

Merkblatt Warmhalteband an Sanitär-Leitungen

Frostschutz mittels elektrischer Warmhaltebänder an Verteilleitungen der Warmwasserversorgung in Wohn- und Zweckbauten, ergänzend zu der kantonalen Energiegesetzgebung.

Grundsatz

Warm gehaltene Leitungen zu Versorgung von Warmwasser-Zapfstellen in Gebäuden müssen so kurz wie möglich gehalten werden. Die Wärmedämmung muss mindestens den Vorschriften entsprechen und lückenlos sein. Zur Reduktion von Wärmeverlusten kann die Wärmedämmung zusätzlich verstärkt werden.

Tabelle mit Wärmeverlustwerten* (W/m) Keller/Schacht gem. Mustervorschriften der EnFK

Rohr Temp. Diff.	D _a 15	D _a 18	D _a 22	D _a 28	D _a 35
ΔT 40K	5,7	6,2	6,2	7,0	7,8
ΔT 35K	5,0	5,5	5,4	6,1	6,9

*VSSH SI Handbuch 5

Prinzip

Mittels Warmhaltebändern werden Warmwasserleitungen vom Warmwassererzeuger zur Verbrauchsstelle auf dem jeweils bestimmten Temperaturniveau gehalten. In der Regel ist diese Haltetemperatur 5 Kelvin unter der Temperatur des Warmwasserspeichers/-bereiters.

Typisch: Wassererwärmer 60°C, minimale Haltetemperatur der Rohrleitung 55°C.

Die Forderungen der gängigen Normen und Regelwerke sind einzuhalten.

Berechnung eines Beispiels nach SIA 385/1+2:

Ausgangslage

MFH mit 9 x 4½ Zimmer-Wohnungen à 100 m² auf 3 Geschossen

WW-Speicher 500l, Wärmedämmung gemäss Zielwert SIA 385/1 (besser als EU-Label-Klasse B)

Mittels Warmhalteband warmgehaltene Verteilung, gemäss Tabelle 1

Minimale Haltetemperatur 55°C, mittlere Umgebungstemperatur: UG 15°C, Schächte 20°C

Tabelle 1 warmgehaltene Verteilung	mass- gebendes ΔT, K	mittl. spez. V., kWh/m·d	D _a 35mm, L, m	Verl. 35mm, kWh/d	D _a 28mm, L, m	Verl. 28mm, kWh/d	D _a 22mm, L, m	Verl. 22mm, kWh/d
UG: Längen und Verluste	40	0.12	4	0.48	18	2.16	12	1.44
3 Steigstränge: Län- gen und Verluste	35	0.1	–	–	9	0.9	24	2.4
Summen Leitungsverluste, kWh/d (total = 7.38)				0.48		3.06		3.84

ΔT = Temperaturdifferenz, V./Verl. = (Wärme-)Verluste, D_a = Aussendurchmesser Rohr, L = Länge

Gemäss SIA 385/1+2 resultieren:

Mit Normbelegung $n_{P,1} = 2.2$ Personen: Warmwasserbedarf 9 x 2.2P x 35 l/(P·d)

$V_{W,u}$ 693 l/d

Wärmebedarf für Warmwasser 693l/d x 0.058 kWh/l

Q'_{W} 40.2 kWh/d

Speicherverluste 500l, SIA 385/1 (Zielwert)

$Q'_{W,sto,ls}$ 1.79 kWh/d

Verluste warmgehaltene Leitungen $Q'_{W,hl,ls}$: 7.38 kWh/d, davon ⅓ aus Speicher gedeckt =

2.46 kWh/d

davon ⅔ durch Warmhaltebänder gedeckt, mit Hilfsenergie-Faktor = 7.38·0.67·2.5

12.30 kWh/d

*Warmwasser-Verlustzahl $\zeta_{ls} = (Q'_{W,sto,ls} + \frac{1}{3} Q'_{W,hl,ls} + \frac{2}{3} Q'_{W,hl,ls} \cdot 2.5) / Q'_{W}$

ζ_{ls} 41.2%

* SIA 385/2-Grenzwert $\zeta_{ls} = 50\%$, Zielwert $\zeta_{ls} = 40\%$

Eine sorgfältige Disposition der Räume und Entnahmestellen sorgt für kurze Leitungslängen.

Für die Planung wichtige Kriterien:

Den Entscheid, welches Warmwasserverteilsystem in einem Gebäude am sinnvollsten ist, fällt der Planer anhand der jeweiligen Situation und den individuellen Bedürfnisse der Benutzer einer Anlage

Fällt der Entscheid zu Gunsten eines Warmhaltebandes, müssen folgende Besonderheiten beachtet werden:

Der Selbstregleffekt bei Warmhaltebändern schützt die Installation vor Schäden durch Übertemperaturen. Die Bänder schalten sich aber nicht von selber ein oder aus. Auch muss die Leistung der Warmhaltebänder den effektiven Wärmeverlusten der Rohrleitungen angepasst werden. Dazu sind Steuer- und Regelgeräte der neusten Generation zu verwenden. Sie können den Stromverbrauch markant senken. Die jeweiligen Herstellervorschriften sind einzuhalten.



Zur Vermeidung von Verkeimungen in den Rohrleitungen sind die von den einschlägigen Normen und Richtlinien geforderten Temperaturen einzuhalten. Es ist darüber hinaus sicherzustellen, dass sämtliche Zapfstellen genügend benutzt werden um Stagnation in den Leitungen zu vermeiden.

(Hinweis siehe www.bag.admin.ch «bericht-legionellen-legionellose-de.pdf» März 2009)

Selbstregelnde Warmhaltebänder weisen beim Einschalten an kalten Leitungen einen hohen Anfahrstrom auf. Dieser Besonderheit ist bei der Auslegung Rechnung zu tragen. Die maximal zulässigen Bandlängen sind gemäss Herstellerangaben einzuhalten.

Beispiele aus Tabellen max. Längen entsprechend den jeweiligen Absicherungen:

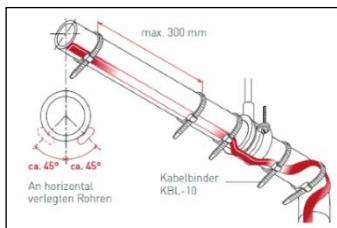
	Domotec DAB 200	Raychem HWAT-M	Raychem HWAT-L
C 13 A	65 m	65 m	110 m
C 16 A	80 m	80 m	140 m

Koordination und Abgrenzung der Verantwortung

Der Sanitärplaner muss sich rechtzeitig in der Projektphase mit dem Elektroplaner absprechen. Die Anschlussstellen sind zu definieren unter Angabe der notwendigen Details. Klare Systemabgrenzungen erleichtern die Ausführung und stellen die Zuweisung der Verantwortungen sicher.

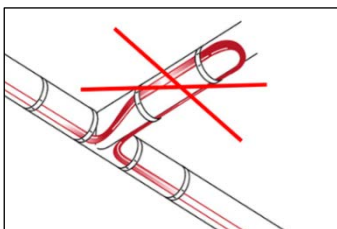


Darauf ist bei der Montage speziell zu achten:



Gestreckte Verlegung an den Rohren

Es ist darauf zu achten, dass die Warmhaltebänder nicht mechanisch beschädigt werden. Nie unter Rohrschellen einklemmen. Bei Dehnungsschlaufen und Kompensatoren ist genügend Band zu verlegen, dass die Dehnungsbewegungen der Rohrleitungen keine mechanischen Spannungen auf das Warmhalteband erzeugen.



Wenn möglich Doppelverlegung vermeiden

Eine Doppelverlegung eines Warmhaltebandes auf einer Rohrleitung generiert die doppelte Leistung bei gleicher Temperatur. Wo immer möglich sind Doppelverlegungen zu vermeiden.

Muss bei einem Abgang auf einen Verteiler das Warmhalteband geschlauft werden, darf nur ein Band direkt am Rohr anliegen. Das zweite Band ist im Dämmmaterial zu führen.



Lückenlose Dämmung

Jeder Leitungsteil, der mit einem Warmhalteband belegt ist, muss nach den geltenden kantonalen Vorschriften gedämmt werden. Armaturen sind entsprechend mit Kappen oder Bandagen zu dämmen. Aus der Dämmung ragende Warmhaltebänder sind so kurz wie möglich zu halten und ggf. in einem Dämmschlauch zu führen.

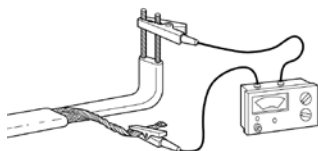


Optimierte Dämmung

Die kantonalen Energiegesetze schreiben die minimale Wärmedämmung bei Warmwasserleitungen vor. Darüber hinaus können verstärkte Dämmungen z.B. ausgeflockte Schächte oder kombinierte Dämmsysteme zusätzlich zur Reduktion der Wärmeverluste beitragen, auch im Altbau.

Grundsatz: «Die beste kWh ist jene, die ich nicht brauche!»

Eine Überprüfung der Installation ist unmittelbar nach der Montage vorzunehmen. Wichtig ist die korrekte Messung des Isolationswiderstandes gemäss Angaben der Hersteller. Bei Montagen in Steigschächten sind die Bänder etappenweise zu prüfen und zu protokollieren. Eine Endabnahme mit der korrekten Einstellung der Steuergerte ist vor der Übergabe an die Bauherrschaft durchzuführen.



Mittels Isolationswiderstandsmessung wird geprüft, ob das Warmhalteband eine mechanische Beschädigung aufweist. Die gemessenen Werte sind im Prüfprotokoll festzuhalten.

Regelmässige Kontrollen im Betrieb:

Beispiel einer Checkliste

- Überprüfung der Temperatur im Warmwasserspeicher/-bereiter
- Überprüfung der eingestellten Werte der Steuergeräte, Haltetemperatur 5K unter Warmwasserspeicher-Temperatur
- Funktion der Steuer- und Regelgeräte
- Funktion des Fehlstromschutzeschalters
- Überprüfung der Wärmedämmungen an den Rohrleitungen auf Beschädigungen
- Überprüfung der Anschluss- und Verteilmodule auf Beschädigungen oder unsachgemässes Öffnen

Selbstregelnde Warmhaltebänder gibt es seit über vierzig Jahren. Ihre Lebenserwartung ist stark abhängig von deren Qualität und den äusseren Bedingungen. Die jeweiligen Garantieangaben der Hersteller sind zu beachten.

Selbstregelnde Warmhaltebänder reagieren empfindlich auf:

Übertemperaturen	Je nach Bandtyp dürfen die Warmwassertemperaturen im Leitungssystem nicht über 65°C liegen. Bei höheren oder zeitweise höheren Temperaturen sind die Hersteller zu kontaktieren. Eine schriftliche Systemgarantie ist empfehlenswert
Chemische Belastungen	Diese können die Funktion der Warmhaltebänder stören oder die Materialien angreifen
Mechanischen Beschädigungen	Sie können vermieden werden, wenn die Warmhaltebänder gut geschützt und insb. nicht über scharfkantige Stellen verlegt werden
Falsche Betriebsspannungen	Die Herstellerangaben sind zu beachten

Störung erkennen und beheben	Mögliche Ursache	Massnahmen
Leitungsschutzschalter oder FI spricht an	Sicherungsgrösse zu klein	Elektroinstallation anpassen
	Kurzschluss/Erdschluss Band mechanisch beschädigt Feuchte im Anschlussmodul	Fehler orten und beheben Bei Feuchtigkeit im Anschlussmodul Ursache beheben
	Zu langer Heizkreis	Weiteren Leitungsschutzschalter einbauen
Warmhalteband wird nicht warm, lange Wartezeit bis Warmwasser fliesst	Leitungsschutzschalter oder FI hat ausgelöst	Siehe oben
	Versorgungsspannung zu niedrig	Elektroinstallation überprüfen
	Verbindungsmodul fehlerhaft verarbeitet	Warmhalteband gemäss Installationsanleitung anschliessen
Schwankende Warmwassertemperaturen	Fehlende oder beschädigte Wärmedämmung am Rohr	Wärmedämmung überprüfen
	Kaltwasser drückt über Entnahmearmaturen ins Warmwasser	Auslaufarmaturen überprüfen und ggf. austauschen
	Speicherladung setzt zu spät ein	Ladevorgang der Warmwasserbereitung überprüfen

Bezugsquellen: www.vssh.ch, www.kgtv.ch