

Rohrführung für Erhalt der Trinkwasserhygiene entscheidend

Der Erhalt der Trinkwassergüte in häuslichen wie öffentlich-gewerblichen Trinkwasser-Anlagen hängt von einer ganzen Reihe unterschiedlicher Einflussfaktoren ab. Nicht zuletzt aufgrund der Wechselbeziehung einiger dieser Faktoren kommt der Rohrleitungsführung für die Aufrechterhaltung der Trinkwasserhygiene hohe Bedeutung zu. Steigende Anforderungen an die Bereitstellung hygienisch einwandfreien Trinkwassers erfordern dabei die Entwicklung grundlegend neuer innovativer Verteilungskonzepte.



Prof. Dr.-Ing.
Carsten Bäcker,
Fachbereich Energie
Gebäude Umwelt,
Fachhochschule
Münster



Timo Kirchhoff M. Eng.,
Leiter
Produktmanagement,
Gebr. Kemper
GmbH + Co. KG, Olpe



Prof. Dr.
Werner Mathys,
Institut für Hygiene,
Universitätsklinikum
Münster



Prof. em. Dipl.-Ing.
Bernd Rickmann,
Fachbereich Energie
Gebäude Umwelt,
Fachhochschule
Münster

Trinkwasser ist nicht steril, sondern enthält auch bei Erfüllung aller gesetzlichen Anforderungen in allen Stufen der Gewinnung bis zur Verteilung an den Nutzer eine Vielzahl von Mikroorganismen, die in der Regel für den Menschen ungefährlich sind. Aber auch fakultative, opportunistische Krankheitserreger wie Legionellen, atypische Mykobakterien, *Pseudomonas aeruginosa* und eine wachsende Anzahl weiterer Bakterien finden speziell im Lebensraum der Trinkwasserinstallation in Gebäuden optimale Lebens- und Vermehrungsbedingungen – sowohl im Warm- als auch im Kaltwasser. Bei Personen mit prädisponierenden Faktoren wie hohes Alter, Immunschwäche, Immunsuppression oder chronischen Grunderkrankungen können diese Erreger sehr schwere Erkrankungen auslösen [1].

Nach Untersuchungen des CDC (USA) sind fakultative Krankheitserreger für die Mehrzahl wasserbürtiger Erkrankungen

verantwortlich und verursachen in den USA pro Jahr Kosten von mindestens 1 Milliarde US-Dollar [2]. Fakultative Krankheitserreger sind perfekt an die Verhältnisse in den Trinkwasserinstallationen angepasst und können sich dort zu gesundheitsgefährdenden Konzentrationen vermehren. Sie sind hochresistent gegen Desinfektionsmittel, hohe Temperaturen und interagieren perfekt mit dem Mikrobiom „Trinkwasser“, beispielsweise Biofilm, Einzeller, VBNC-Stadien. Von besonderer Bedeutung für Konstruktion und Betrieb von Trinkwasserinstallationen ist ihre ausgeprägte Stagnationsresistenz, die ihnen unter den Bedingungen von Wasserstillstand Vermehrungsvorteile gegenüber anderen Bakterien verschafft. Aus vielen Ländern, beispielsweise den USA, wird über eine kontinuierliche Zunahme von Infektionen durch diese Erreger berichtet. Das zeigt, dass gezielte und wirksame Präventivstrategien dringend weiterentwickelt werden müssen.

Sie sollten insbesondere die Faktoren „Nahrung“, „Temperatur“ und „Stagnation“ umfassen. Beobachtungen aus der Praxis zeigen aber immer noch, dass in der Gesamtkette „Planung, Ausführung und Betrieb“ massive Verletzungen grundlegender Regeln der Trinkwasserhygiene vorkommen, die Ursache für die Schaffung optimaler Wachstumsbedingungen für diese Erreger sind.

Regeln der Trinkwasserhygiene

Nahrungsangebot begrenzen

Eine Kombination aus schlechter Werkstoffqualität (z.B. nicht DVGW W270 geprüfte Materialien [3]), Stagnation und ungünstiger Wasserbeschaffenheit kann zu starker Biofilm-Entwicklung [4] führen, in dessen Schutz sich auch fakultative Krankheitserreger vermehren können. Besondere Probleme stellen dabei komplexe Bauteile dar, wie zum Beispiel Armaturen. Die Nährstoffabgabe aus Materialien, die im Kontakt mit Trinkwasser stehen, muss so weit wie technisch möglich reduziert werden. Alle Materialien sind daher auf ihre Eignung für den Bereich Trinkwasser zu überprüfen. Das dient mittelbar auch der Vermeidung mikrobiellen Wachstums – sowohl auf der Oberfläche des Materials als auch im Trinkwasser durch Abgabe mikrobiell verwertbarer Substanzen. Diese „mikrobielle Eignung“ ist eine Grundforderung von § 17 TrinkwV [5] und wird vom Umweltbundesamt als wichtiges Kriterium für die Erstellung von Material-Positivlisten herangezogen.

Kritische Temperaturbereiche vermeiden

Temperaturbereiche, die im Wachstumsoptimum der Erreger liegen, müssen vermieden werden. Niedrige Temperaturen bieten den Erregern schlechte oder keine Wachstumsbedingungen. Temperaturen nahe des Wachstumsoptimums ermöglichen ein schnelles



Wachstum. Bei Legionellen, bei atypischen Mykobakterien aber auch bei *Pseudomonas aeruginosa* sind Temperaturbereiche zwischen $>25\text{ °C}$ und $<55\text{ °C}$, insbesondere aber 30 bis 40 °C , strikt zu vermeiden. Häufig übersehen wird dabei der Kaltwasserbereich, in dem es durch Wärmeübergang zum regelhaften und über längere Zeiträume andauernden Überschreiten von 25 °C kommen kann, beispielsweise bei gemeinsamer Rohrleitungsführung in abgehängten Decken. Als sichere Temperatur wird in der DVGW-Wasserinformation 90 [6] nur eine Temperatur von $<20\text{ °C}$ angesehen. Das entspricht auch vielen internationalen Vorgaben, ist häufig aber technisch schwer bis gar nicht umsetzbar.

Stagnation vermeiden

Stagnation ist der wohl kritischste Faktor für die Vermehrung fakultativ-pathogener Krankheitserreger. Das wird eindrucksvoll durch eine große Anzahl nationaler und internationaler Regelungen (WHO, ECDC, HSE GB, ISSO NL) bestätigt, in denen der Stagnation die primäre Rolle für eine Verschlechterung der Wasserqualität in Gebäuden beigemessen wird. Der länger andauernde Kontakt von Trinkwasser mit den Werkstoffen – beispielsweise Rohrleitungs- und Armaturenwerkstoffe – kann zu einer Aufkonzentrierung von Nährstoffen durch

Migration von Werkstoffbestandteilen in das Trinkwasser führen. Fehlende Scherkräfte ermöglichen die Formation voluminöser und leicht ablösbarer Biofilme. Das Mikrobiom steuert in Stagnationsphasen eine ganze Reihe von wachstumsfördernden Faktoren. Außerdem fehlt in Stagnationsphasen ein Abtransport und damit eine Verdünnung der in den Wasserkörper gelangten planktonischen Mikroorganismen. Zusätzlich gleichen sich in Stagnationsphasen auch bei normgerechter Dämmung der Rohrleitungen die Temperaturen des Warm- und Kaltwassers an die Temperaturen der Umgebungsluft an und liegen dann häufig im Vermehrungsbereich der Erreger. Neuere Untersuchungen aus der Mikrobiomforschung zeigen, dass schon zwölf Stunden Stagnation ausreichend sind, um eine signifikante Erhöhung der Bakterienzahlen zu verursachen [7]. In einer Vielzahl von nationalen und internationalen Regelwerken werden deshalb Vorgaben für Speicherdauer und Austausch von Trinkwasser Kalt gemacht – insbesondere in Risikobereichen wie Krankenhäusern.

Technische Umsetzung

Mit Zunahme der Komfortansprüche in den vergangenen Jahrzehnten wird Trinkwasser heute über eine Vielzahl von Entnahmestellen direkt an der Stelle des Gebrauchs als kaltes oder warmes Trinkwasser für den

Verbraucher bereitgestellt. Die Bedarfsdeckung konzentriert sich dadurch nicht mehr nur auf wenige Entnahmestellen mit kurzen Fließwegen im Gebäude, sondern erfolgt über ein weitverzweigtes Rohrleitungssystem. Bedingt durch die große Anzahl von Entnahmestellen ist die Benutzungsfrequenz der einzelnen Armaturen eher gering. Dabei liegt die Benutzungsfrequenz der Entnahmearmaturen in Wohngebäuden tendenziell noch höher als beispielsweise in öffentlichen Gebäuden oder Krankenhausinstallationen. Damit die Vermehrung von Bakterien – insbesondere von Krankheitserregern – in Trinkwasserinstallationen nicht gefördert wird, müssen bei der Planung von Trinkwasserinstallationen folgende Grundsätze beachtet werden, die sich aus den Regeln der Trinkwasserhygiene ergeben:

- Bei vergleichbarer Funktionalität sind grundsätzlich Installationskonzepte zu bevorzugen, die zu einem geringen Wasserinhalt führen.
- Der konstruktive Aufbau einer Trinkwasserinstallation muss dazu führen, dass ein hoher Wasserwechsel in allen Teilstrecken stattfindet – insbesondere in den Stockwerks- und Einzelzuleitungen.
- Die Bemessung der Rohrleitungen hat so zu erfolgen, dass durch den bestimmungsgemäßen Betrieb mehrmals am Tag Fließgeschwindigkeiten auftreten, die hoch

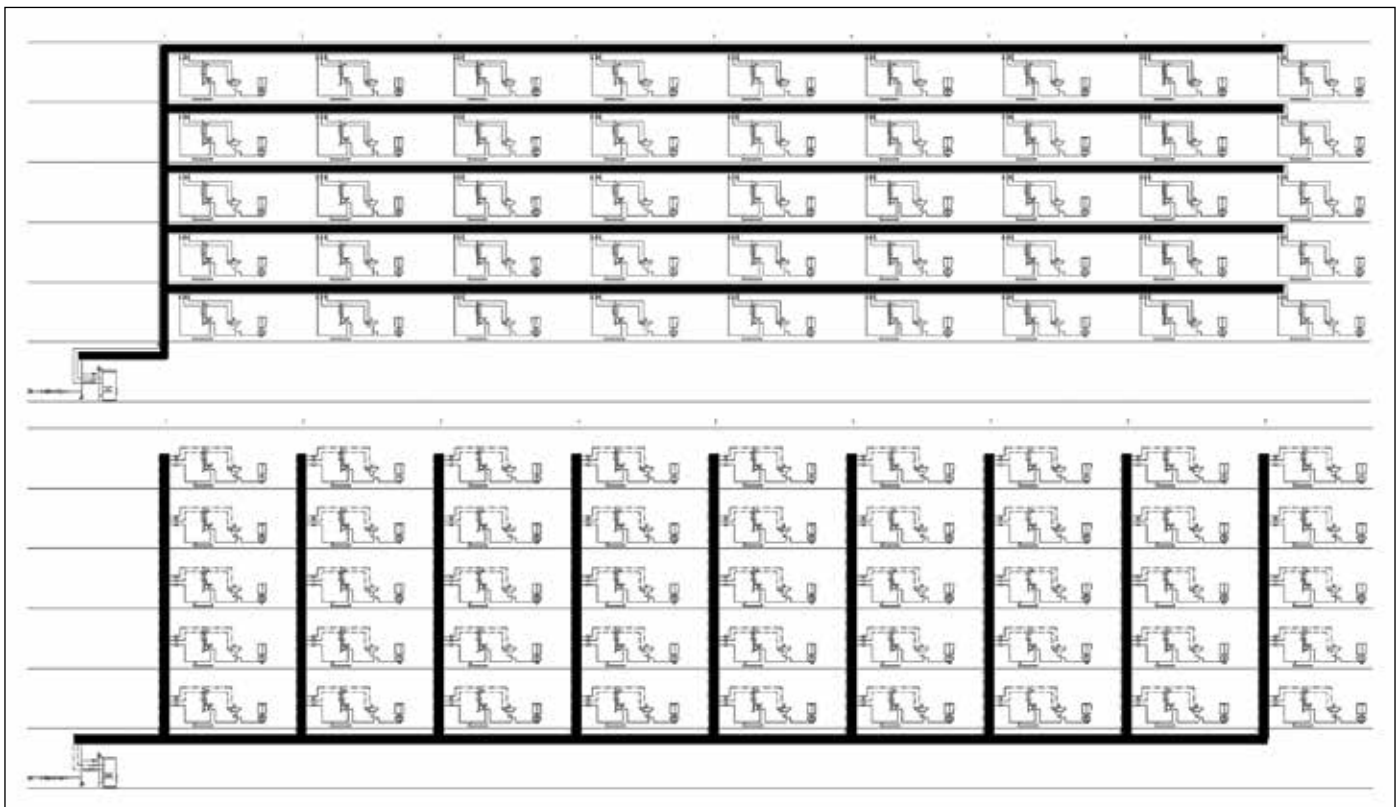


Abbildung 1: Prinzipdarstellungen von Trinkwasserinstallationen mit überwiegend horizontal bzw. vertikal verlaufenden Hauptverteilungsleitungen

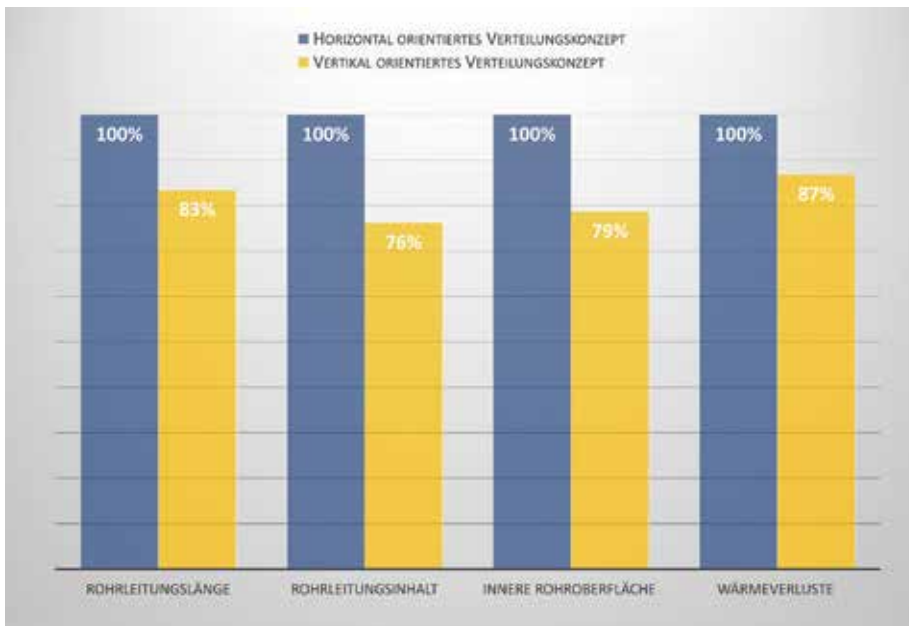


Abbildung 2: Veränderung hygienisch relevanter Rohrnetzparameter in Abhängigkeit vom gewählten Verteilungskonzept

genug sind, um nennenswerte Scherkräfte an den Rohrwandungen aufbauen zu können.

- Im zirkulierenden Warmwasser muss die Temperatur an jeder Stelle über 55 °C gehalten werden. Der Wasserinhalt einer Warmwasserinstallation, der nicht auf Temperatur gehalten werden kann, ist auf ein Minimum zu reduzieren.
- Selbst in oder nach zu erwartenden Stagnationsphasen sollte die Kaltwassertemperatur unter 25 °C liegen. Im laufenden Betrieb sollte die Temperatur des Kaltwassers bestenfalls 20 °C nicht überschreiten.

Hauptverteilungsleitungen

Für die Erschließung eines Gebäudes mit Trinkwasser werden sowohl horizontal als auch vertikal ausgerichtete Verteilungskonzepte realisiert. Um Stagnation im Bereich der Verteilungen zu vermeiden, muss zunächst das Rohrnetz sowohl hinsichtlich des Verzweigungsgrades als auch der Rohrleitungsdurchmesser so klein wie möglich dimensioniert werden.

Bei einer horizontal orientierten Verteilung wird das Trinkwasser über eine zentral angeordnete Steigleitung in die Geschosse geführt. Von der Steigleitung zweigen in jedem Geschoss Stockwerks-Verteilungsleitungen ab, an die Stockwerks- bzw. Einzelzuleitungen zur Versorgung der Entnahmearmaturen in den Nasszellen angeschlossen werden. Überwiegend horizontal ausgerichtete Verteilungssysteme finden sich häufig in hochinstallierten Gebäuden, zum Beispiel in Krankenhäusern und Hotels (Abbildung 1, oben).

In Wohngebäuden erfolgt die Versorgung mit Trinkwasser dagegen nahezu ausnahmslos über Steigleitungen in der Vertikalen (Abbildung 1, unten). Wie Vergleichsberechnungen zeigen, hat der konstruktive Aufbau einer Trinkwasserinstallation einen großen Einfluss auf die hygienisch relevanten Rohrnetzparameter „Wasserinhalt“ und „innere wasserbenetzte Rohroberfläche“ – aber auch auf die Verweilzeit des Trinkwassers in der Leitungsanlage.

Bei gleicher Gebäudegeometrie werden bei einer vertikalen Verteilung (Abbildung 1, unten) der Wasserinhalt und die innere Ober-

fläche des Rohrnetzes gegenüber einem vergleichbaren horizontalen Verteilungssystem um mehr als 20% verringert. Zudem reduzieren sich Bereitschaftsverluste des Zirkulationssystems um ca. 13% (Abbildung 2).

Bei horizontalen Verteilungen wird in der Regel die Zwischendecke in den Fluren als Installationsraum genutzt. Neben den warmgehenden Leitungen der Sanitär- und Heizungstechnik sorgen in diesem Bereich weitere Wärmequellen, zum Beispiel aus der Elektro- und Lüftungstechnik, für Lufttemperaturen, die erfahrungsgemäß deutlich höher liegen als 25 °C. Der Wasserinhalt einer hier installierten Trinkwasserleitung Kalt wird selbst bei hochwertiger Rohrdämmung gemäß DIN 1988-200 [8] in einer Stagnationsphase bis auf Umgebungstemperatur erwärmt (Abbildungen 3 und 5).

Bei vertikalen Erschließungskonzepten kommt es zu einem Luftverbund zwischen dem Installationsschacht und der Installationsvorwand. Auf Grund der Brandschutzabschottungen im Bereich der Decken beschränkt sich dieser Luftverbund auf das jeweilige Stockwerk. Werden – wie im Wohnungsbau üblich – die Leitungen für das kalte Trinkwasser in einem Steigeschacht mit hohen Wärmelasten installiert, müssen auch hier mittlere Lufttemperaturen im Luftverbund Schacht/Vorwand erwartet werden, die höher liegen als 25 °C (Abbildung 4). Die Dämmung der PWC-Stockwerks- und Einzelzuleitungen kann die Temperaturerhöhung in einer Stagnationsphase auf Umgebungstemperatur nicht verhindern, sondern nur zeitlich geringfügig verzögern (Abbildung 5).

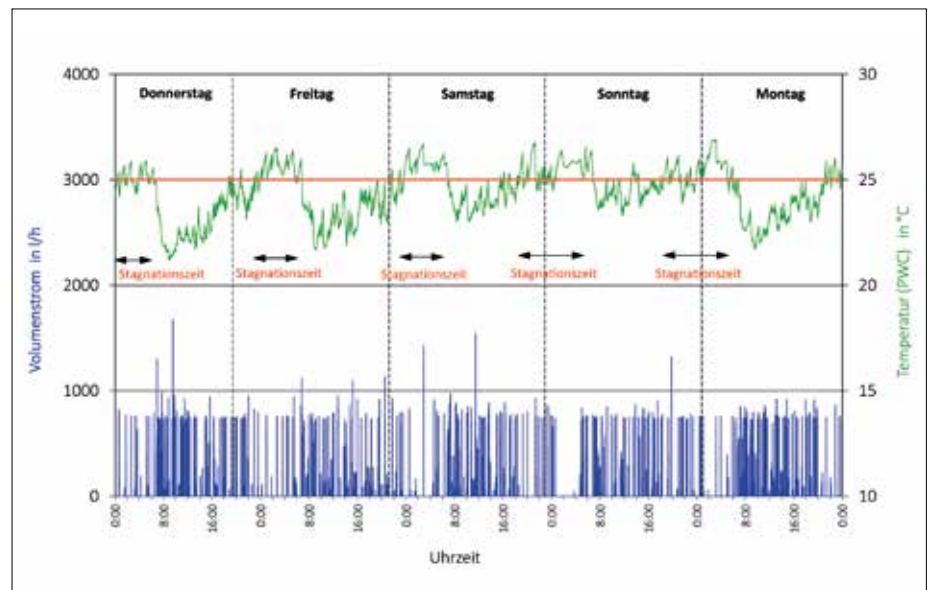


Abbildung 3: Temperatur des kalten Trinkwassers in einer Stockwerks-Verteilungsleitung eines Krankenhauses. Installationsraum; Zwischendecke im Flur



Sowohl bei horizontalen als auch bei vertikalen Verteilungskonzepten muss damit gerechnet werden, dass nach einer Stagnationsphase kurzzeitig übererwärmtes Kaltwasser mit Temperaturen $>25\text{ }^{\circ}\text{C}$ aus der Entnahmemarmatur austritt. Nach Ablauf des Stagnationswassers muss gemäß DIN 1988-200 [8] und DIN EN 806-2 [9] spätestens nach 30 Sekunden die Temperatur des kalten Trinkwassers geringer sein als $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Abbildung 6).

Zukünftig sollte das Ziel jedoch sein, kaltes Trinkwasser auch nach einer Stagnationsphase ohne Übererwärmung mit Temperaturen $<25\text{ }^{\circ}\text{C}$ zur Verfügung zu stellen. Hierzu müssen die bisher üblichen Installationsgewohnheiten grundlegend verändert werden

Unter der Zielsetzung einer thermischen Entkopplung muss mit planerischen Maßnahmen die Wärmeübertragung (Strahlung, Leitung, Konvektion) von Wärmequellen auf Kaltwasserleitungen reduziert bzw. unterbrochen werden. Eine thermische Entkopplung der kalten Trinkwasserleitungen von potenziellen Wärmequellen lässt ein horizontales Verteilungskonzept nicht ohne Weiteres zu. Bei solchen Installationen kann die Temperatur des kalten Trinkwassers wohl nur durch kontrollierte bzw. temperaturgeführte Spülmaßnahmen in den Stagnationsphasen unter $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ gehalten werden.

Bei vertikalen Konzepten kann dagegen die thermische Entkopplung durch einen separaten kalten Installationsschacht sichergestellt werden. In diesem kalten Schacht dürfen sich nur noch die Abwasserleitung und die Steigleitung für das kalte Trinkwasser befinden. Ein Luftverbund zwischen den Schächten über die Installationsvorwand muss durch Abschottungen verhindert werden. Bei Raumtemperaturen, die für die Heizlastberechnung maßgebend sind, kann dann in einem kalten Schacht die mittlere Lufttemperatur mit ca. $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ erwartet werden.

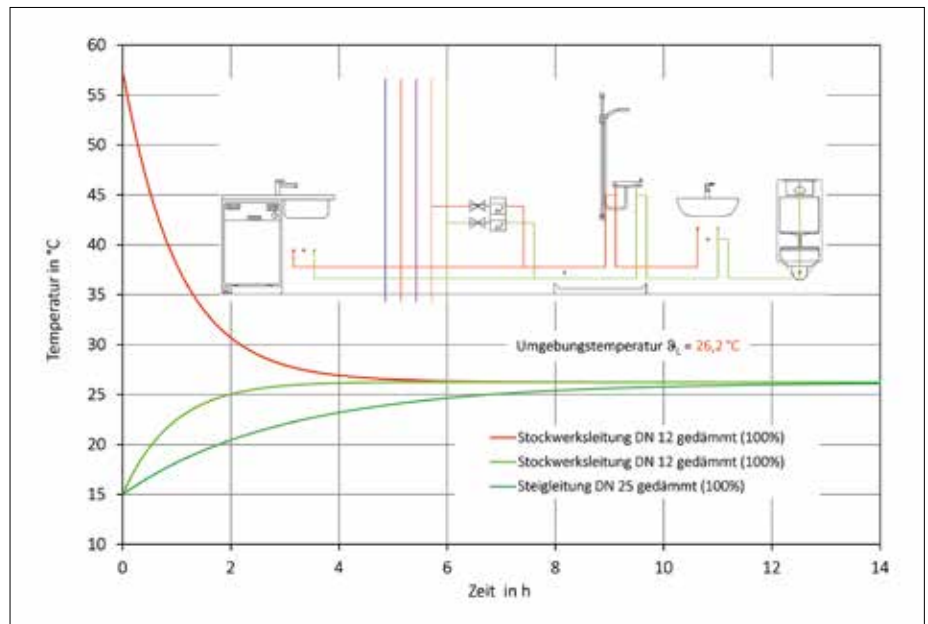


Abbildung 4: Temperaturverlauf in der PWC-Stockwerksleitung DN 12 bzw. in der PWC-Steigleitung DN 25 in einer Stagnationsphase

Bei Raumtemperaturen, die für die Heizlastberechnung maßgebend sind, kann dann in einem kalten Schacht die mittlere Lufttemperatur mit ca. $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ erwartet werden.

Stockwerksinstallationen

In Wohngebäuden können die Entnahmemarmaturen über Stich-, Reihen- oder Ringleitungen in den Nasszellen angeschlossen werden. Wegen der allgemein geringeren Nutzungsfrequenz der Trinkwasser-Entnah-

marmaturen in öffentlichen Gebäuden und denen des Gesundheitswesens können die Verteilungskonzepte aus dem Wohnungsbau häufig jedoch keinen ausreichenden Wasserwechsel in den Leitungen kurz vor den Entnahmemarmaturen sicherstellen. Zur Erhöhung des Wasserwechsels bietet sich daher die Kombination der prinzipiellen hydraulischen Vorteile von Ringleitungen mit so genannten Strömungsteilern zu einem innovativen Installationssystem an. Verfügbare dynamisch wirkende KHS-Strömungsteiler arbeiten dabei nachweislich betriebssicher und störungsfrei.

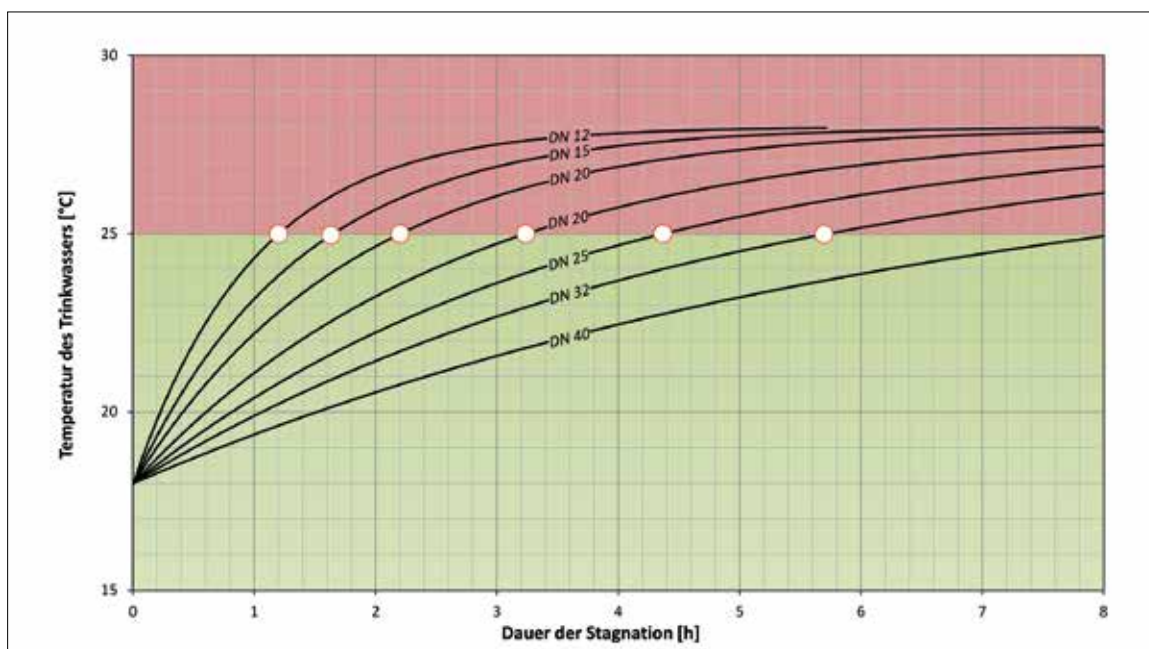


Abbildung 5: Temperaturverlauf des kalten Trinkwassers bei Stagnation in Trinkwasserleitungen (PWC) - gedämmt nach DIN 1988-200, Tab. 9

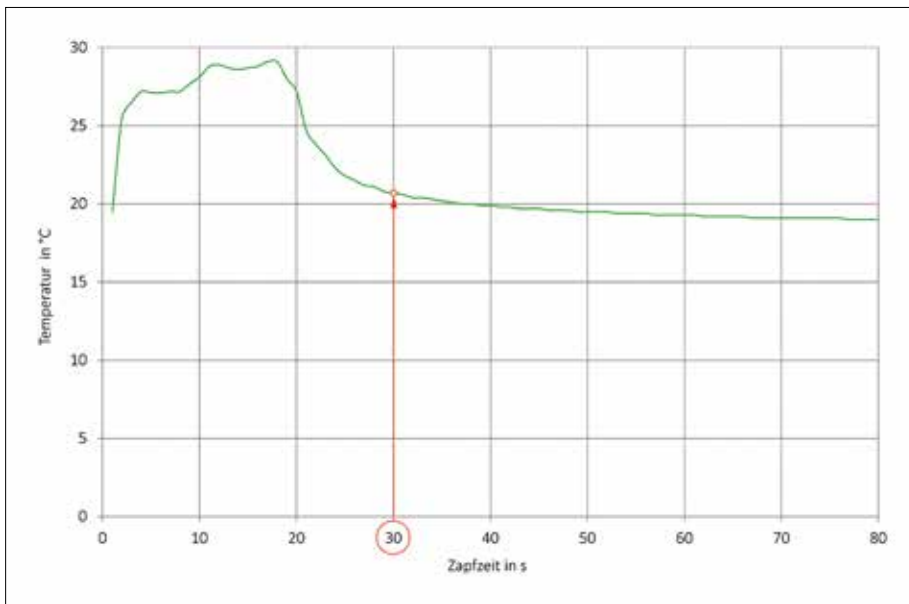


Abbildung 6: Gemessenes Temperatur-Zapfprofil bei Kaltwasserentnahme und Umgebungslufttemperaturen > 25 °C im Bereich der Vorwandinstallation.

Der Vergleich von Strömungsteiler-Installationen aus zwei Krankenhäusern mit konventionellen Verteilungssystemen zeigt, dass der Wasserwechsel hier deutlich intensiver ist und sich gleichmäßiger über den Tag verteilt. Das ist darauf zurückzuführen, dass durch Wasserentnahmen an beliebiger Stelle eine Zwangsdurchströmung in allen im Fließweg vorgelagerten Ringleitungen erfolgt. Gegenüber dem aktuellen Installationsstandard (Reihenleitung) lag die mittlere Wasserwechselrate pro Tag in den untersuchten Ringleitungen einer Strömungsteiler-Installation bis zu vierzigfach höher.

Die Untersuchungen zeigen darüber hinaus, dass die vom Trinkwasser Kalt aufgenommene Wärme durch den intensiveren Wasserwechsel deutlich schneller abgeführt wurde und kälteres Trinkwasser aus der Steig-/Verteilungsleitung nachströmte als in den direkt vergleichbaren konventionellen Systemen. Der vollständige Austausch des Wasserkörpers in den Ringleitungen erfolgte in der Regel in deutlich weniger als einer Stunde. Damit wurde nicht nur ein Austrag der gegebenenfalls im Wasser befindlichen Bakterien, Metallionen, Weichmacher etc. erreicht, sondern auch die regelmäßige Abfuhr der aus der Umgebung aufgenommenen Wärme sichergestellt. Aus den über den Tag gleichmäßig verteilten Wasserwechseln ergibt sich für die untersuchten Strömungsteiler-Installationen gegenüber dem aktuellen Installationsstandard ein erheblich niedrigeres Temperaturniveau. Bei einer Umgebungstemperatur von 28 °C stellte sich im Wochenmittel die Temperatur des kalten

Trinkwassers bei den untersuchten Stockwerksinstallationen mit Reihenleitungen mit > 25 °C und bei den Strömungsteiler-Installationen mit < 23 °C ein [10].

In Gebäuden des Gesundheitswesens ist bei Planung, Bau und Betrieb von Trinkwasserinstallationen zusätzlich die „Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention“ [11] des Robert-Koch-Instituts (RKI) zu berücksichtigen. Darin wird gefordert, dass „für die Installation von Systemen [...] Zirkulationsleitungen mit möglichst kurzen Verbindungen zur Entnahmestelle anzustreben [sind].“ Die Warmwassertemperatur muss unmittelbar vor dem Mischen am Auslass noch mindestens 55 °C betragen.

Die vorgenannten Anforderungen des RKI haben dazu geführt, dass bei neueren Trinkwasserinstallationen in Gebäuden des Gesundheitswesens die Zirkulation des Warmwassers auch die Stockwerksleitungen umfasst. Mit dieser Maßnahme kann die Temperatur des Warmwassers in der gesamten Warmwasserinstallation bis zur Entnahmearmatur dauerhaft oberhalb von 55 °C gehalten werden. In so aufgebauten und betriebenen Warmwasser-Verteilungssystemen ist eine gesundheitlich relevante Belastung des Trinkwassers mit Krankheitserregern nicht mehr zu erwarten. Diese Installationsweise erhöht die trinkwasserhygienische Qualität einer Warmwasserinstallation erheblich, vergrößert aber auch die wärmeabgebende Oberfläche. Das hat zur Folge, dass zusätzlich Wärme in den Installationsraum (Schacht/Vorwand) eingetragen wird. Werden die zirkulierenden Warmwasserleitungen im unteren Bereich des Hohlraums einer Installations-Vorwand verlegt, erwärmt das kontinuierlich fließende Warmwasser die umgebende Luft. Der dabei entstehende Dichteunterschied der Luft zwischen dem unteren und oberen Bereich erzeugt eine zirkulierende Luftströmung, die den gesamten Hohlraum umfasst. In Abhängigkeit von den eingetragenen Wärmelasten aus dem Schacht und der Vorwand wird der gesamte Installationsraum auf eine weitestgehend einheitliche Temperatur von deutlich mehr als 25 °C erwärmt (Abbildung 7). Sofern die Kaltwasserleitungen in dem gleichen Hohlraum verlegt sind, wird das kalte Trinkwasser während einer Stagnationsphase den anstehenden Umgebungstemperaturen ausgesetzt. Es kann eine unzulässige Temperaturerhöhung des Kaltwassers in weni-

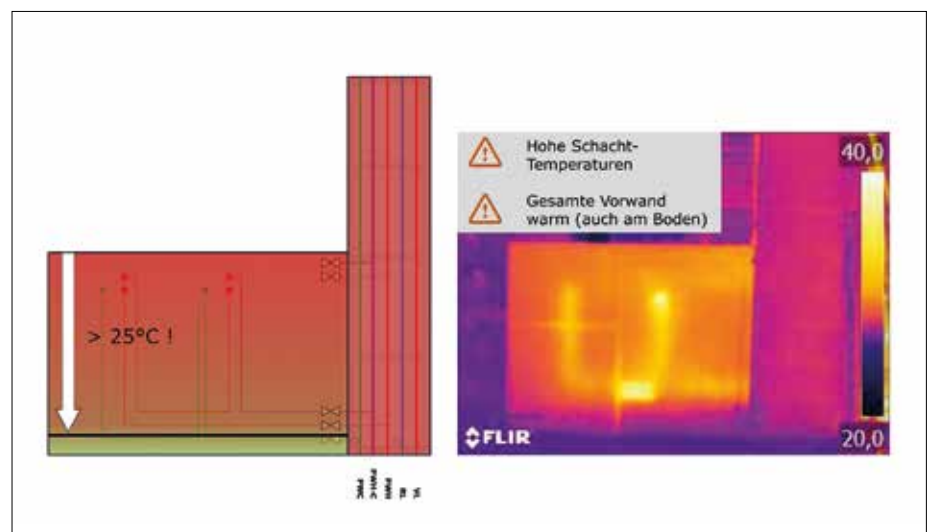


Abbildung 7: Thermografieaufnahme [12] einer Vorwandinstallation ohne thermische Trennung der Warmwasser- und Kaltwasserleitungen

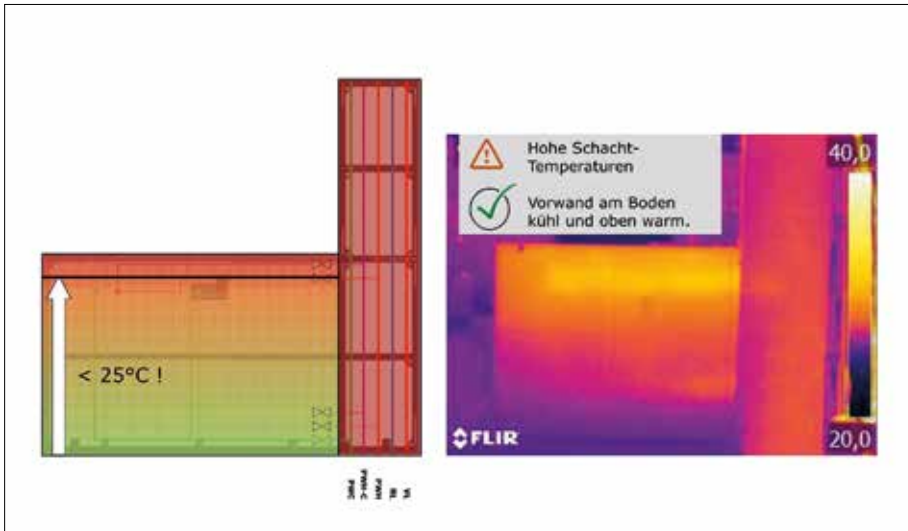


Abbildung 8: Thermografieaufnahme [12] einer Vorwandinstallation mit thermischer Trennung der Warmwasser- und Kaltwasserleitungen

gen Stunden auf über 25 °C nicht verhindert werden – trotz hochwertiger Dämmung der Kaltwasserleitungen.

Werden hingegen die Warmwasserleitungen in der oberen Zone der Vorwand

verlegt, wird der untere Bereich nicht mehr von der konvektiven Luftströmung erfasst. Er bleibt weitestgehend kalt (Abbildung 8) und empfiehlt sich so als Installationsraum für die Kaltwasserleitungen.

Zur Sicherstellung der thermischen Entkopplung müssen in einer Vorwandinstallation die zirkulierenden Warmwasserleitungen also immer oben und die Kaltwasserleitungen immer unten verlegt werden. Mit dieser Installationsregel können die Anforderungen des RKI erfüllt werden, ohne dass dadurch die Temperatur des kalten Trinkwassers unzulässig beeinflusst wird.

Thermische Entkopplung von wandmontierten Mischarmaturen

Bei einer Zirkulation des Warmwassers über Stockwerksleitungen bis unmittelbar vor die Zapfstelle können sich die Armaturenkörper wandmontierter Mischarmaturen auf über 30 °C erwärmen [13]. Dabei wirken die Armaturenkörper als Wärmebrücke bis zum Kaltwasseranschluss. Diese Überwärmung erschwert die Einhaltung der Forderung des Robert-Koch-Institutes, Zirkulationsleitungen mit möglichst kurzen Verbindungen zur Entnahmestelle anzustreben. Im Hinblick auf die Stagnationsvermeidung ist dies aber unbedingt einzuhalten, jedoch ist der unerwünschte Nebeneffekt der

EIN FLAMMENDER APPELL FÜR STEINWOLLE

Vertrauen Sie bereits bei der Planung auf den vorbeugenden Brandschutz von ROCKWOOL Steinwolle. Bauen Sie auf die Sicherheit, die Ihnen unsere nichtbrennbaren Dämmstoffe bieten: Euroklasse A1, Schmelzpunkt > 1000 °C. Entscheiden Sie sich für das gute Gefühl, im Ernstfall alles zum Schutz von Menschen und Werten getan zu haben.

Übernehmen Sie beim Brandschutz die 1000°C-Verantwortung!



www.rockwool.de





Abbildung 9: Thermografieaufnahme einer thermisch entkoppelten und einer direkt angeschlossenen Entnahmearmatur

Erwärmung des Armaturenkörpers von Wandarmaturen als auch des zugehörigen Kaltwasseranschlusses zu vermeiden. Die notwendige thermische Entkopplung gelingt an dieser Stelle durch eine oberhalb der wandmontierten Mischarmatur verlegte PWH-/PWH-C-Leitung und eine max. 10 x DN kurze Einzelzuleitung (Stichleitung). Der Werkstoff dieser Stichleitung muss zudem eine möglichst geringe Wärmeleitfähigkeit aufweisen. Neu entwickelte Armaturenanschlussblöcke mit thermisch trennenden Bauteilen erfüllen diese Anforderungen. Sie lassen den warmwasserseitigen Anschluss an die Entnahmearmatur nur von oben und den kaltwasserseitigen nur von unten zu. Diese Maßnahmen stellen sicher, dass die Temperatur der Entnahmearmatur im Zirkulationsfall der Raumlufttemperatur entspricht und nicht mehr durch das zirkulierende Warmwasser beeinflusst wird (Abbildungen 9).

Fazit

Der ständig wachsende Anteil immunschwacher Personen innerhalb der Bevölkerung stellt immer höhere Anforderungen an die Bereitstellung hygienisch einwandfreien Trinkwassers und erfordert die Entwicklung neuer, innovativer Konzepte. Die Prävention und Kontrolle fakultativer Krankheitserreger in der Trinkwasserinstallation in Gebäuden ist die große Herausforderung für alle, die Verantwortung für Gesundheit und Sicherheit tragen. Eine Herausforderung, die

Teambildung von Behörden, Bauherren, Planern, ausführenden Betrieben und Nutzern immer wichtiger macht.

Künftig sollte Ziel dieser Teams sein, die Trinkwasser-Installation so zu errichten, dass das kalte Trinkwasser auch nach Stagnationsphasen Temperaturen $< 25\text{ °C}$ aufweist. Hierzu müssen jedoch die bisher üblichen Installationsgewohnheiten überdacht und grundlegend verändert werden. Leitungen für das kalte Trinkwasser dürfen dann nur noch in Installationsräumen mit Umgebungstemperaturen $< 25\text{ °C}$ installiert werden. Ist das nicht möglich, kann die Temperatur des kalten Trinkwassers in den Stagnationsphasen nur durch zusätzliche Maßnahmen unter 25 °C gehalten werden, beispielsweise durch temperaturgeführte Hygienespülungen.

Sowohl zur Reduzierung der Temperaturaufnahme des kalten Trinkwassers in Stagnationsphasen als auch zur Minimierung des Wasserinhalts des Rohrnetzes und zur Verminderung der Wärmeverluste des Zirkulationssystems sollten aus trinkwasserhygienischer aber auch aus wirtschaftlicher Sicht vertikal ausgerichtete Trinkwasserinstallationen bevorzugt realisiert werden. ◀

Literatur:

[1] Exner M., Pleischl, S. und Engelhart, S.: Zur Entwicklung und Begründung von Maßnahmewerten für Legionellen in Hausinstallations-Systemen in Deutschland. Aspekte der Risikoregulierung, in:

- Umweltmed Forsch Prax 14 (4) (2009), S. 207–224.
- [2] Falkinham, J.O., Pruden, A. and Edwards, M.: Opportunistic Premise Plumbing Pathogens: Increasingly Important Pathogens in Drinking Water, in: Pathogens 2015, 4, S. 373–386.
- [3] DVGW W 270; Vermehrung von Mikroorganismen auf Werkstoffen für den Trinkwasserbereich – Prüfung und Bewertung (November 2007).
- [4] Flemming, C., Kistemann, T., Bendinger, B., Wichmann, K., Exner, M., Gebel, J., Schaule, G., Wingender, J., Szewzyk, U.: Erkenntnisse aus dem BMBF-Verbundprojekt „Biofilme in der Trinkwasserinstallation“, Bundesministerium für Bildung und Forschung (2010).
- [5] Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung), Bundesgesetzblatt Jahrgang 2018 Teil I Nr. 2, ausgegeben zu Bonn am 8. Januar 2018.
- [6] DVGW-Information WASSER Nr. 90, Informationen und Erläuterungen zu Anforderungen des DVGW-Arbeitsblattes W 551 (Juli 2016).
- [7] Lautenschlager, K., Boon, N., Wang, Y., Egli, T., Hammes, F.: Overnight stagnation of drinking water in household taps induces microbial growth and changes in community composition, in: water research 44 (2010), S. 4868–4877.
- [8] DIN 1988-200:2012-05 Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 200: Installation Typ A (geschlossenes System) – Planung, Bauteile, Apparate, Werkstoffe; Technische Regel des DVGW.
- [9] DIN EN 8062:2005 Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 2: Planung; Deutsche Fassung EN 806-2: 2005.
- [10] Rickmann, L.: Einfluss neuer Konzepte bei Planung und Konstruktion von Trinkwasserinstallationen, in: Großgebäuden auf die hygienische Qualität des Trinkwassers, UMIT, (September 2014).
- [11] RKI Richtlinie Anforderungen der Hygiene an die Wasserversorgung Anlage zu Ziffer 4.4.6 und 6.7 der „Richtlinie für die Erkennung, Verhütung und Bekämpfung von Krankenhausinfektionen“.
- [12] Bäcker, C.: Forschungs- und Entwicklungsprojekt zur thermischen Entkopplung in Trinkwasserinstallationen, Fachhochschule Münster (Labor für Haus- und Energietechnik) (2017).
- [13] Schreiner, Andrej: Wenn kaltes Wasser nicht kalt bleibt, in: SBZ 19/16 (Oktober 2016).