

Autoren: Harald Köhler, Leiter der Inspektionsstelle ATHIS, und



Dr. Christian Schauer, Leiter des Kompetenzbereichs Trinkwasser, Corporate Technology bei Viega

In größeren Trinkwasser-Installationen sorgen die Komplexität als auch verschärfte Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden zunehmend für Zielkonflikte. Ein regelmäßiger, hinreichender Wasseraustausch und die hygienegerechte Temperaturhaltung gehören aber trotzdem weiterhin zu den nicht verhandelbaren Anforderungen an jede Auslegung, um gesundheitsgefährdendes Legionellenwachstum zu verhindern.

# Wohlfühlklima für alle – auch für Legionellen?



Bilder / Grafiken: Vega

Trinkwasser muss genussauglich, sauber und rein sein. Ob es das tatsächlich ist, hängt maßgeblich von den Temperaturbedingungen im Rohrleitungsnetz ab

## Acht goldene Regeln...

... zum Erhalt der Trinkwassergüte auf den letzten Metern der Trinkwasser-Installation:

- Trinkwasser muss fließen
- Kaltes Wasser muss kalt bleiben
- Warmes Wasser muss warm bleiben
- Möglichst kurze Leitungswege
- Bestimmungsgemäßer Betrieb
- Ausschluss von Wasserrückfluss
- Ausschließlich Verwendung zertifizierter Bauteile
- Arbeiten an der Trinkwasser-Installation nur durch Fachfirmen.

Die Eckpfeiler einer konstant einwandfreien Trinkwasserqualität sind die korrekte Temperaturhaltung, eine ausreichende Durchströmung des gesamten Rohrleitungsnetzes und der regelmäßige sowie vollständige Wasseraustausch in allen Teilstrecken der Trinkwasser-Installation. Zusammengefasst werden diese Anforderungen in dem sogenannten Wirkdreieck. Sie sind umso leichter einzuhalten, je einfacher eine Trinkwasserverteilung konzipiert und damit hydraulisch zu beherrschen ist. Komplizierte und vermaschte Netze hingegen erhöhen das Fehlerrisiko bei Planung, Ausführung und Betrieb. Für den Betreiber erwachsen daraus vermeidbare und kostenträchtige hygienische Risiken in der Nutzungsphase.

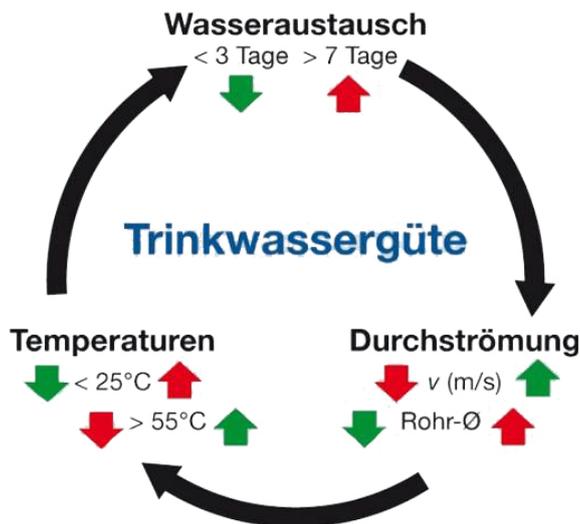
Typisch für solche komplizierten Trinkwassernetze sind dabei erhöhte Baukosten (infolge des Einsatzes spezialisierter Bautei-

le und Baugruppen) sowie sich langfristig auswirkende Wärmeverluste (aufgrund von zusätzlichen Leitungslängen und abstrahlenden Bauteilen).

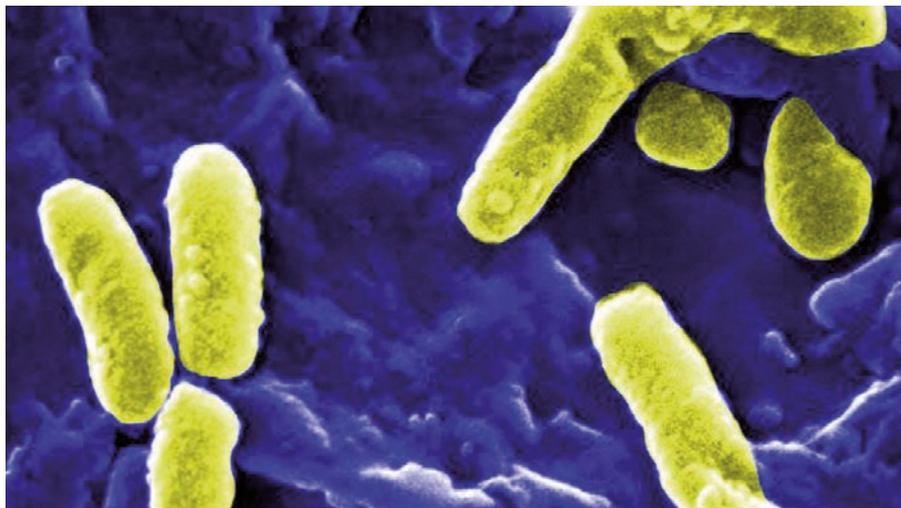
Hygieneorientiert ausgelegte, hydraulisch gut zu beherrschende Trinkwasser-Installationen zeichnen sich hingegen unter anderem durch die bedarfsgerechte „schlanke“ Rohrleitungsdimensionierung auf der Grundlage eines Raumbuchs, die abgesicherte Aufrechterhaltung des bestimmungsgemäßen Betriebs sowie eine standardisierte Wartung aller hygienerelevanten Installationskomponenten aus.

## Wasser muss ausgetauscht werden

Für die einwandfreie Trinkwasserqualität spielt der hygienisch sichere Betrieb zur Vermeidung von Stagnation und Betriebsunterbrechungen – definiert nach allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.) als „bestimmungsgemäßer Betrieb“ – der Trinkwasser-Installation eine entscheidende Rolle. Darunter versteht man gemäß DIN 1988-200 Abschnitt B 1 und VDI/DVGW 6023 Blatt 1 den „Betrieb der Trinkwasser-Installation über alle Entnahmestellen mit regelmäßiger Kontrolle auf Funktion sowie die Durchführung der erforderlichen Instandhaltungsmaßnahmen für den betriebssicheren Zustand unter Einhaltung der zur Planung und Errichtung zugrunde gelegten Betriebsbedingungen, gegebenenfalls durch simulierte Entnahme (manuelles oder automatisiertes Spülen)“. Aus hygienischer Sicht ist dabei die manuelle und automatisierte Entnahme von Trinkwasser an den Entnahmestellen gleichwertig. Der bestimmungsgemäße Betrieb, also der abgesicherte regelmäßige Wasseraustausch,



Das Wirkdreieck: Wasseraustausch, Temperaturhaltung und Durchströmung sind die entscheidenden Einflussgrößen auf den Erhalt der Trinkwassergüte



Legionellen haben für die Vermehrung ein optimales Temperaturfenster, das etwa zwischen 25 und 55 °C liegt

ist für den Erhalt der Trinkwassergüte dabei aus einem ganz einfachen Grund entscheidend: Er beeinflusst unmittelbar die in einer Trinkwasser-Installation herrschenden Temperaturen von Trinkwasser kalt (PWC) und Trinkwasser warm (PWH). Denn durch fehlenden hydraulischen Abgleich in Zirkulationssystemen bzw. Stagnation in Rohrleitungen für Trinkwasser kalt kann sich warmes Wasser unzulässig abkühlen und kaltes Wasser in einen hygienekritischen Bereich erwärmen.

#### Kritische Aufkeimungen

Dabei genügt bereits ein einzelner, kurzer Abschnitt in der gesamten Trinkwasser-Installation, um eine möglicherweise gesundheitsgefährdende Verkeimung auszulösen: Kritische Aufkeimungen von Mikroorganismen entstehen schon auf kleinstem Raum. Es reicht also bereits der sehr geringe Wasserinhalt einer Entnahmearmatur oder eines Brauseschlauchs aus, damit sich Mikroorganismen im gesundheitlich relevanten Maß vermehren können. Daher ist es notwendig, die in das Trinkwasser hineinsuspendierenden Mikroorganismen in regelmäßigen Abständen auszuspülen, bevor sie eine kritische Vermehrungsrate erreichen.

Möglich ist die Vermehrung von Legionellen oder anderen wärmeliebenden Mikroorganismen dabei schon bei normalen Raumtemperaturen von kleiner 25 °C. Bei einer üblichen Raumtemperatur in Wohngebäuden von 20 °C geht die Fachwelt aber davon aus, dass ein vollständiger Wasserwechsel des gesamten Trinkwassers durch Entnahme an allen Stellen der Trinkwasser-Installation spätestens alle 72 Stunden zur Sicherstellung

### Für die einwandfreie Trinkwasserqualität spielt der hygienisch sichere Betrieb zur Vermeidung von Stagnation und Betriebsunterbrechungen der Installation eine entscheidende Rolle.

der einwandfreien Hygiene im Trinkwasser ausreichend ist. Nach DIN 1988-200 ist dieser bestimmungsgemäße Wasseraustausch sicherzustellen, damit die Temperatur des Trinkwassers kalt (PWC) in Technikzentralen sowie Installationsschächten und -kanälen mit Wärmequellen möglichst nicht auf eine Temperatur von über 25 °C erwärmt wird. Solche kritischen Temperaturen im PWC-Netz entstehen aber nicht nur durch Stagnation. Ein weiterer Risikofaktor für die Temperaturhaltung in einer Trinkwasser-Installation ist die Fremderwärmung des Trinkwassers kalt (PWC). Hier spielen die Parameter Haus-



Eine Kontamination des Rohrleitungsnetzes kann bei trinkwasserhygienisch problematischen Betriebsbedingungen prinzipiell überall entstehen, unabhängig von der Leitungslänge. Aber mit größter Wahrscheinlichkeit in Altinstallationen wie dieser.

eingangstemperatur, Umgebungstemperatur, Dämmung und Rohrleitungsführung auf dem gesamten Fließweg der Trinkwasser-Installation die entscheidende Rolle.

#### Temperatur bestimmt Wachstumsdynamik

Die Temperaturhaltung in der Trinkwasser-Installation ist für den Hygieneerhalt entscheidend, da sie unmittelbar die Wachstumsprozesse der Mikrobiologie im Trinkwasser beeinflusst: In einem Temperaturbereich zwischen 25 und 55 °C (also Warmwasser) verlaufen die Wachstumsprozesse exponentiell mit extrem hohen Vermehrungsraten. Innerhalb kürzester Zeit können dann komplette Trinkwassernetze kontaminiert werden. Ziel muss es daher sein, diesen für zahlreiche pathogene Mikroorganismen besonders günstigen Temperaturbereich in der gesamten Trinkwasser-Installation zu vermeiden.

In einer nach den a.a.R.d.T. ausgeführten und betriebenen Trinkwasser-Installation sollte die Temperatur des Trinkwassers warm (PWH) im gesamten zirkulierenden System über 55 °C liegen, um das Risiko der Legionellenkontamination deutlich zu reduzieren, da Legionellen dann in den sogenannten VBNC-Zustand kommen (Viable but not culturable), sich also nicht mehr vermehren.

Dabei zeigen sich die Volumina der endständigen Bereiche als ein untergeordneter Faktor bei der Besiedlung mit Legionellen. Nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik



Selbst in der höchsten Komfortstufe III bei einer Dusche mit einer Ausstoßzeit von 7 s für PWH ist aus hygienischer Sicht eine nicht zirkulierende Rohrleitung von mehreren Metern Länge unkritisch – den bestimmungsgemäßen Betrieb mit regelmäßigem Wasseraustausch vorausgesetzt

kann eine Legionellenkontamination einer zirkulierenden Trinkwasser-Installation, die auch nach eben diesen Regeln ausgeführt und betrieben wird, durch Einhaltung der minimalen Temperatur von 55 °C mit hoher Wahrscheinlichkeit verhindert werden.

Auf der Kaltwasserseite darf wiederum eine Temperatur von 25 °C von der Einspeisung bis zur Entnahmestelle nicht überschritten werden. Zudem sollte PWC immer so kalt wie möglich sein. Denn Legionellen werden zwar automatisch über die Hauseinspeisung im kalten Wasser eingetragen, vermehren sich aber bei Temperaturen unter 20 °C nicht nennenswert. Das ist auch in der Praxis entsprechend nachgewiesen. Leider haben Erfahrungen in Trinkwasser-Versorgungssystemen bis zum Hausanschluss gezeigt, dass Temperaturen von über 25°C bereits in den Wasserrohrnetzen auftreten und eine hygienisch einwandfreie Trinkwasser-Versorgung gefährden können.

Diese Temperaturanforderung gilt prinzipiell bis zur Zapfstelle, denn es konnte nachgewiesen werden, dass eine Kontamination unabhängig von Leitungsvolumina entstehen kann, also auch in endständigen Abschnitten, die nach der 3-Liter-Regel errichtet werden.

### Fremderwärmung vermeiden

Um die Temperaturhaltung in PWH-Installationen abzusichern, etablierte sich in den letzten Jahren bei Planern und Betreibern von klinischen Einrichtungen und Pflegeheimen die Überzeugung, dass die Zirkulation für Trinkwasser warm (PWH-C) an jede Entnahmestelle herangeführt werden sollte. Die Begründung: Dadurch sind zum einen die geforderten Ausstoßzeiten sicher gewährleistet, und zum anderen werden die Anforderungen der Richtlinie des Robert Koch-Instituts (RKI) für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention für Risikobereiche eingehalten. Im Zuge der Einführung von Doppelwandscheiben für Reiheninstallationen wurde dieser Trend verstärkt, da eine Einbindung nun einfacher denn je realisierbar ist.

Diese Tendenz unterliegt jedoch einer Fehlinterpretation der RKI-Richtlinie durch Isolierung von technischen Zusammenhängen auf vermeintlich wichtige Einzelfaktoren!

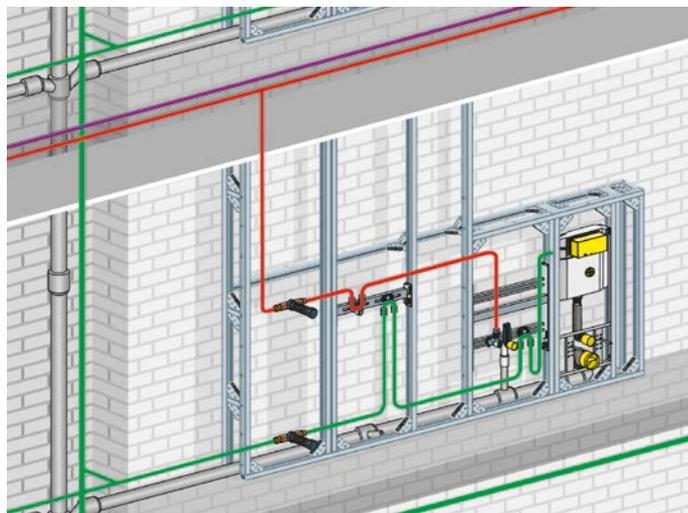
Infolgedessen wurden Durchschleifinstallationen ausgeführt, die nicht nur zu enormen Mehrkosten für Betreiber geführt haben, sondern auch zu einer Verlagerung der Legionellenproblematik von Trinkwarmwasser auf die Kaltwasserseite: Die Praxis hat gezeigt, dass es besonders an Übertisch-Wandarmaturen und Unter- sowie Aufputzarmaturen an Duschen über metallene Grundkörper zu einer permanenten Erwärmung von Kaltwasserleitungen (PWC) kommt.

Bei der Planung und auch bei der späteren Ausführung haben dabei vor allem zwei Punkte zu Problemen in der Umsetzung geführt: Erstens wurde die Formulierung „möglichst kurz“ als Anforderung an Stich-

leitungen aus der RKI-Richtlinie falsch interpretiert, und zweitens wurde der in der Richtlinie zusätzlich vorhandene Hinweis auf den Schutz der Leitung für Trinkwasser kalt (PWC) vor Erwärmung nicht hinreichend berücksichtigt.

Bei dem zuerst genannten Punkt wurde augenscheinlich die Bezeichnung „möglichst kurz“ gedanklich mit „direkt“ gleichgesetzt, so dass es zu den oben beschriebenen Problemen des Wärmeübergangs von der Zirkulation auf die PWC-Installation kam. Ganz anders stellt sich die Formulierung „möglichst kurz“ aber dar, wenn man analog zu den allgemein anerkannten Regeln der Technik den zulässigen Wasserinhalt von bis zu 3 Litern in der Warmwassereinzelleitung mit in die Planung einfließen lässt. Wird also die Anforderung des RKI mit diesen allgemein anerkannten Regeln der Technik kombiniert, kommen Planer zu dem Ergebnis, dass eine möglichst kurze Verbindung eben nur so kurz sein sollte, dass in einem naheliegenden Bereich kein Schaden auftritt.

Der zweite, mitentscheidende Punkt aus der RKI-Richtlinie, der häufig wenig Beachtung findet, ist der Satz: „Kaltwasserleitungen sind in ausreichendem Abstand zu Wärmequellen (z. B. Rohrleitungen, Schornsteine, Heizungsanlagen) so zu planen, herzustellen und zu dämmen, dass die Wasserqualität nicht durch Erwärmung (temperaturbedingte Vermehrung von Mikroorganismen) beeinträchtigt wird (s. auch DIN 1988 Teil 2, Nr. 10.2)“. Wie diesem Satz aus der RKI-Richtlinie zu entnehmen ist, ist zum Schutz des Trinkwassers kalt (PWC) vor Erwärmung auch die Lage von Rohrleitungen in die Betrachtung einzube-



Notwendige hygienebewusste thermische Trennung schon bei der Installation: Warmwasser führende Rohrleitungen werden grundsätzlich über dem Kaltwasser-Anschluss verlegt, um ungewollten Wärmeübergang zu verhindern



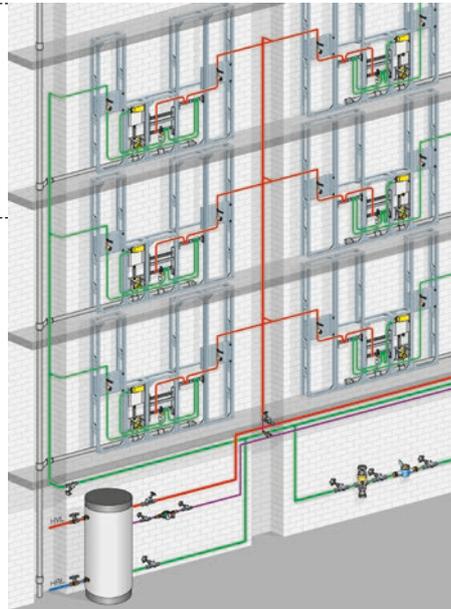
Inliner-Installationen, bei denen PWH-C innerhalb der „Zuleitung“ rückgeführt wird, sorgen für signifikant niedrigere Energieverluste, also auch für eine deutlich geringere Erwärmung der Umgebung – Stichwort: Wärmeübergang auf Kaltwasser führende Trinkwasser-Installationen in Schächten mit Gemischtbelegung

ziehen. In der aktuellen DIN EN 806-2 unter Punkt 14.2 steht dazu: „Kaltwasserleitungen sind gegen äußere Wärmeeinwirkung entweder durch genügenden Abstand von Wärmequellen oder durch Dämmung zu schützen.“ Wählt der Nutzer beispielsweise nach VDI 6003 die Komfortstufe III bei einer Dusche mit einer Ausstoßzeit von 7 s für Trinkwasser warm (PWH), kann bei Duschen eine nicht zirkulierende Reihen-/Einzelzuleitung von bis zu 10 Meter Mehrschichtverbundrohr in der Dimension 16 mm geplant werden, ohne dass es zu einer Überschreitung der Ausstoßzeit kommen würde. Diese einfache Installationsart genügt allen Ansprüchen und macht somit eine durchgeschliffene Zirkulation für Trinkwasser warm (PWH-C) in der Vorwand vollkommen überflüssig.

### 30 Sekunden rechtfertigen Temperaturüberschreitung?

Vorhandene Temperaturüberschreitungen im Trinkwasser kalt (PWC) werden häufig mit einem Satz aus der DIN 1988-200 gerechtfertigt, der besagt, dass die Temperatur für kaltes Trinkwasser 30 Sekunden nach dem vollen Öffnen einer Armatur die Temperatur von 25 °C nicht übersteigen darf. Die Interpretation geht dahin, dass sich das kalte Trinkwasser durchaus auf über 25 °C erwärmen dürfe, es muss nur spätestens nach 30 Sekunden unter 25 °C liegen.

Die Fehlinterpretation steht jedoch offenkundig gegen Anforderungen der allgemein anerkannten Regeln der Technik. Es ist seit



Schematischer Aufbau einer aus thermischer Sicht für den Erhalt der Trinkwassergüte optimalen Rohrleitungsführung in einem Mehrfamilienhaus

Jahrzehnten wissenschaftlich und praktisch belegt, dass sich die ubiquitär vorkommenden Legionellen, wie schon oben erwähnt, bei Temperaturen oberhalb von 25 °C stark vermehren. Die Folge ist unweigerlich die Überschreitung des technischen Maßnahmenwertes der Trinkwasserverordnung, weil nach dieser Auslegung der Fachregeln das erwärmte Kaltwasser (PWC) bis zu 72 Std. oberhalb von 25 °C toleriert würde.

### Einfache Lösungen möglich

Der Zielkonflikt einer komfortablen Trink(warm)wasserversorgung bei gleichzeitig denkbaren Risiken der Fremderwärmung von PWC lässt sich aber vergleichsweise einfach auflösen: Die Abbildung der Nutzungseinheit zeigt eine sinnvolle Verteilstruktur des Trinkwassers kalt (PWC) und warm (PWH), bei der bereits bei der Schachtbelegung auf eine Reduzierung des Wärmeeintrags auf die Leitung für Trinkwasser kalt (PWC) geachtet wurde.

### Möglich ist die Vermehrung von Legionellen oder anderen wärme liebenden Mikroorganismen schon bei normalen Raumtemperaturen von kleiner 25 °C.

Grundsätzlich sind aber auch dann alle Rohrleitungen, mit Ausnahme der Stockwerks- und Einzelzuleitungen in der Vorwandinstallation einer Nutzungseinheit, zu dämmen. Rohrleitungen für Trinkwasser warm (PWH) und für die Zirkulation von Trinkwasser warm (PWH-C) erhalten eine 100-Prozent-Dämmung gemäß Energie-Einsparverordnung (EnEV), um Wärmeverluste und eine Erwärmung des Schachtes zu verhindern. Die Trinkwasserleitung kalt erhält eine 100-Prozent-Dämmung,

um eine Fremderwärmung durch umgebende Warmwasserleitungen zu minimieren.

Eine noch bessere Möglichkeit, die Schachttemperatur im warmen Bereich des gemeinsamen Schachtes zu reduzieren, ist die Verwendung einer innenliegenden Zirkulation für Trinkwasser warm (PWH-C). Eine Ausbildung der Leitungen der Zirkulation des Trinkwassers warm (PWH-C) als Inliner (mit DVGW-Zertifizierung) ist dabei im Steigstrang in den Dimensionen DN 25 und DN 32 zugleich sinnvoll, um die Schachtdimension zu reduzieren und geringere Wärmeverluste über die Oberfläche von nur einer Leitung zu haben. Dabei erhöht sich gleichzeitig der Anteil der nutzbaren Energie.

Zum Schutz des Trinkwassers kalt vor Erwärmung wird die Verlegung von Steigleitungen der kalt- und warmgehenden Leitungen in separaten Schächten dargestellt. Für Trinkwasser kalt ist beispielsweise eine Installation im Schacht entlang der Abwasserfallleitung denkbar. Für das Trinkwasser warm wird der Schacht mit den Heizungsleitungen genutzt. Um ungewollten Wärmeübergang in der Etagenverteilung zu verhindern, werden PWH-Installationen grundsätzlich oberhalb von PWC-Rohrleitungen geführt. Ein Hauptverbraucher mit automatischer Spüleinrichtung am Ende der Verteilleitung unterstützt durch Aufrechterhaltung des bestimmungsgemäßen Betriebs zusätzlich die hygienegerechte Temperaturhaltung.

Stockwerks- und Einzelzuleitungen sind in der Vorwandinstallation der Nutzungseinheit ungedämmt zu verlegen. Hierdurch wird eine möglichst rasche Abkühlung stehenden Trinkwassers warm auf Raumtemperatur (ca. 20 °C) durch den hygienekritischen Temperaturbereich zwischen 50 °C und 25 °C ermöglicht.

### Geringere PWH-Temperaturen möglich?

Das Thema „hygienegerechte Temperaturhaltung in Trinkwasser-Installationen“ (speziell PWH/PWH-C) wird aktuell über die reine Hygieneproblematik hinaus noch von einer weiteren Diskussion befeuert: der Forderung nach einer höheren Energieeffizienz der technischen Gebäudeausrüstung generell. In einem Forschungsverbund-Projekt unter dem Titel „Energieeffizienz und Hygiene in der Trinkwasser-Installation“ wurden dafür unter Beteiligung von fünf Instituten und Universitäten von April 2014 bis Oktober 2017 die Möglichkeiten zur Temperaturreduktion

---

## Die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik bei Planung, Bau und Betrieb von Trinkwasser-Installationen erfordern ein beherrschbares Trinkwassersystem ohne unübersichtliche technische „Sonderlösungen“.

---



Dezentrale PWH-Erwärmer sind kein genereller Schutz vor hygienekritischer Belastung von Trinkwasser-Installationen durch Legionellen

in zirkulierenden Trinkwarmwassernetzen untersucht. Der Hintergrund: In gut gedämmten Wohngebäuden macht der Energiebedarf für die Warmwasserbereitung mittlerweile oft schon weit mehr als 30 Prozent des Gesamtenergiebedarfs aus.

Aus Sicht der führenden Hygieneinstitute ist in zirkulierenden Leitungsnetzen das festgeschriebene Temperaturniveau von 60/55 °C aus hygienischen Gründen aber weiterhin notwendig. Eine Temperaturreduktion in Trinkwarmwassernetzen sei, zumindest ohne den Einsatz alternativer Verfahren zur Reduzierung der hygienischen Risiken, nicht zu verantworten.

Zumindest in der öffentlichen Wahrnehmung scheint daher die dezentrale Trinkwassererwärmung im Durchflussprinzip ein Lösungsansatz zu sein, da zum Beispiel bei elektrischen Durchlauferhitzern oder heizungsseitig angeschlossenen Wohnungsstationen, der (rechnerische) Energieaufwand für die Bevorratung von PWH und die Bereitstellung durch ein PWH-C-Netz entfällt. Zudem gehe man so dem Risiko der Legionellenvermehrung aus dem Weg. Auch unterlägen – angeblich – dezentrale Trinkwarmwasserbereiter in der Kombination mit der 3-Liter-Regel auch nicht der Probennahmepflicht.

Praktische Erfahrungen zeigen jedoch, dass Trinkwassernetze mit derartigen Geräten, insbesondere solche mit einer nicht ausreichenden Wassererwärmung, keineswegs vor einer Legionellenvermehrung geschützt sind. Ganz im Gegenteil: Dezentrale elektrisch betriebene Durchlauferhitzer und damit auch heizungsseitig betriebene Wohnungsstationen sind mittlerweile sogar in den Fokus der Hygieniker geraten. Erste Untersuchungen bei Durchlauferhitzern belegen, dass es auch für diese Art der Warmwasserbereitung keine hygienische Sicherheit gibt, da das Wasser in diesen Geräten bei mikrobiologisch wachstumsfördernden Temperaturen stagniert.

Die Problematik beschäftigt seit September 2017 die Trinkwasserkommission, die mit konkreten Fällen konfrontiert wurde. Wenn sich die bisherigen Erfahrungen durch wissenschaftliche Untersuchungen erhärten, ist ein weiterer Rückschlag für den Einsatz regenerativer Wärmeversorger wie Wärmepumpen und solarthermische Anlagen zu befürchten. Denn in den letzten Jahren wurde immer häufiger auf dezentrale Warmwasserversorgung zurückgegriffen, um Niedrigenergiesysteme mit Trinkwarmwassertemperaturen von unter 50 °C in Gebäuden und Quartieren aufbauen zu können.

Wie heikel die Rechtslage für Anwender der hygienisch nicht gesicherten Geräte werden kann, ist der Presse zu entnehmen. So wird von Wärmepumpen berichtet, deren Temperaturbereich von 45 bis 55 °C nicht ausreicht, um Legionellen ausreichend abzutöten. Besonders schwierig kann es für Gebäudeeigentümer werden, deren Heizungsanlagen gar nicht auf hohe Temperaturen ausgelegt sind, die zur Dekontamination von Legionellenverkeimungen erforderlich werden. Nachträglich zu installierende Zusatzeinrichtungen, wie elektrische Heizstäbe oder Heizthermen, unterminieren aber jegliches Energieeffizienzkonzept, gefährden dadurch finanzielle Förderungen oder lösen sogar Ansprüche wegen zu hoher Energieverbräuche auf Seiten von Erwerbern aus.

Aus rein energetischer Sicht wäre es aber selbstverständlich notwendig, Warmwasser nur auf die Temperatur der Nutzung, also 35 bis 45 °C, aufzuheizen. Aus diesem Grunde hat das Umweltbundesamt im September 2011 auch einen Weg beschrieben, um dieses Ziel zu errei-

chen. Auch die allgemein anerkannten Regeln der Technik weisen Öffnungsklauseln auf, die zur Entwicklung hygienisch sicherer Anlagen genutzt werden könnten und müssten. Allerdings gilt, dass sich Alternativen, die zu einer Einsparung von Energie führen können, einer kritischen Prüfung durch Experten stellen müssen, damit die gewünschte Effizienzsteigerung durch Reduzierung der Warmwassertemperatur nicht auf Kosten eines erhöhten Risikos für Legionelleninfektionen über warmes Leitungswasser geht [19]. Bisher kann die hygienische Unbedenklichkeit für die dezentralen Trinkwassererwärmer jedoch nicht belegt werden, da der entsprechende Nachweis fehlt.

Juristen würden an dieser Stelle auch die sogenannte Vermutungswirkung heranziehen: In einer Studie wurde nachgewiesen, dass dezentrale Trinkwassererwärmungssysteme hygienisch problematisch sind. Daher darf aus Sicht der Juristen vermutet werden, dass die Maßgabe „keine Anforderungen beim Einbau“ erst dann gerechtfertigt ist, wenn der erforderliche hygienische Nachweis geführt wurde.

### Fazit

Die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik bei Planung, Bau und Betrieb von Trinkwasser-Installationen, die zur Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben notwendig sind, erfordern ein beherrschbares Trinkwassersystem ohne unübersichtliche technische „Sonderlösungen“, die in der Praxis nur noch wenige Experten verstehen. Das bedeutet: Je geringer die Komplexität einer Trinkwasser-Installation ist, desto geringer ist für Planer, Installateur und Betreiber der Trinkwasser-Installation auch der Aufwand zur Erreichung des Schutzziels, dem Schutz der Gesundheit entsprechend der Trinkwasserverordnung.

Darüber hinaus gilt für ein Temperaturregime nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik: In PWH-Installationen ist generell ein Temperaturniveau von weniger als 25 °C abzusichern, empfohlen ist ein Wert nicht über 20 °C. Rohrleitungen für Trinkwasser warm (PWH) dürfen den Temperaturgrenzwert von 55 °C nicht unterschreiten, da speziell Legionellen ansonsten unabhängig vom Volumen der Trinkwasser-Installation ein optimaler Wachstumsbereich geboten würde.