



1

Die DIN CEN/TR 16355 – ein nahezu unbekanntes Regelwerk mit hohem Praxiswert

Zwar gibt es den Technischen Report DIN CEN/TR 16355 bereits seit 2012, aber der deutschen Fachöffentlichkeit ist er weitestgehend unbekannt. Zu Unrecht, denn diese DIN CEN/TR, erstellt im europäischen Rahmen unter dem Vorsitz von Thomas Klümper, DVGW, gibt praxisnahe und wertvolle Tipps zu den Themen Flächentemperierung, Trinkwasser kalt und Verbrühungsschutz. Selbst 45 Jahre nach dem ersten kulturellen Nachweis von Legionella spec und 46 Jahre nach dem ersten großen Legionellenfall in Philadelphia ist das Thema Legionellose mit rund 3.000 Todesfällen pro Jahr in Deutschland noch immer aktuell. Darüber hinaus ist es ein europäisches Thema (Fachartikel Gesund aus dem Urlaub, SanitärJournal Heft 4.2022). Daher wird nun erstmalig über die EU-Trinkwasserrichtlinie der Parameter „Legionella“ zum 12. Januar 2023 in alle nationalen Trinkwasserverordnungen eingeführt.

Allerdings haben sich seit 1976 die Schwerpunkte und Herausforderungen etwas verschoben: Zunächst waren noch die Klimaanlage des betroffenen US-amerikanischen Hotels im Fokus und später dann weltweit das Trinkwasser warm. Spätestens im Jahr 2013 gerieten dann mit dem Fall „Warstein“ (Legionellen in der Kläranlage einer Brauerei) auch Verdunstungskühlanlagen in den Mittel-

punkt des Interesses. Thematisch hinzugekommen ist verstärkt auch die Problematik „Legionellen im Kaltwasser“ – nicht zuletzt durch die sehr warmen Sommer 2018, 2019, die pandemiebedingten Leerstände 2021 und nun den heißen Sommer 2022. Denn hohe Außentemperaturen erschweren die Temperaturbegrenzung im Trinkwasser kalt mittels passiver Maßnahmen auf max. 25 °C sowohl für Wasserversorger als auch Gebäudeeigentümer.

Die besonderen Herausforderungen im Trinkwasser kalt werden auch durch Architekten verursacht, die nach wie vor nur selten getrennte Schächte für warm- und kaltgehende Leitungen vorsehen (Abb. 2). Doch auch Planer tragen hier

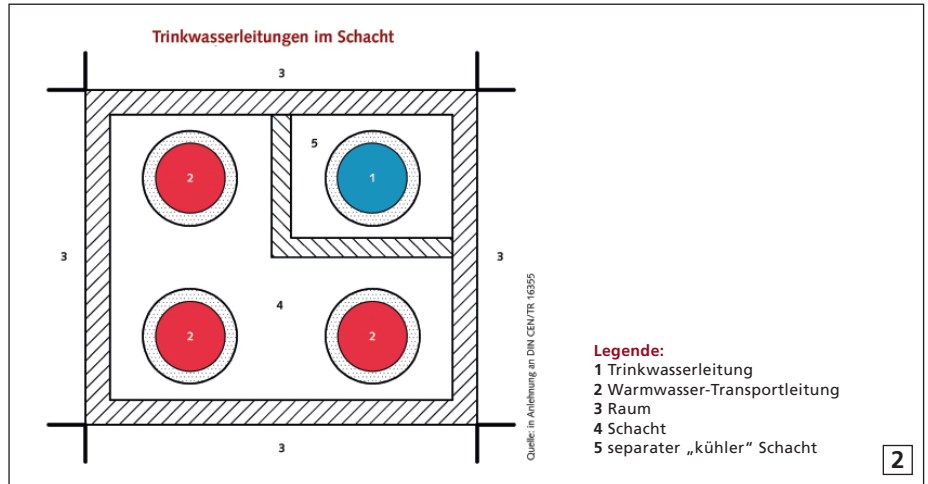
eine Verantwortung, wenn sie Warmwasserzirkulationen bis an jede Entnahmestelle und hydraulisch nicht beherrschbare, übergroße Ring-in-Ring-Installationen planen.

Letztere können in der Praxis oftmals nur noch durch übermäßige Spülvolumina und/oder aktive Kühlung thermisch und damit hygienisch beherrscht werden. Dabei werden jedoch höhere Energiekosten verursacht, was nicht mehr zeitgemäß ist. Daher ist ein Umdenken hin zu einfachen klaren Fließwegen in Trinkwasser-Installationen dringend geboten, denn ein solchermaßen selbstverursachtes Problem sollte man nicht mit noch mehr (Kühl-) Technik korrigieren, sondern an den wirklichen Ursachen ansetzen.

Dr. Peter Arens
Hygienespezialist
Schell GmbH & Co. KG
57462 Olpe
info@schell.eu

1 Mit Temperatursensoren lassen sich kritische Temperaturbereiche erkennen und managen, bevor sich Legionellen übermäßig vermehren können. Mit dem Schell Wassermanagement-System „SWS“ und dem Online-Service „SMART.SWS“ zur Fernüberwachung gelingt beides zentral vom Schreibtisch aus, ohne das Gebäude betreten zu müssen.

2 Schutz des Trinkwassers kalt gegen übermäßige Erwärmung in Steigleitungen: Warm- und kaltgehende Leitungen sind in getrennten Schächten zu verlegen. (Fotos: Schell GmbH & CO KG)



Risikofaktor temporäre sommerliche Temperaturen?

Zum Thema Legionellen im Kaltwasser erschien 2019 der DVGW-Forschungsbericht W 201629. Er zeigte, dass sommerbedingt erhöhte Temperaturen im Kaltwasser nicht unmittelbar zu einer übermäßigen Vermehrung von Legionellen führen, wenn die Trinkwasser-Installation vorher im Hinblick auf Legionellen unauffällig war. Dieses Ergebnis kam für Praktiker und Mikrobiologen wenig überraschend, denn nur das zeitliche Nacheinander mehrerer Faktoren führt zu einer übermäßigen Vermehrung von Legionellen

– und dies ist ein zeitintensiver Prozess, der sich in hygienisch einwandfreien Trinkwasser-Installationen erst nach vielen Tagen bis wenigen Wochen einstellt (Kasten 1).

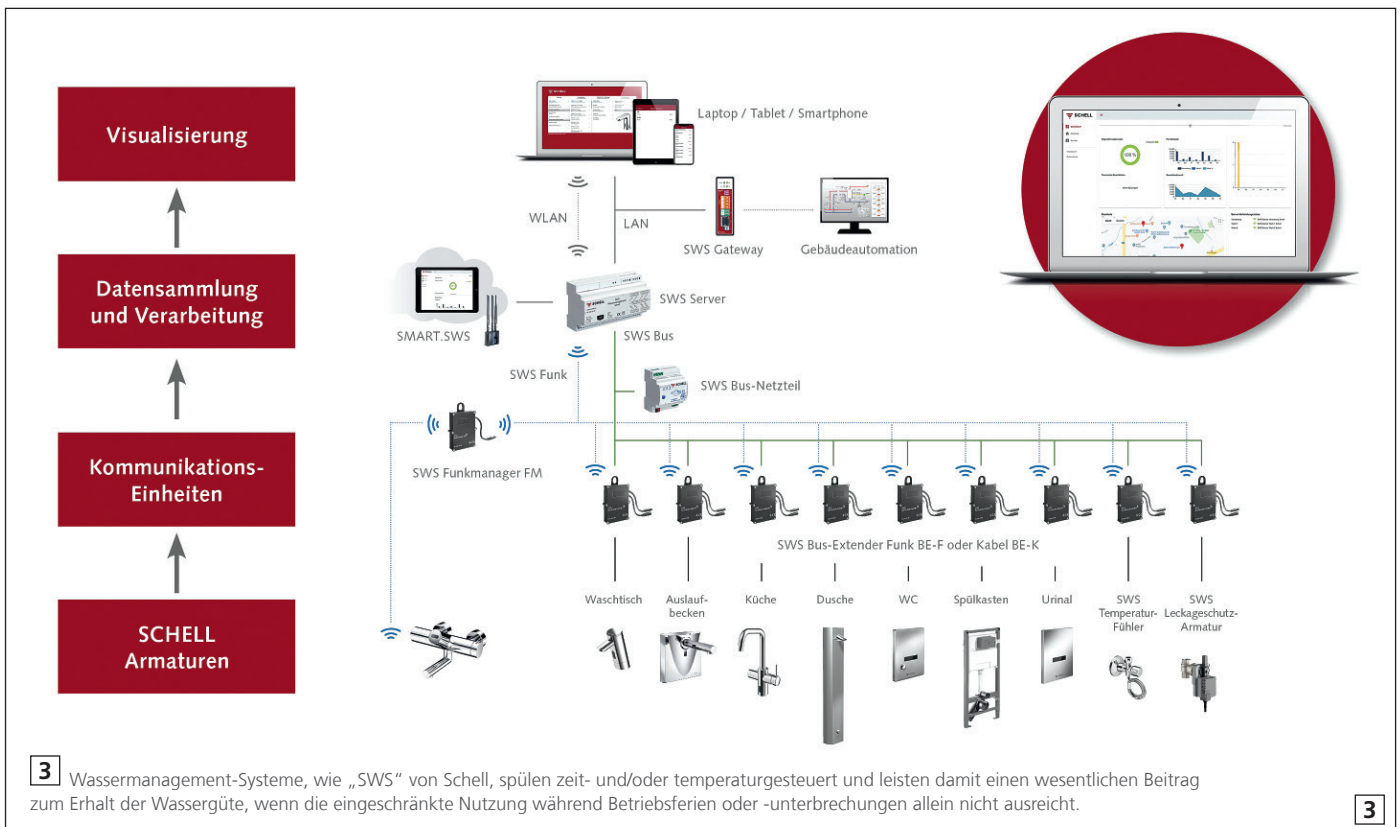
Vor diesem Hintergrund kommt bei der Legionellenvorsorge vor allem der Vermeidung dauerhafter Temperatur von mehr als 25 °C im Trinkwasser kalt eine besondere Bedeutung zu (Abb. 1). Mit den nachfolgenden Auszügen aus der DIN CEN/TR 16355 = DIN SPEC 19810 wird daher ein besonderer Schwerpunkt auf diese Maßnahmen gelegt.

Gibt es eine Untersuchungspflicht auf Legionellen im Trinkwasser kalt?

Diese Frage wird häufig gestellt und die Antwort lautet eindeutig: ja. Sie findet sich u. a. im DVGW (A) W551, „9.2 Weitergehende Untersuchung: ... „Bei Hinweisen auf Erwärmung der Kaltwasserleitung sind auch an Kaltwasserentnahmestellen Proben zu entnehmen.“

Welchen Status hat ein Technischer Report?

Im Gegensatz zu Normen (DIN, DIN EN, DIN EN ISO etc.) haben DIN CEN/TR und DIN SPEC nicht den Status einer Deutschen



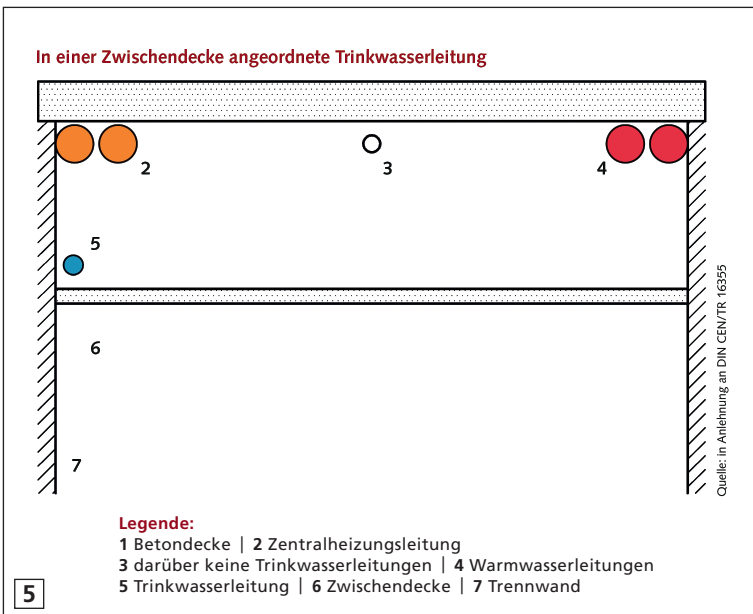
3 Wassermanagement-Systeme, wie „SWS“ von Schell, spülen zeit- und/oder temperaturgesteuert und leisten damit einen wesentlichen Beitrag zum Erhalt der Wassergüte, wenn die eingeschränkte Nutzung während Betriebsferien oder -unterbrechungen allein nicht ausreicht.

Richtwerte für das Risiko von Verbrühungen in Abhängigkeit von der Warmwassertemperatur und der Kontaktzeit

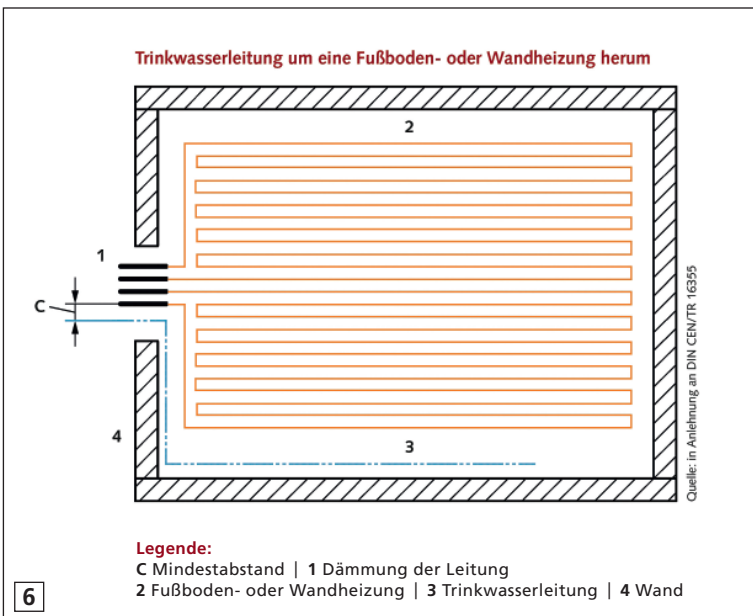
Warmwassertemperatur	70 °C	60 °C	50 °C
Kontaktzeit bei Kindern	<1 s	3 s	120 s
Kontaktzeit bei Erwachsenen	1 s	7 s	510 s

Quelle: in Anlehnung an DIN CEN/TR 16355

4



5



6

4 Richtwerte für das Risiko von Verbrühungen in Abhängigkeit von Wassertemperatur, Kontaktzeit und Lebensalter. Gemäß DIN EN 806-2, 9.3.2, müssen Maßnahmen zum Verbrühungsschutz bei besonders verletzbaren Nutzerkreisen getroffen werden.

5 Schutz des Trinkwassers kalt gegen übermäßige Erwärmung in einer Zwischendecke: Doch selbst diese Anordnung weist in der Praxis noch zu geringe Abstände auf. Prof. C. Bäcker et al., FH Münster, fordert für Vorwandinstallationen mindestens einen Abstand von 100 cm zwischen einer Zirkulationsleitung (oben) und einer kaltgehenden Leitung (unten).

6 Mindestabstand C gemäß Tabelle 2 zwischen einer Trinkwasserleitung kalt und einer Flächen temperierung.

Norm. „Ein TR ist ein Sachstandsbericht, der Erkenntnisse, Daten usw. aus Normungsvorhaben enthält, die der Information über den Stand der Normung – auch anderer internationaler und regionaler Normungsorganisationen – dient und der bei späteren Normungsarbeiten als Grundlage herangezogen werden kann.“ (Zitat: Deutsches Institut für Normung)

Ist eine DIN ein Gesetz?

Nein – daher ist die Anwendung von DIN-Normen grundsätzlich freiwillig. Erst wenn Normen zum Inhalt von Verträgen werden oder wenn der Gesetzgeber ihre Einhaltung zwingend vorschreibt, werden Normen bindend. Rechtsanwalt Prof. Dr. Wilrich führte daher in den DIN-Mitteilungen 02/2021, S. 28 bis 29 folgendes aufgrund eines Verstoßes mit Todesfolge gegen die allgemein anerkannten Regeln der Technik aus (OLG Düsseldorf, AZ. 10 W 235/16): „...strafrechtlich relevant sind nur Verstöße gegen Rechtspflichten, (DIN-)Normen sind aber rechtlich nicht zwingend. Das Gericht hätte zumindest kurz das Stichwort „Verkehrssicherungspflicht“ erwähnen und begründen können, dass (DIN-)Normen bei der Bestimmung des Inhalts dieser Sicherungspflicht ... herangezogen werden.“ Das heißt, dass (DIN-)Normen nur durch vertragliche Festlegungen oder bei rechtlichen Auseinandersetzungen über „juristische Umwege“ bindend werden.

Was heißt eigentlich „sollte“ in einer Norm?

Auch für das fachgerechte Schreiben einer Norm gibt es eine Norm. In Deutschland ist dies die DIN 820. In der DIN 820-2, Anhang H, Tabelle H.2 sind solche Begriffe aufgeführt. Das Verb „sollte“ wird dann angewendet, wenn bei mehreren Möglichkeiten eine besonders empfohlen wird. Damit sind andere Möglichkeiten, die zum selben Schutzziel führen, nicht ausgeschlossen; im Zweifelsfall liegt jedoch die Beweislast beim Anwender.

Bedingungen für eine Legionellenvermehrung

In dieser DIN CEN/TR 16355 werden drei Faktoren für eine übermäßige Vermehrung von Legionellen aufgeführt:

- „Wassertemperaturen zwischen 25 °C und 50 °C,
- Stagnation des Wassers,
- Nährstoffe, Biofilm, Sediment innerhalb der Installation, einschließlich Wassererwärmern usw.“

Anschließend werden zugehörige Abhilfemaßnahmen beschrieben: maximal 25 °C im Trinkwasser kalt, mindestens 55 °C in jedem Zirkulationskreis mit Trinkwasser warm, ein bestimmungsgemäßer Betrieb (Abb. 3) und regelmäßiges Entfernen von Sedimenten. Auch der Verbrühungsschutz ist zu beachten (Abb. 4).

Äußere Einflüsse auf die Temperaturen

Einen besonderen Schwerpunkt legt diese Technische Regel und damit auch dieser Beitrag auf den Einfluss von Umgebungsbedingungen auf die Temperaturen im Trinkwasser warm und kalt. In erster Linie wird eine fachgerechte Dämmung gefordert, wie sie für Deutschland in der DIN 1988-200,

Tabellen 8 und 9, aufgeführt ist. Es wird aber auch erläutert, dass eine Dämmung lediglich die Abkühlung bzw. Aufwärmung des warmen und kalten Trinkwassers verzögert, „...aber keinen Einfluss auf die Endtemperatur...“ hat. Für viele Fachleute in Deutschland noch neu ist die seit vielen Jahren bekannte Forderung zum Beispiel aus dem österreichischen Regelwerk ÖNORM B 5019, Warmwasserleitungen ohne Zirkulation nicht zu dämmen: „Bei Verlegung im Mauerwerk ist ein Schutz vor mechanischer und chemischer Beschädigung der Rohrleitung mit möglichst geringem Dämmwert vorzusehen.“

Empfehlungen zum Umgang mit äußeren Einflüssen auf das Kaltwasser

Im informativen – also nicht normativen (!) – Anhang D finden sich einige Empfehlungen, um die Trinkwasser-Installation kalt vor Erwärmung zu schützen. In Abb. 2 wurde bereits die getrennte Verlegung von warm- und kaltgehenden Leitungen in getrennten Schächten dargestellt.

Abb. 5 zeigt die Mindestanforderung an die Anordnung der Rohrleitungen in einer abgehängten Zwischendecke gemäß der alten Regel: kalt unten, warm oben, bei maximal möglichem Abstand.

Flächenheizungssysteme und Trinkwasser kalt

Flächentemperierungssysteme wirken sich positiv auf die Energiebilanz von Gebäuden aus. Sie können die Grundlasten in modernen Gebäuden abdecken und zum Heizen und Kühlen verwendet werden. Gemäß GEG Anlage 8.1.b gibt es keine Dämmpflicht für Anbindeleitungen. Auch wenn „...Trinkwasserleitungen kalt nicht in einen Fußboden mit Fußbodenheizung

Empfohlener Mindestabstand einer Trinkwasserleitung in Fußböden zur Fußbodenheizung

Belag	Temperatur im Raum mit der Trinkwasserleitung	Temperatur direkt unterhalb der Unterdecke im Raum darunter	Mindestabstand C (siehe Bild 3)
Fliesen oder leichter Teppich	20 °C	10 °C (Erdgeschoss)	175 mm
Fliesen oder leichter Teppich	22 °C	10 °C (Erdgeschoss)	200 mm
Fliesen	20 °C	20 °C	250 mm
Fliesen	22 °C	22 °C	300 mm
Fliesen	24 °C	24 °C	400 mm
Fliesen	20 °C	23 °C	250 mm
Fliesen	22 °C	25 °C	300 mm
Fliesen	24 °C	27 °C	550 mm
Leichter Teppich	20 °C	23 °C	300 mm
Leichter Teppich	22 °C	25 °C	400 mm

Quelle: in Anlehnung an DIN CEN/TR 16355

Tabelle 1: Empfohlene Mindestabstände C gemäß Abb. 5 zwischen einer Trinkwasserleitung kalt und einer Flächentemperierung.

oder eine Wand mit Wandheizung eingebaut werden“ sollten, lässt sich dies nicht immer vermeiden.

Die DIN CEN/TR 16355 empfiehlt in diesen Fällen folgende Grundregeln:

1. Es sind Mindestabstände zwischen Trinkwasser kalt und der Flächentemperierung einzuhalten (Tab. 1 und zugehörige Abb. 6)
2. Trinkwasser kalt und die Anbindeleitung sollten sich nicht kreuzen. Ist dies unvermeidbar, müssen beide gedämmt werden.

Weiterhin wird darauf hingewiesen, dass Trinkwasserleitungen kalt nicht hin-

ter Heizkörpern verlegt werden sollten (vergl. auch Gastkommentar Ulrich Stahl).

Fazit

Die DIN CEN/TR 16355 ist zu Unrecht in der Fachöffentlichkeit weitgehend unbekannt. Insbesondere die in Zeichnungen dargestellten Grundprinzipien und Maße zur räumlichen Trennung und Dämmung von Trinkwasserleitungen kalt von verschiedenen Wärmequellen haben einen hohen Praxiswert und sind in dieser Art in keinem anderen Regelwerk zu finden. Gerade vor dem Hintergrund der weiterhin stark zunehmenden Bedeutung von Flächentemperierungssystemen ist dieses Regelwerk in der Tat ein Schatz, den es zu würdigen und anzuwenden gilt. ■

DVGW-Forschungsbericht W 201629 gibt Entwarnung bei temporären, sommerlich überhöhten Wassertemperaturen kalt, wenn die Legionellenbefunde zuvor einwandfrei waren: „Hieraus ist abzuleiten, dass eine kurzfristige Temperaturerhöhung nicht unmittelbar zur deutlichen Vermehrung von Legionellen führt, sondern es zu einer sukzessiven Anpassung der mikrobiologischen Prozesse an veränderte Randbedingungen kommt.“

„Um das Aufwärmen des Wassers in den Kaltwasserleitungen und das langsame Abkühlen in Warmwasserleitungen, die nicht Bestandteil eines Zirkulationssystems sind (z.B. Einzelzuleitungen, Stockwerksleitungen, Steigleitungen) auf ein Mindestmaß zu verringern, sollten diese Leitungen nicht gedämmt werden.“ Diese Forderung der DIN CEN/TR 16355 dient dazu, durch schnelle Abkühlung des Trinkwassers warm in einer Stichleitung den Temperaturbereich für eine übermäßige Vermehrung von Legionellen zwischen ca. 30 °C und 45 °C zügig zu durchschreiten. Diese schnelle Wärmeabfuhr schützt ebenfalls gegen eine übermäßige Erwärmung des Trinkwassers kalt.

Kaltwasserleitungen nicht mehr als 25 °C

„Kaltwasserleitungen und Endstränge von Warmwasserleitungen, die nicht Bestandteil eines Zirkulationssystems sind, sollten nicht in Räumen, an Stellen oder in Bauwerken mit einer Temperatur von mehr als 25 °C angeordnet werden und sollten von Wärmestrahlungsquellen oder Stellen, an denen die Temperatur zu bestimmten Zeiten mehr als 25 °C betragen kann (z.B. unterhalb von Glaskuppeln, in Technikräumen und Messkammern/-kästen mit Wärmequellen), ferngehalten werden. Im Fall von Fußbodenheizungen sollten Trinkwasserleitungen nicht in Decken oder Fußböden angeordnet werden, es sei denn, sie sind angemessen gedämmt.“



Ulrich Stahl
SHK-Meister, Fachreferent VDI/DVGW 6023 (Technik)
sowie Vorsitzender des Bundesverbands Flächenheizungen
und Flächenkühlungen e. V.

Wärmelasten und Trinkwasserhygiene

Bei den inneren Wärmelasten in Gebäuden gilt es zunächst, zwischen Altbauten (Gebäudebestand) und Neubauten sowie zwischen den unterschiedlichen Heizsystemen und Heizlasten zu unterscheiden.

Im Neubau kommt mit Priorität die Niedertemperatur Systemtechnik (Flächenheizung) zum Einsatz, wogegen im Altbau Hochtemperatursystemtechnik (statische Heizflächen Heizkörper) zu finden sind. Bei einer Kaltwasserleitung, die zum Beispiel ohne Dämmung neben einer Heizungsleitung mit hohen Temperaturen verläuft, besteht immer die Gefahr, dass die zulässige Grenztemperatur von 25 °C überschritten wird.

Bei modernen Flächentemperierungssystemen ist diese Gefahr geringer, da sich aufgrund der geringeren Heizlasten bei Neubauten und der energetischen Altbausanierungen nur noch Heizmitteltemperaturen von 23 bis 25 °C selbst bei tiefster Außentemperatur einstellen.

Doch grundsätzlich sollten aufgrund von Temperaturspitzen auch bei Flächentemperierungssystemen die Trinkwasserleitungen kalt möglichst räumlich getrennt von diesen verlegt werden. Es ist also kontraproduktiv, Trinkwasserleitungen kalt in gleicher Ebene ohne Abstand auf der Wärme- und Trittschalldämmung neben einer Heizungsleitung zu verlegen.

Nur, wenn es nicht zu umgehen ist, eine kalte Trinkwasserleitung auf der statischen Deckenkonstruktion mit einer Fußbodenheizung zu verlegen, ist diese möglichst unterhalb der Wärme- und Trittschalldämmung als gedämmte Leitung anzuordnen.

Tipp:

Für die fachgerechte Planung und Ausführung von Flächenheizungen hat der **Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen** e. V. gemeinsam mit zwei weiteren Verbänden eine neue Dokumentation herausgegeben, das technische Merkblatt „Lage des Verteilers und Verlegung von Anbindeleitungen bei Fußbodenheizungen“. Das Dokument kann kostenlos unter folgendem Link abgerufen werden:

<https://www.flaechenheizung.de/download/technisches-merkblatt-lage-des-verteilers-und-verlegung-von-anbindeleitungen-bei-fussbodenheizungen/>