



MERKBLATT Dezember 2023

Kaltwasser soll kalt bleiben – Verzögerung der Kaltwasser- erwärmung in Steigzonen

Die Trinkwasserhygiene rückt vermehrt auch auf der Kaltwasserseite in den Fokus. Grund dafür ist die zunehmende Zahl von Fällen, in denen Kaltwasser durch gebäudetechnische Anlagen oder durch erhöhte Umgebungstemperaturen auf Temperaturen von über 25 °C erwärmt und die Vermehrung von Legionellen begünstigt wird. Daher sind geeignete Massnahmen zu treffen, um die Temperatur des Trinkwassers so kühl wie möglich und unter 25 °C zu halten. Dieses Merkblatt beschreibt die technischen Möglichkeiten zur Verzögerung der Kaltwassererwärmung in den Steigzonen.



Problematik

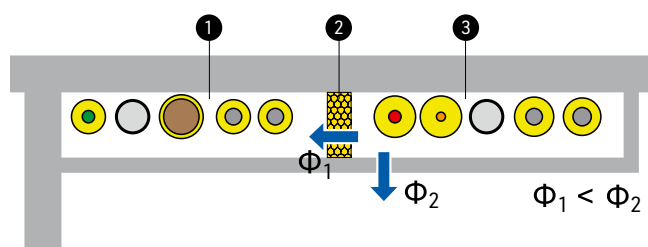
Die Temperaturhaltung im Kaltwasserverteilsystem hat Einfluss auf die gesamte Planung und Ausführung und ist frühzeitig zu berücksichtigen. Das Kaltwasserverteilsystem muss so ausgelegt sein, dass das Kaltwasser auf den Leitungsabschnitten zwischen dem Hausanschluss und den Entnahmestellen nur einen geringen Temperaturanstieg erfährt.

Bei bestimmungsgemäsem Betrieb von Kaltwasserinstallationen, die nach der SVGW-Richtlinie W3/E3 ausgeführt sind, darf die Kaltwassertemperatur 30 Sekunden nach dem Öffnen einer Entnahmestelle maximal 25 °C betragen.

Um die regulatorischen Anforderungen für das Kaltwasser zu erfüllen, sind geeignete Verteilsysteme erforderlich, insbesondere in Gebäuden mit begrenztem Platzangebot. In Wohngebäuden zum Beispiel werden aus Platzmangel oft alle Steigleitungen in einem gemeinsamen Schacht oder in einer Installationswand installiert, wobei Heizungs-, Warmwasser-, Zirkulations- und Kaltwasserleitungen nebeneinander verlegt sind. In derartigen Fällen bieten sich je nach Bausituation unterschiedliche Lösungen an zur Verzögerung der Kaltwassererwärmung in Steigzonen. In einem Schacht oder in einer Installationswand werden die Temperaturen zudem durch verschiedene Brand- und Schallschutzlösungen beeinflusst, welche nicht Gegenstand des Merkblatts sind.

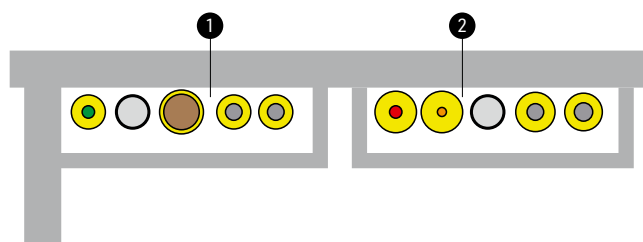
Lösungen zur Verzögerung der Kaltwassererwärmung

Die SVGW-Richtlinie W3/E3:2020 beschreibt die folgenden zwei Möglichkeiten zur thermischen Trennung von Leitungen mit unterschiedlichen Medientemperaturen in Steigzonen von Gebäuden.



[ABB. 1] Installationsschacht oder Installationswand mit thermischer Trennwand.

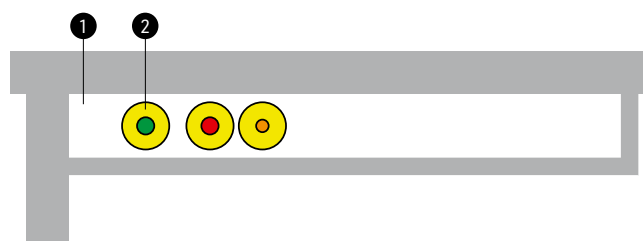
- 1 Kalter Schachtteil, Mediumtemperatur $\leq 25^\circ\text{C}$
 - 2 Thermische Trennung
 - 3 Warmer Schachtteil
- Φ_1 Wärmestrom durch die Schachttrennwand
 Φ_2 Wärmestrom durch die Schachtvorwand



[ABB. 2] Getrennte Installationsschächte.

- 1 Kalter Schacht, Mediumtemperatur $\leq 25^\circ\text{C}$
- 2 Warmer Schacht

Eine weitere, in der SVGW-Richtlinie W3/E3 nicht beschriebene, jedoch anerkannte Lösungsvariante sind Kaltwasserleitungen mit verstärkter Dämmung.



[ABB. 3] Kaltwasserleitungen mit verstärkter Dämmung.

- 1 Steigschacht
- 2 Kaltwasser-Steigleitung PWC mit PIR 50 mm Dämmung

Für Steigzonen gilt zudem

- Eine verstärkte Dämmung der Kaltwasser-Steigleitung wirkt sich in allen Situationen positiv aus und ist daher grundsätzlich empfehlenswert.
- Steigleitungen sind so nah wie möglich bei den Apparategruppen zu platzieren. Befinden sich die Apparategruppen nicht nah beieinander, ist eine zusätzliche Steigzone, unter Berücksichtigung der Warmwasser-Verlustzahl (gemäß SIA 385/1 und 385/2), anstelle von langen horizontalen Ausstossleitungen zu prüfen.
- Der Warmwasserverteiler ist möglichst nah an der Steigzone zu installieren. Wenn der letzte Abgang vom Verteiler ≤ 1 m von der warmgehaltenen Steigleitung entfernt ist und alle Komponenten durchgehend gedämmt sind, muss dieser Leitungsabschnitt nicht in die Berechnung der Ausstosszeit einbezogen werden (SIA 385/1:2020).

Thermische Trennung

Die thermische Trennung von Steigschächten kommt typischerweise in Wohnbauten mit Vorwandsystemen zum Einsatz.

Die lückenlose thermische Trennung wird baulich durch Trennwände z. B. aus Dämmmatten und Gipskartonplatten realisiert, welche die Schächte in wärmere Bereiche für Steigleitungen mit Medientemperaturen über 25 °C und kältere Bereiche für Steigleitungen mit Medientemperaturen gleich oder unterhalb von 25 °C unterteilen.

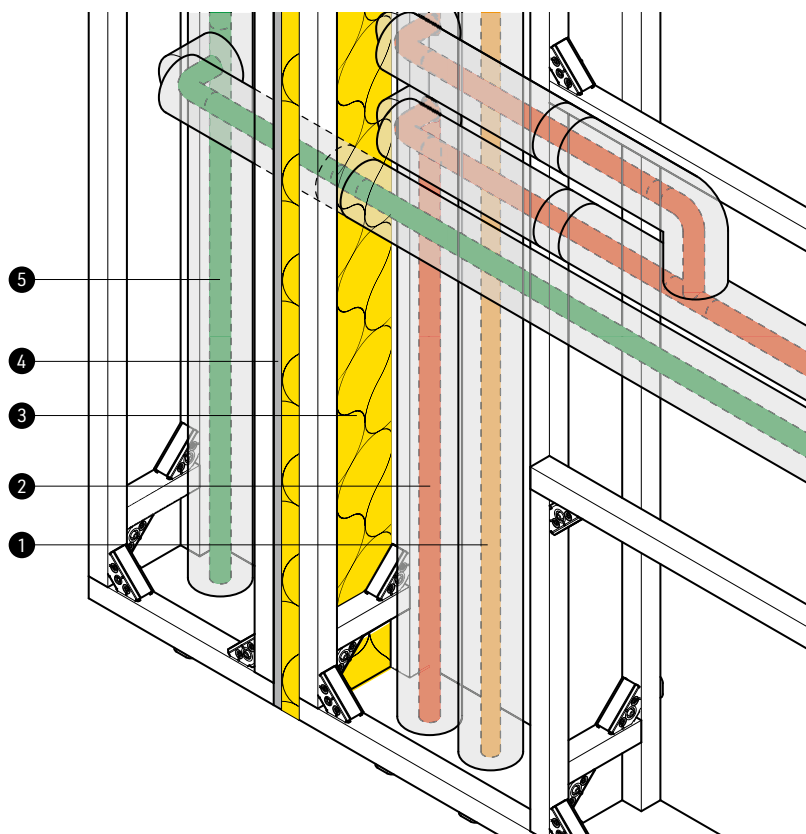
Thermische Trennungen sind so zu realisieren, dass die Wärmeabstrahlung aus dem warmen Schachtteil in den angrenzenden Raum grösser ist als die Wärmeabstrahlung aus dem warmen Schachtteil durch die Trennwand in den kalten Schachtteil. Das Material für die Beplankung hat dabei keinen Einfluss, da die Fläche der Beplankung im Vergleich zur Fläche der thermischen Trennwand viel grösser ist.

Hinweise

- Die Umgebungstemperatur ist ein wesentlicher Faktor für die Temperatur im kalten Schachtteil.
- Bei konventionellen Zirkulationssystemen, d. h. bei getrennt gedämmten PWH- und PWH-C-Leitungen ist die Dämmung einfacher zu realisieren, aber der Wärmeverlust ist höher als bei Rohr-an-Rohr-Systemen.
- Die Dämmung der Rohrleitungen muss fachgerecht und lückenlos ausgeführt sein.
- Das Brand- und Schallschutzkonzept muss berücksichtigt werden.

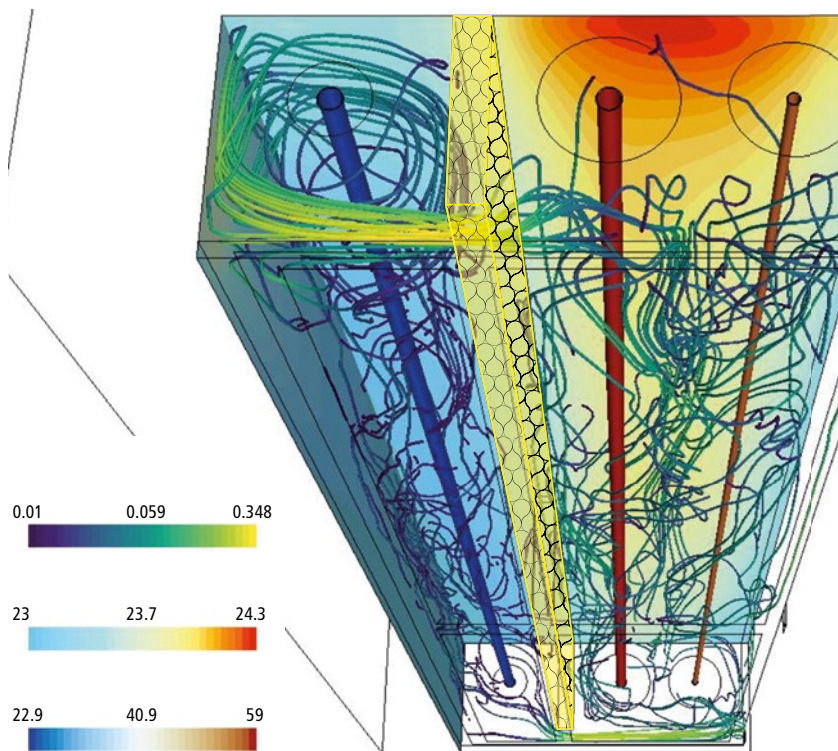
Bei der Planung und Realisierung von thermischen Trennungen können zudem die folgenden Untersuchungsergebnisse¹ herangezogen werden:

- Die thermische Trennung funktioniert nur, wenn die Dämmungen fachgerecht und lückenlos ausgeführt sind.
- Undichtheiten in der Konstruktion und bei der Ausführung von Trennwänden führen zu Luftbewegungen zwischen den Schächten. Dadurch kommt es zu einem Wärmeaustausch zwischen der Kaltwasserleitung und den Warmwasserleitungen.



[ABB. 4] Thermische Trennung in einem Vorwandsystem.
 1 Zirkulationsleitung PWH-C
 2 Warmwasser-Steigleitung PWH
 3 Dämmmatte, z. B. eine 50 mm Mineralwollplatte
 4 Gipskartonplatte, z. B. 12,5 mm
 5 Kaltwasser-Steigleitung PWC

¹ Studie zur Untersuchung der thermischen Eigenschaften von Trinkwasserleitungen in Steigschächten durch die Firmen Geberit AG und R. Nussbaum AG (2021/2022)



[ABB. 5] Visualisierung der Luftzirkulation im Schacht mit thermischer Trennung mit deutlich sichtbaren Leckstellen oben und unten in der gelb dargestellten Trennwand. Die Bewegung der Luftteilchen wird durch die Bahnen dargestellt, die eine der Geschwindigkeit entsprechende Farbe aufweisen. Die Farbflächen visualisieren die Lufttemperaturen im Schacht.

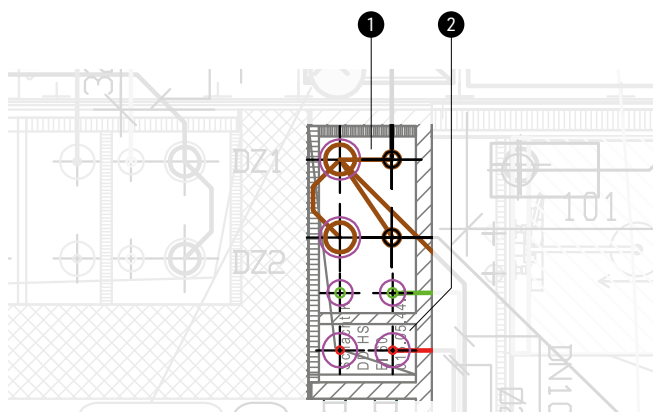
Getrennte Schächte

Der Einsatz von separaten Schächten ist vor allem in Industriebauten üblich mit festverbauten Steigschächten für Rohrleitungen mit unterschiedlichen Medientemperaturen und für Elektroinstallationen wie Kabelverbindungen.

Die prinzipielle Bauweise besteht aus separaten Schächten für warmgehende Installationen mit Medientemperaturen über 25°C und für kaltgehende Installationen mit Medientemperaturen gleich oder unterhalb von 25°C.

Hinweise

- Die Koordination und Aufteilung von mehreren Gewerken ist erforderlich.
- Die Dämmung der Rohrleitungen muss fachgerecht und lückenlos ausgeführt sein.
- Das Brand- und Schallschutzkonzept muss berücksichtigt werden.



[ABB. 6] Getrennte Schächte (schematisch).
1 Schacht mit Medientemperaturen $\leq 25^\circ\text{C}$
2 Schacht mit Medientemperaturen $> 25^\circ\text{C}$

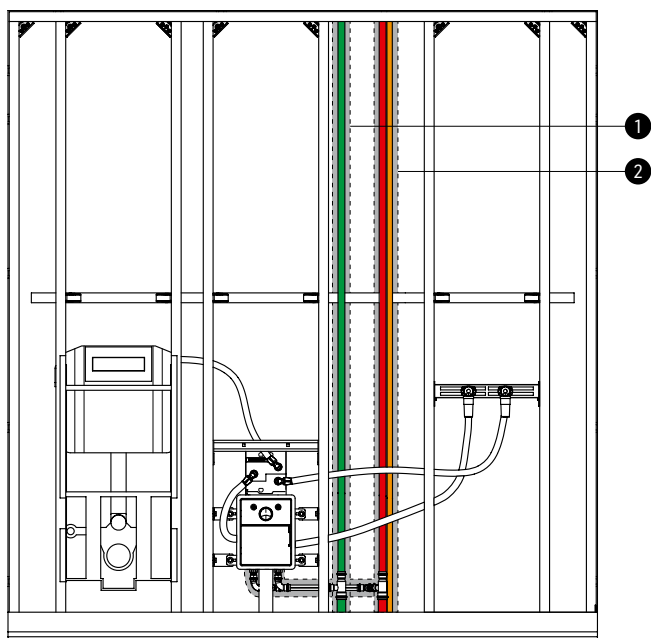
Kaltwasserleitungen mit verstärkter Dämmung

Kaltwasserleitungen mit verstärkter Dämmung werden z. B. in Wohnbauten mit Steigschächten eingesetzt, die nur für die Kaltwasser- und Warmwasserverteilung vorgesehen sind. Weitere Medien sind zulässig, wenn deren Temperatur maximal 40 °C beträgt¹. Die Steigleitungen sind in der Installationswand integriert.

Für die Dämmung der Trinkwasserleitungen in einem gemeinsamen Steigschacht ergaben Untersuchungen¹ das folgende Ergebnis:

- Mit einer Dämmung 50 mm PIR der PWC- und der PWH-Steigleitungen werden die gleichen oder tiefere Kaltwassertemperaturen erzielt als mit einem thermisch getrennten Schacht.

Eine noch stärkere Dämmung als 50 mm der PWC-Steigleitungen ist bei bestimmungsgemäsem Betrieb und dem damit einhergehenden Wasseraustausch nicht erforderlich.



[ABB. 7] Gedämmte Kaltwasser-Steigleitung als gleichwertige Alternative zu getrennten Schächten.

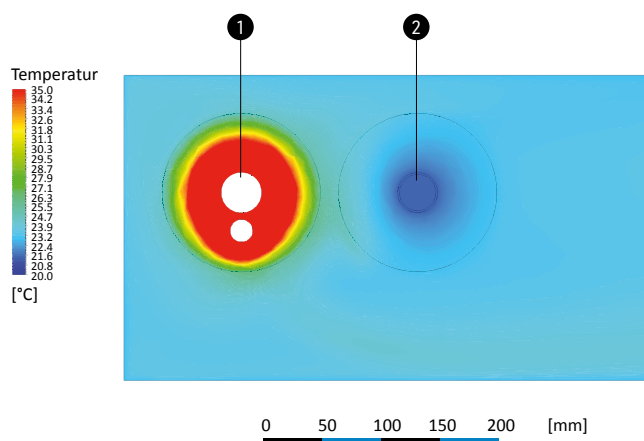
- 1 Gedämmte Kaltwasser-Steigleitung, PIR 50 mm
- 2 Gedämmte Warmwasser-Steigleitung mit Warmwasserzirkulation Rohr-an-Rohr

In einem ausgeflockten Schacht ist es möglich, die Kaltwasserleitung weiterhin mit PIR 30 mm zu dämmen. Dazu muss aber zwischen Kalt- und Warmwasserleitung situativ ein Mindestabstand von ca. 70 cm eingehalten werden. Dies aus dem Grund, da infolge der komprimierten Flockung bei der Warmwasserleitung ein Wärmestau auftreten kann, der zu einer unerwünschten Wärmeübertragung führt. Die Angabe zum Mindestabstand ist ein Richtwert und ergibt sich aus den gemessenen und simulierten Prüfaufbauten¹.

Hinweise

- Ein Rohr-an-Rohr System hat einen geringeren Wärmeverlust als ein konventionelles Zirkulationssystem.
- Wenn Rohr-an-Rohr-Systeme verwendet werden, muss bei der Berechnung der Dämmstärke die Summe beider Aussendurchmesser berücksichtigt werden (SVGW W3/E3:2020).
- Die Dämmungen müssen fachgerecht und lückenlos ausgeführt sein.
- Das Brand- und Schallschutzkonzept muss berücksichtigt werden.

Die folgende Visualisierung zeigt das thermische Verhalten einer Kaltwasserleitung mit verstärkter Dämmung.



[ABB. 8] Simulation eines Steigschachts ohne Schachtausflockung, Wärmeverteilung nach 12 Stunden Stagnation, PWC-Temperatur 21 °C, Achsabstand zwischen PWC- und PWH-Steigleitung 15 cm, Raumtemperatur 23 °C.

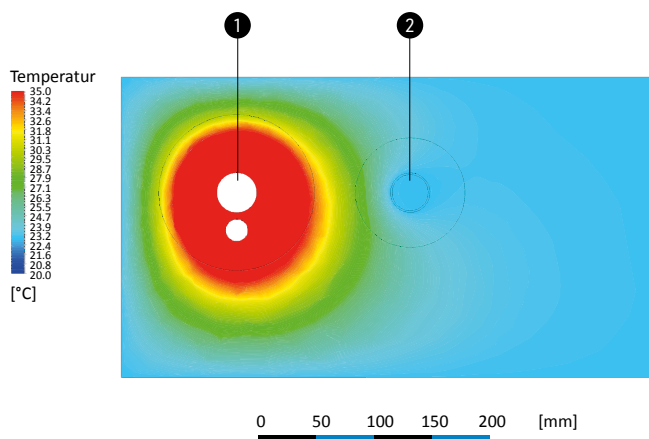
- 1 Rohrleitungen PWH und PWH-C als RAR-System PIR 50 mm, abhängig vom Rohrdurchmesser
- 2 Rohrleitung PWC PIR 50 mm, unabhängig vom Rohrdurchmesser

¹ Studie zur Untersuchung der thermischen Eigenschaften von Trinkwasserleitungen in Steigschächten durch die Firmen Geberit AG und R. Nussbaum AG (2021/2022)

Schachtausflockung

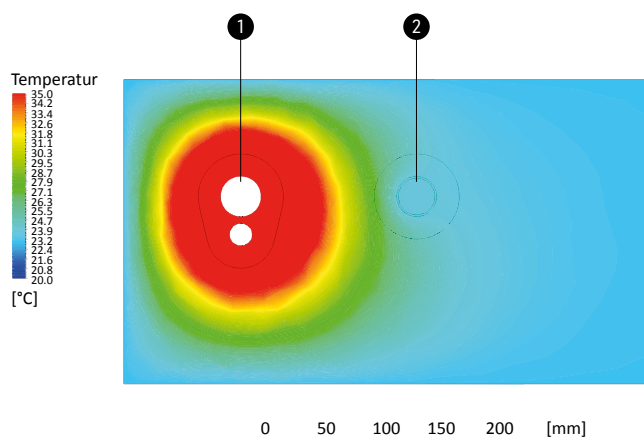
Die seit Jahren angewendete Schachtausflockung dient dazu, die Schallschutz- und/oder Brandschutzanforderungen einzuhalten. Die Schachtausflockung ist jedoch nicht als Ersatz für Dämmungen gedacht. Unabhängig von der Schachtausflockung müssen die Dämmungen der Rohrleitungen durchgehend und lückenlos, also auch bei Wand-, Boden- und Deckendurchbrüchen ausgeführt sein. Die Schachtausflockung wirkt der Temperaturhaltung in Rohrleitungen aus verschiedenen Gründen entgegen. Dies zeigt eine Untersuchung¹ von Steigschächten. Die Schachtausflockung führt bei nahe installierten PWC- und PWH-Steigleitungen aufgrund des Wärmestaus zu unerwünschten Wärmeübertragungen und somit zur grössten Erwärmung des Kaltwassers, siehe [ABB. 9] und [ABB. 10]. Die Schachtausflockung erwärmt zudem das Kaltwasser in den Ausstossleitungen, respektive verzögert in den Ausstossleitungen das Abkühlen des Warmwassers auf Umgebungstemperatur aufgrund des Wärmestaus resp. Wärmespeicherung.

Die Schachtausflockung ersetzt nicht die normativ geforderte Dämmung der Rohrleitungen.



[ABB. 9] Simulation eines Steigschachts mit Schachtausflockung nach 12 Stunden Stagnation, PWC-Temperatur 23 °C, Achsabstand zwischen PWC- und PWH-Steigleitung 15 cm.

- 1 Rohrleitungen PWH und PWH-C als RAR-System, PIR 50 mm
- 2 Rohrleitung PWC PIR 30 mm



[ABB. 10] Simulation eines Steigschachts mit Schachtausflockung nach 12 Stunden Stagnation, PWC-Temperatur 24 °C, Achsabstand zwischen PWC- und PWH-Steigleitung 15 cm.

- 1 Rohrleitungen PWH und PWH-C als RAR-System Zellkautschuk 19 mm
- 2 Rohrleitung PWC-Zellkautschuk 19 mm

Hinweise

- Mit PWC-Steigleitungen PIR 30 mm und PWH-Steigleitungen PIR 50 mm können tiefere Kaltwassertemperaturen erzielt werden als mit einer jeweils 19 mm starken Dämmung aus Zellkautschuk.
- Ausgeflockte Schächte können weitere Nachteile haben. Wegen der Schacht-Einbauelemente (z. B. Spülkästen, Spiegelschrankschichten) verteilt sich das Flockungsmaterial nicht regelmässig im Schacht und verdichtet sich mit der Zeit im unteren Schachtbereich, was im oberen Schachtbereich zu Lufträumen führt. Entsprechend dem verwendeten Flockungsmaterial kann dieses mit chemischen Mitteln imprägniert sein. Diese chemischen Mittel können in Verbindung mit Feuchtigkeit im Schacht aufgrund unvollständiger oder beschädigter Dämmung der Steigleitungen zu Korrosion an Rohren, Einbauten und Profilen führen.
- Die Dämmungen müssen fachgerecht und lückenlos ausgeführt sein.

Die Vorgaben der Ausflockung bezüglich Brandschutz oder Schallschutz sind einzuhalten und müssen korrekt ausgeführt werden.

¹ Studie zur Untersuchung der thermischen Eigenschaften von Trinkwasserleitungen in Steigschächten durch die Firmen Geberit AG und R. Nussbaum AG (2021/2022)

Kernpunkte

Die Schachtausflockung ist kein Ersatz für die Dämmung von Rohrleitungen. Im Gegenteil, die Schachtausflockung kann die wärmetechnischen Eigenschaften von Trinkwasser-Verteilssystemen sogar negativ beeinflussen.

Durch den Einsatz von stärker gedämmten Kaltwasserleitungen kann die Kaltwassererwärmung in Steigzonen von Trinkwasser-Verteilssystemen mit begrenztem Platzangebot wirkungsvoll minimiert werden. Dies kann mit planbarem Aufwand erreicht werden und hilft dabei, die normativ geforderten Werte einzuhalten.

Der Einbau von Trennwänden zur thermischen Trennung von Kaltwasser- und Warmwasserleitungen in Installationswänden ist eine Möglichkeit zur Verzögerung der Kaltwassererwärmung in Steigzonen. Allerdings kann es in der Praxis schwierig sein, die thermische Trennung durch Abgänge und Querungen in der Steigzone dicht auszuführen. Bei Grossbauten ist der Einsatz von getrennten Schächten anzustreben.

Glossar

[TAB. 1] Erklärungen zu Fachwörtern und Begriffen, die im vorliegenden Merkblatt verwendet werden.

Begriff	Beschreibung
Kaltwasser PWC (Potable Water Cold = Kaltwasser)	Trinkwasser mit einer Temperatur* von maximal 25 °C. * Temperatur in Kaltwasserinstallationen bei einem bestimmungsgemässen Betrieb und einer Vorlaufzeit von 30 Sekunden (SVGW W3/E3:2020).
Warmwasser PWH und PWH-C (PWH: Potable Water Hot = Warmwasser PWH-C: Potable Water Hot Circulation = Warmwasserzirkulationsleitung)	Trinkwasser, dessen Temperatur durch Wärmezufuhr erhöht wird.
Verteil-, Steigleitung	Horizontale oder vertikale Leitung von der Verteilbatterie zu einer Stockwerkverteilung oder zu einer Ausstossleitung (SVGW W3:2013).
Schacht	Senkrechter, über die Stockwerke verlaufender Hohlraum in einem Gebäude zur Aufnahme von Verteilleitungen.
Installationswand	Wand für gebäudetechnische Installationen, in welcher die Steigleitungen integriert sind.
Steigzone	Vertikale Leitungsführung in einem Schacht oder in einer Installationswand.
Thermische Trennung	Wärmedämmende Trennwand zur Verhinderung des Wärmeaustauschs von Rohrleitungen mit unterschiedlicher Temperatur.
Schachtausflockung	Vorgang, bei welchem der Schacht mit einem Füllmaterial gefüllt wird. Das Füllmaterial dient zur Reduktion der Übertragung von Schallwellen und als Brandschutz. Der Brandschutz wird durch die flammhemmenden Eigenschaften des Füllmaterials erreicht.

Weitere Informationen

- SIA, Norm 385/1 «Anlagen für Trinkwasser in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen»
- SIA, Norm 385/2 «Anlagen für Trinkwasser in Gebäuden – Warmwasserbedarf, Gesamtanforderungen und Auslegung»
- SVGW, Richtlinie W3/E3 «Hygiene in Trinkwasserinstallationen»
- suissetec, Merkblatt «Informationen zur überarbeiteten Norm SIA 385/1 im Zusammenhang mit der Richtlinie W3/E3 vom SVGW»
- suissetec, Merkblatt «Technische Dämmung in der Gebäudetechnik»

Hinweis

Bei der Anwendung dieses Merkblatts sind die konkreten Umstände sowie das Fachwissen zu berücksichtigen. Eine Haftung ist ausgeschlossen.

Auskünfte

Für Fragen oder weitere Informationen steht Ihnen der Fachbereichsleiter Sanitär | Wasser | Gas von suissetec gerne zur Verfügung: +41 43 244 73 38, info@suissetec.ch

Autoren

Dieses Merkblatt (Text und Grafiken) wurde durch die Technische Kommission Sanitär | Wasser | Gas von suissetec erstellt.

Dieses Merkblatt wurde überreicht durch: