

Merkblatt Frostschutz an Wasser- und Abwasserleitungen

Frostschutz mittels elektrischer Heizbänder an Sanitär- und Heizungsleitungen in Wohn- und Zweckbauten, ergänzend zu der kantonalen Energiegesetzgebung.



Grundsatz

Frostgefährdete Rohrleitungen, die im Winter nicht abgesperrt und entleert werden können, sind mit einem Frostschutzsystem vor dem Einfrieren zu schützen. Eine zweckmässige und lückenlose Wärmedämmung ist zwingend.

Tabelle mit Wärmeverlustwerten* (W/m), Rohrtemperatur +5°C, Umgebungstemperatur -20°C

Rohr Dämmstärke	D _a 15	D _a 35	D _a 54	D _a 89	D _a 108
20mm, λ 0,030	3,8	6,4	8,8	13,0	15,2

*VSSH SI Handbuch 5, inkl. 15% Zuschlag für Wärmebrücken an Rohrschellen etc.

Prinzip

Mittels elektrischer Frostschutzbändern werden frostgefährdete Leitungen vor dem Einfrieren geschützt. Die erforderliche Heizleistung ist abhängig von der minimal zu erwartenden Umgebungstemperatur, vom Rohrdurchmesser, der Qualität und Stärke der Wärmedämmung sowie der maximal zu erwartenden Windbelastung.

Die minimal zu erwartende Umgebungstemperatur wird zwar selten erreicht, kann aber bei einem extremen Kälteeinbruch auftreten. Eine Frostschutzinstallation muss dieser Situation standhalten können. Demzufolge ist die installierte Heizleistung im winterlichen Alltag viel zu gross und verbraucht unnötig viel Energie. Ein effizientes Steuer- und Regelkonzept ist somit unumgänglich, auch bei sogenannten selbstregelnden Frostschutzbändern.

Für die Planung wichtige Kriterien

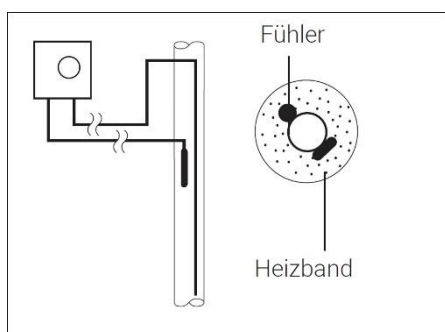
Grundsätzlich sollen Leitungen, die ganzjährig in Betrieb sein müssen, nicht in frostgefährdeter Umgebung installiert werden. Müssen Wasser oder Abwasser führende Leitungen dennoch im kalten Aussenbereich mit einem Frostschutzband ausgerüstet werden, sind folgende Merkmale zu beachten:

Konzept erstellen

Wie alle saisonalen Sicherheitssysteme müssen auch Frostschutzbänder und die dazugehörigen Steuer- und Regelgeräte jährlich auf ihre Funktionstüchtigkeit hin geprüft werden. Der Aufwand für diese Funktionskontrollen, üblicherweise im Herbst vor der kalten Jahreszeit, ist stark abhängig vom gewählten Konzept.

Einfache Installation

Bei einer einfachen Installation an nur einer Rohrleitung kann ein einfacher Ein/Aus-Thermostat mit Rohranlegefühler verwendet werden. Der unter der Wärmedämmung platzierte Temperatursensor misst die Rohroberflächentemperatur und schaltet mit 1–2 K Hysterese das Frostschutzband ein und aus.



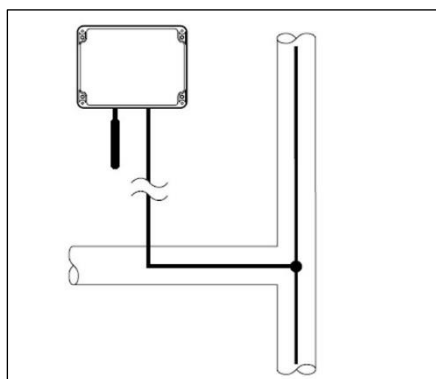
Es ist zu beachten, dass ein einfacher Thermostat nur einen Referenzpunkt für die Temperaturüberwachung auswerten kann. Die korrekte Platzierung des Sensors an der kältesten Stelle der zu schützenden Installation ist entscheidend.

Achtung:

Aus energetischen und bei Trinkwasser auch aus hygienischen Gründen soll der Temperaturfühler eines einfachen Ein/Aus-Thermostaten nicht in der Umgebungsluft platziert werden. Bei nur leichten Minustemperaturen würde die Rohrleitung unbeabsichtigt zu stark erwärmt. Das gilt auch für selbstregelnde Heizbänder.

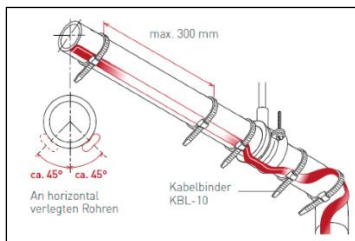
Komplexe Installation

Der Frostschutz an verzweigten Rohrleitungen, Leitungsbündeln oder Leitungsteilen mit unterschiedlichem Benutzerverhalten können selten über einen für alle Leitungsteile relevanten Temperatur-Referenzpunkt an einer Rohroberfläche unter der Wärmedämmung gesteuert werden. Dazu bräuchte es segmentweise Aufteilungen mit einer Vielzahl voneinander unabhängiger Thermostaten. In der Praxis haben sich Regler bewährt, die der gemessenen Umgebungstemperatur folgend die Frostschutzbänder entsprechend proportional einschalten.



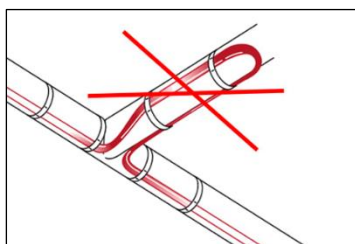
Die benötigte Heizleistung wird gemäss den Anforderungen festgelegt. Massgebend sind auch hier die minimal zu erwartende Aussentemperatur, Rohrgrösse, Dämmstärke und maximal zu erwartende Windbelastung. Zur Regelung der Heizleistung wird die variable Aussentemperatur verwendet. Bei leichtem Frost wird nur ein kleiner Teil der installierten Heizleistung freigegeben. Mit sinkender Aussentemperatur wird die entsprechende Heizleistung erhöht. Die volle Heizleistung wird nur frei gegeben, wenn im Ausnahmefall die minimal erwartete Aussentemperatur erreicht wird. Mit lediglich einem solchen Regelsystem können beliebig viele Frostschutzbänder betrieben werden. Das vereinfacht den jährlichen Wartungsaufwand erheblich.

Darauf ist bei der Montage speziell zu achten



Gestreckte Verlegung an den Rohren

Es ist darauf zu achten, dass die Frostschutzbänder 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 Frostschutzband erzeugen.

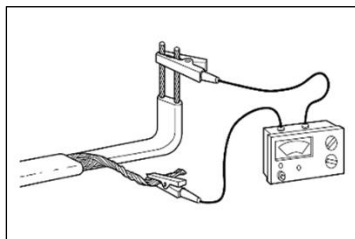


Keine Doppelverlegung bei Trinkwasserleitungen

Eine Doppelverlegung eines Frostschutzbandes auf einer Rohrleitung generiert die doppelte Leistung. Dadurch kann sich das Wasser in stehenden Leitungen auf über 25°C aufwärmen.

Dies ist speziell auch bei Tiertränken zu beachten. Die Keimbildung in Wasserrohren und Tränkebecken wird durch erhöhte Temperatur begünstigt.

Eine Überprüfung der Installation ist unmittelbar nach der Montage vorzunehmen. Wichtig ist die korrekte Messung des Isolationswiderstandes gemäss Angaben der Hersteller. Eine Endabnahme mit der korrekten Einstellung der Steuergeräte ist vor der Übergabe an die Bauherrschaft durchzuführen.



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

Aussergewöhnliche Orte und Umgebungen



Kontakt mit Chemikalien

Wärmedämmungen auf Kälteleitungen werden oft mit Klebstoffen luftdicht auf die Rohroberfläche abgeklebt. Heizkabel müssen entsprechend den Herstellerangaben für den Kontakt mit diesen Klebstoffen geeignet sein.

Tankstellen, Ex-Zonen

Wasserleitungen im Bereich von Tankstellen führen meist in explosionsgefährdete Zonen. Hier dürfen nur elektrische Betriebsmittel eingesetzt werden, die den diesbezüglichen Vorschriften entsprechen und die notwendigen Zulassungen und Zertifikate haben.

Industrieanlagen

In industriellen Anlagen ist auf besondere Bedingungen zu achten. Eine rechtzeitige Abklärung der Bedürfnisse und Anforderungen ist ratsam.

Regelmässige Kontrollen

Eine jährlich durchzuführende Kontrolle muss mindestens diese Punkte umfassen:

- Funktion der Steuer- und Regelgeräte prüfen
- Funktion des Fehlstromschutzschalters testen
- Überprüfung der Wärmedämmungen an den Rohrleitungen auf Beschädigungen
- Überprüfung der Anschluss- und Verteilmodule auf Beschädigungen oder unsachgemässes Öffnen

Darüber hinaus können die Betreiber einer Anlage zusätzliche Wartungsmassnahmen verlangen. Die jeweiligen Vorgaben und Garantiebestimmungen der Hersteller sind zu beachten um mögliche Konflikte zu vermeiden.

Besonderes Augenmerk gilt für:

Frostschutz an Rohrleitungen mit grossem Schadenspotential	Wartungsvertrag mit dem Installateur abschliessen. Jährliche Kontrollen sämtlicher Leitungsteile und aller Thermostaten dokumentieren lassen.
Verlängerungen von Fühlerkabeln	Die Verkabelung des Temperatursensors vom Thermostat zu dem definierten Messpunkt muss bei Installationen in der Nähe von Starkstromleitungen vor Einflüssen elektromagnetischer Störungen geschirmt sein. Die Herstellerangaben sind zu beachten.
Änderungen an bestehenden Installationen	Jede Änderung an bestehenden Installationen bedarf einer erneuten vollständigen Überprüfung der ganzen Anlage. Die maximal zulässigen Längen der Frostschutzbänder dürfen bei den jeweiligen Absicherungsgrössen nicht überschritten werden.
Chemische Belastungen	Chemikalien, die nicht wasserlöslich sind, können die Funktion der Frostschutzbänder stören oder die Materialien angreifen. Die chemische Beständigkeit der verwendeten Frostschutzbänder ist zu beachten.
Mechanischen Beschädigungen	Frostschutzbänder sind gut geschützt und insbesondere nicht über scharfkantige Stellen zu verlegen.
Falsche Betriebsspannung	Die Herstellerangaben sind zu beachten.

Störung erkennen und beheben	Mögliche Ursache	Massnahmen
Leitungsschutzschalter oder FI löst aus	Sicherungsgrösse zu klein	Elektroinstallation anpassen
	Kurzschluss/Erdschluss durch mechanische Beschädigung oder Feuchte im Anschlussmodul	Fehler orten und beheben, bei Feuchtigkeit im Anschlussmodul die Ursache beseitigen
	Zu langer Heizkreis	Weiteren Leitungsschutzschalter einbauen
Frostschutzband funktioniert nicht	Leitungsschutzschalter oder FI hat ausgelöst	Siehe oben
	Versorgungsspannung zu niedrig	Elektroinstallation überprüfen
	Verbindungsmodul fehlerhaft verarbeitet	Frostschutzband gemäss Installationsanleitung anschliessen
Thermostat spricht nicht an	Fühlerkabel unterbrochen	Unterbruch eliminieren oder Fühlerkabel ersetzen
	Temperatursensor falsch platziert	Temperatursensor am kältesten Punkt der Installation montieren

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