

Hochwertiger neuer Wohnungsbau ist durch besser gedämmte Gebäudehüllen auch immer energiesparender Wohnungsbau. Dadurch wirken aber Wärmelasten auf die Kaltwasserinstallationen ein, die in Verbindung mit entsprechenden Hauseintrittstemperaturen durchaus hygienekritisch werden können.



Wärme geschützte Ausführung von Trinkwasserinstallationen

Aus Hygienegründen auf Einhaltung der Kaltwasser-Temperaturen achten

Temperatur hat, noch vor Wasseraustausch und Nährstoffangebot, den wohl größten Einfluss auf den Erhalt der Trinkwassergüte; Stichwort: Legionellen. Bislang stand dabei Trinkwasser warm (PWH; mind. 55°C) im Fokus. Aufgrund interner und externer Wärmelasten besteht das Risiko aber zunehmend auch bei Trinkwasser kalt (PWC; max. 20°C). Durch vorausschauende Planung und Installation einer Trinkwasserinstallation lässt sich dieses Risiko jedoch deutlich und mit vergleichsweise geringem Aufwand reduzieren. Ist das nicht möglich und werden die damit verbundenen Betriebskosten zu hoch, muss PWC gekühlt werden.

Die Qualität des Trinkwassers für den menschlichen Gebrauch hängt in einer häuslichen Trinkwasserinstallation von vier wesentlichen Faktoren ab: vom regelmäßigen Wasseraustausch (mindestens alle 72 Stunden nach VDI 6023), von einer hinreichend dynamischen Durchströmung des Rohrleitungsnetzes, dem Nährstoffangebot und von der Wassertemperatur. Generell darf die Wassertemperatur nicht im Bereich des Vermehrungsoptimums zum Beispiel von Legionellen liegen. Bei Trinkwasser warm sehen die Regelwerke (DVGW-Arbeitsblatt W551) eine Grenztemperatur von mindestens 55 °C vor, für Trinkwasser kalt von maximal 25 °C, bes-

ser nach einschlägiger Fachliteratur: maximal 20 °C.

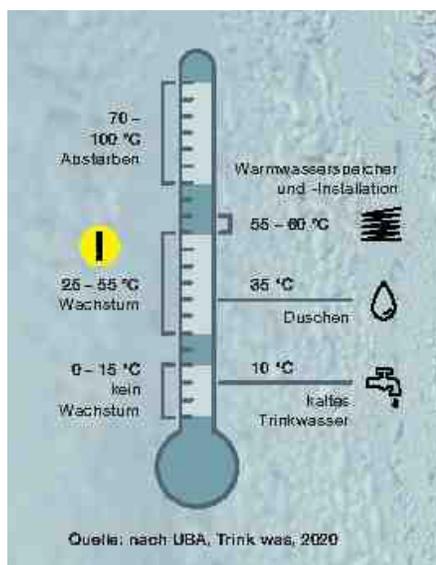
Der geforderte Wasseraustausch ist in bedarfsgerecht ausgelegten Trinkwasserinstallationen im Regelfall über den bestimmungsgemäßen Betrieb gegeben. Bei Nutzungsunterbrechungen kann er durch Spülstationen mit Hygiene-Funktion, beispielsweise integriert in ein WC-Vorwandelement am Ende von durchgeschliffenen Reihenleitungen, automatisch erfolgen. Die für den Erhalt der Trinkwassergüte notwendige Wasserdynamik wiederum hängt im Wesentlichen von der Rohrnetzdimensionierung und der Fließgeschwindigkeit ab. Die Wasserdynamik

ist hygienisch entscheidend, um das Anhaften von Nährstoffen an Rohrwandungen zu verhindern. Sie bieten ansonsten einen willkommenen Lebensraum insbesondere für Legionellen. Unter Beachtung realistischer Gleichzeitigkeiten bedarfsgerecht ausgelegte Trinkwasserinstallationen mit möglichst kleinen Rohrquerschnitten haben solch eine Wasserdynamik. Zusätzlich reduziert eine „schlanke“ Dimensionierung die Investitions- sowie die späteren Betriebskosten, wenn Teilstrecken der Trinkwasserinstallation aufgrund von Nutzungsunterbrechungen gespült werden müssen. Deutlich komplexer ist hingegen die hygienegerechte Tem-

peraturhaltung. Denn während sich in den vergangenen Jahren für PWH-Installationen grundlegende Planungs- und Installationsregeln - wie der hydraulische Abgleich über alle PWH-führenden Stränge auch in Bestandsobjekten - durchgesetzt haben, steht die Absicherung hygienegerechter Temperaturen in PWC-Installationen im Vergleich dazu noch ganz am Anfang. Das Risiko „falscher“, also hygienekritischer Temperaturbereiche besteht jedoch genauso für PWC. Das hat vor allem drei Gründe:

- Bedingt durch den Klimawandel steigt die Temperatur des Rohwassers, aus dem die Versorger das Trinkwasser gewinnen.
- Aufgrund veränderter Installationsgewohnheiten liegen die Verteilungen der Versorger dichter unter der Gehwegs- oder Straßenoberfläche. Das Wasser wird zum Beispiel durch Sonneneinstrahlung und das Wärmepotenzial in hoch verdichteten Siedlungsräumen weiter erwärmt.
- Energiesparende Bauweise führt dazu, dass Installationsräume, -schächte und -verteilungen in Gebäuden deutlich höheren Wärmelasten als in der Vergangenheit ausgesetzt sind.

Die Folge sind zum einen Hauseintrittstemperaturen, die nicht mehr bei den von TGA-Fachplanern üblicherweise angesetzten 10 °C liegen, sondern im Durchschnitt bei über 14 °C [1]. Zum anderen wird es insbesondere im Geschosswohnungsbau



Legionellen vermehren sich im Kaltwasser massiv, wenn die Temperaturen über 25 °C liegen.



Wasseraustausch, Durchströmung, Temperaturhaltung und Nährstoffe bilden als entscheidende Einflussgrößen auf den Erhalt der Trinkwassergüte den sogenannten Wirkkreis der Trinkwassergüte.

mit den dortigen Wärmelasten und gleichzeitig langen Leitungswegen immer schwieriger, für Kaltwasser die Grenztemperatur von 20 °C auch an der letzten Zapfstelle zuverlässig einzuhalten.

PLANERISCHE VORLEISTUNG MÖGLICH

„Schwierig“ bedeutet aber nicht „unmöglich“, denn schon in der Entwurfsphase können TGA-Fachplaner sowie planende SHK-Fachbetriebe entscheidende Weichen für die wärme- und schallgeschützte Ausführung von PWC-Trinkwasserinstallationen stellen:

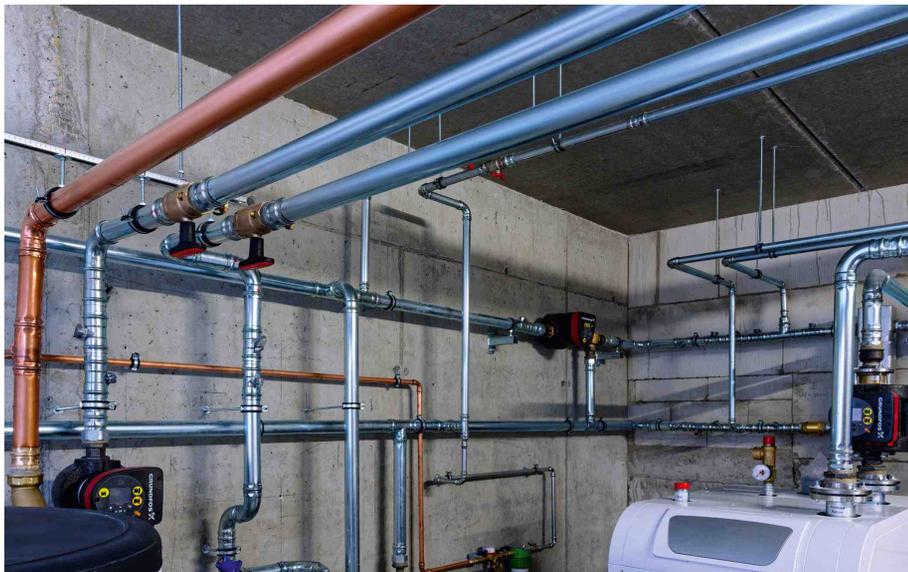
- Generell sind Aufstell- und Installationsräume zu vermeiden, in denen Umgebungstemperaturen > 25 °C zu erwarten sind. Das betrifft insbesondere Haustechnikzentralen.
- Warm- und kaltgehende Rohrleitungen werden in Schächten idealerweise räumlich getrennt oder sogar in getrennten Schächten geplant, da Dämmung nur eine Zeitverzögerung im Wärmeübergang darstellt. Dies betrifft insbesondere PWC-Installationen in Kombination mit Heizungs- und -rücklaufleitungen im Schacht.
- Etagenverteilungen für PWC und Wärmeverteilsysteme, insbesondere Flächenheizungen und deren Anbindeleitungen, sind räumlich ebenfalls zu trennen bzw. in großem Abstand zu installieren. Bei PWC-Rohrleitungen in abgehängten Decken drohen Wärmeinträge unter anderem durch Beleuchtung.

- Vorwandinstallationen sind thermisch/baulich von Schächten zu trennen, um aufsteigende Wärme aus dem Schacht in die Vorwand zu vermeiden. Die Rohrleitungen von PWH und PWC werden in der Vorwand in möglichst großem Abstand geführt; PWH dabei jeweils oberhalb von PWC, um eine Fremderwärmung durch aufsteigende Wärme auszuschließen.
- An Entnahmestellen ist durch entsprechende Armaturenanschlüsse für eine thermische Trennung warm- und kaltgehender Rohrleitungen zu sorgen, beispielsweise durch eine von oben geführte Einzelanschlussleitung für PWH. Doppelwandscheiben in Kombination mit Zirkulationsleitungen von PWH (PWH-C) sind zu vermeiden, da hierüber ein permanenter Wärmeeintrag auf die Armatur erfolgt.

Die beschriebenen Installationsregeln gehören zu den sogenannten passiven Maßnahmen, durch die Trinkwasser kalt vor Fremderwärmung geschützt werden kann.

PLANERISCHER SACHVERSTAND GEFRAGT

Bei der Erneuerung von Trinkwasserinstallationen in Bestandsobjekten ist die konsequente Umsetzung dieser Regeln nicht immer möglich. Hier ist planerischer (und handwerklicher) Sachverstand gefragt, die geforderten Schutzziele durch Ersatzmaßnahmen zu erreichen. Das können zur „baulichen Trennung“ von warm-



In Heiz- und Technikzentralen liegt die Raumtemperatur häufig so hoch, dass sie schon für eine deutliche Fremderwärmung von Trinkwasser kalt sorgt.

und kaltgehenden Rohrleitungen beispielsweise

- nachträglich eingezogene Dämmplatten in Schächten,
- neu auf Abstand verlegte Rohrleitungsabschnitte in Vorwandkonstruktionen oder
- neue Zirkulationsleitungen in Form von Inliner-Systemen, mit deutlich weniger Wärmeabstrahlung als beim „Zweirohr-System“, sein.

In jedem Fall empfiehlt sich eine Kontrolle der Rohrleitungsdämmung, um – als kleinstmögliche Lösung – Wärmeübergänge zumindest zu verzögern. Sind diese

passiven Maßnahmen nicht umsetzbar, ist gegebenenfalls eine Kühlung des Kaltwassers notwendig.

AKTIVE KÜHLUNG ALS LETZTE MÖGLICHKEIT

Die passiven Maßnahmen, Trinkwasser kalt in Gebäuden unterhalb der hygienischen Temperaturgrenze von 20 °C zu halten, haben zwei entscheidende Vorteile: Sie sind wirtschaftlich und sie schonen die Ressourcen, weil keine Energie für Hilfsaggregate und kein Trinkwasser für eine temperaturbedingte Hygienespülung eingesetzt werden muss. Werden trotz al-

ler vorbeugenden Maßnahmen an bestimmten Punkten einer Trinkwasserinstallation dennoch hygienisch kritische Temperaturen beispielsweise aufgrund von Nutzungsunterbrechungen festgestellt, führt an aktiven Schutzmaßnahmen aber kein Weg vorbei.

Auch die VDI 6023 widmet diesem Hygienrisiko besonderes Augenmerk. So wird in Kapitel 5 an die Planung die Mindestanforderung gestellt, dass „Trinkwasser (kalt): möglichst kalt, maximal 25 °C, Trinkwasser (warm): mindestens 55 °C“ zu sein hat. Weiterführend mit Hinweisen beispielsweise auf die thermische Entkopplung von Wärmequellen, der Vermeidung von Wärmeübergängen und – eben dem Hinweis, dass bei Überschreitung der 25 °C-Marke „geeignete organisatorische oder bautechnische Maßnahmen [...] zu ergreifen“ sind. Aus Gründen der Nachhaltigkeit sollten dabei vorrangig passive Kühlmaßnahmen für Abhilfe sorgen. Das geschieht in der Regel über Ausspülen der betroffenen Rohrleitungsabschnitte: Erfolgt dieses Ausspülen automatisiert, beispielsweise über ein WC-Element mit Spülfunktion, wird über die integrierten Sensoren auch nur so viel Wasser ausgespült, wie tatsächlich notwendig. Sobald die definierte Soll-Temperatur wieder erreicht ist, stoppt der Spülvorgang. Bedarfsgerecht „schlank“ ausgelegte Rohrleitungen unterstützen diesen Prozess zusätzlich, da a) das Wasservolumen geringer ist und b) in den Rohrleitungen

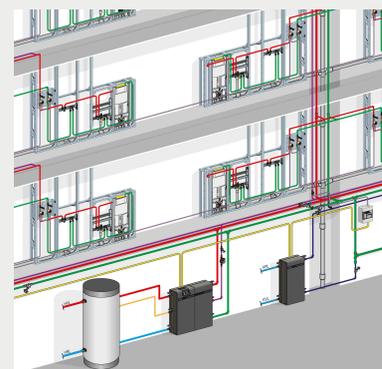
Gegebenenfalls Trinkwasser kühlen

Um die Temperatur von PWC auch in weit verzweigten Trinkwasserinstallationen in einem hygienisch unkritischen Bereich < 20 °C halten zu können, muss das Kaltwasser in Einzelfällen aktiv gekühlt werden. Diese Kaltwasserkühler arbeiten üblicherweise nach dem Durchflussprinzip. Sie sind also zwingend in eine Zirkulation einzubinden.

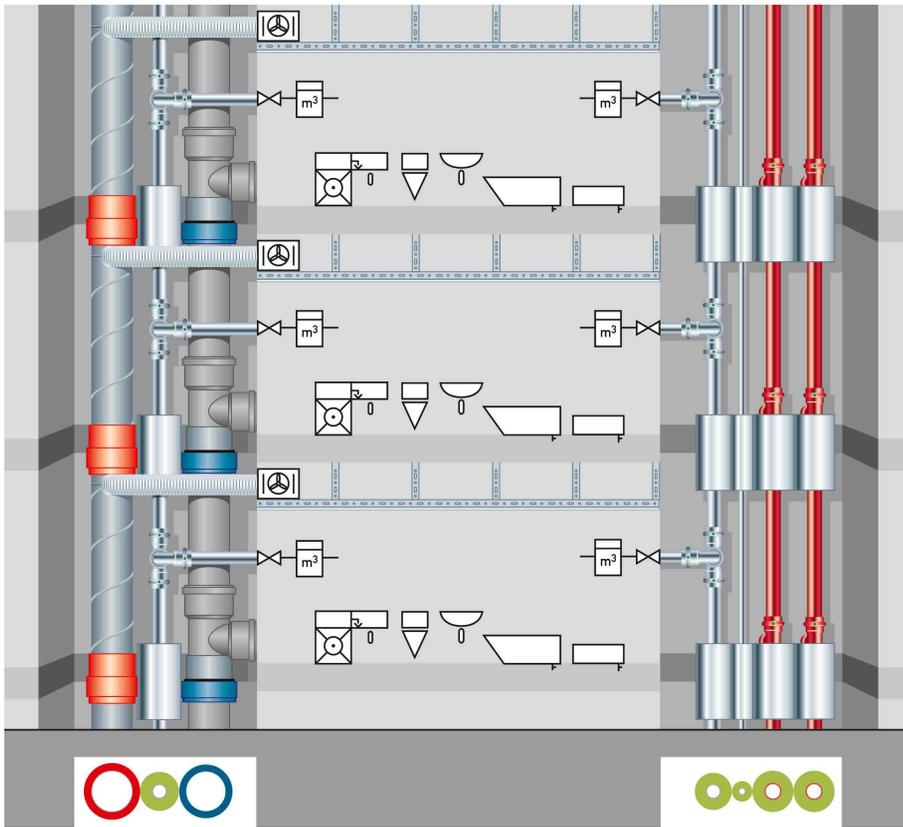
Um einen bestmöglichen Wirkungsgrad zu erreichen, sind für die Bestimmung der Kühllast ausgehend vom Raumbuch unter anderem

- die spezifischen Raumtemperaturen,
- Art, Anzahl und Nutzung der Entnahmestellen,
- Fließdrücke und Berechnungsdurchflüsse sowie
- die Umgebungstemperaturen auf thermisch entscheidenden Teilstrecken

zu ermitteln. Ziel der Auslegung ist, in allen (!) Leitungsabschnitten ein Temperaturniveau < 25 °C zu erreichen; besser < 20 °C (DVGW-Information Wasser Nr. 90). Als zugelassene Spreizung sind 5 K empfohlen, um die Regelbarkeit der Zirkulationsvolumenströme sicherzustellen. Den Betreiberpflichten gemäß TrinkwV genügt sind die Systemtemperaturen sowie die Angaben zum Wasserwechsel gegebenenfalls zu protokollieren.



Schema einer hygieneorientierten Trinkwasserinstallation in einem Mehrfamilienhaus: Die kalt- und warmgehenden Rohrleitungen sind im Schacht wie in der Vorwand thermisch bestmöglich getrennt. Im Keller ist in die PWC-C ein Durchflusskühler integriert.



Schema einer vor-bildlichen planerischen Leistung, um ungewollten Wärme-übergang auf PWC-Installationen zu vermeiden: Die warmgehenden Rohrleitungen sind in dem Schacht rechts, die kaltgehenden links angeordnet.



Unter dem Aspekt „PWC kalt halten“ eine Herausforderung für jeden Planer, Installateur und Betreiber: diese Schachtbelegung in einem Hotel mit warm- und kaltgehenden Leitungen dicht an dicht ...

eine turbulente Strömung entsteht, die im Gegensatz zu einer Kernströmung auch das Wasser an den Rohrwandungen mitnimmt.

Eine zweite Möglichkeit, die PWC-Temperatur gewünscht niedrig zu halten, ist die aktive Kühlung (s. Kasten). Sie ist aber hygienisch nur zweckmäßig, wenn das Kühlaggregat in eine Kaltwasser-Zirkulation eingebunden ist, um die Erwärmung partieller Leitungsabschnitte zwischen Hauseintritt und Entnahmestelle auszuschließen. Es sind also entsprechende Installationen für ein PWC-Zirkulationssystem (PWC-C) inklusive dessen hydraulischem Abgleich sowie die Betriebskosten für die Zirkulation und die Kühleinrichtung zu berücksichtigen.

FAZIT

Die Beachtung der Temperaturhaltung in Trinkwasser kalt-Installationen in Gebäuden wird künftig immer wichtiger, um den Erhalt der Trinkwasserhygiene sicherzustellen. Insbesondere TGA-Fachplaner, aber auch Fachhandwerker können hier wertvolle Vorarbeit leisten, indem sie beispielsweise grundlegende Planungsaspekte zur thermischen Trennung von warm- und kaltgehenden Rohrleitungen beachten. Das beginnt bereits in der Haustechnikzentrale und setzt sich - insbesondere - in Schacht- und Vorwandkonstruktionen fort. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und der Nachhaltigkeit sollte bei Auffälligkeiten zuerst dieses Potenzial ausgeschöpft werden, bevor auf aktive Kühlmaßnahmen (wie Kühlaggregate in PWC-C-Installationen) zurückgegriffen wird.

Literatur:

[1] K. Rühling e. al., EnEff: Wärme-Verbundvorhaben, Energieeffizienz und Hygiene in der Trinkwasser-Installation, Schlussbericht, 2018

Autor: Dr. Christian Schauer, Director des Kompetenzzentrums Wasser, Corporate Technology bei Viega

Bilder: Viega

www.viega.at