

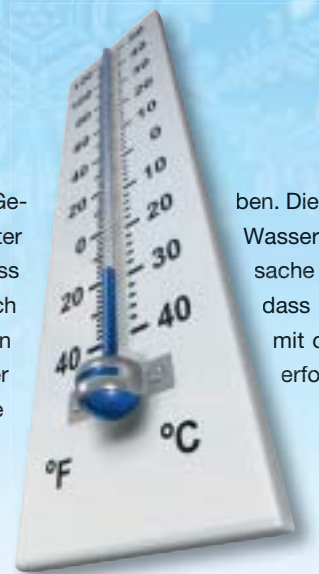


Alle Jahre wieder? Frostbedingte Leitungswasserschäden

In den Wintermonaten sind längere Kälteperioden trotz Klimawandels nicht ungewöhnlich. Anhand von Beispielen beschäftigt sich der folgende Beitrag mit den durch Frost herbeigeführten Wasserschäden, ihrem Entstehen und möglichen Schutzmaßnahmen.

Vor einiger Zeit hat der Verfasser hier die physikalischen Zusammenhänge besprochen, die in Heizungs- und Trinkwasserinstallationen bei einer Frosteinwirkung zum Schaden führen (in: schadenprisma 1/2007, Seiten 15 ff.). Die typischen Schadenbilder wurden erläutert. In den letzten Jahren lagen die Temperaturen im Winter

überwiegend über dem Gefrierpunkt. Doch der Winter 2008/2009 hat gezeigt, dass es trotz Klimaerwärmung auch in Deutschland noch Phasen mit strengem Frost gibt. In der nächsten Zeit wird es diese ebenfalls immer wieder ge-



ben. Die zahlreichen IFS-Aufträge zu Wasserschäden mit der Schadenursache Frosteinwirkung bestätigen, dass eine Auseinandersetzung mit diesem Thema nach wie vor erforderlich ist.

Schadenmechanismus

Bei Abkühlung einer Wasser führenden Rohrleitung des Objektes unter den Gefrierpunkt während einer Frostperiode führt die mit der Phasenumwandlung (Eisbildung) flüssig/fest verbundene Volumenzunahme in dem geschlossenen System zum Druckanstieg. In der Folge kommt es zu einem Rohrbruch oder einer anderen Undichtigkeit an der schwächsten Stelle innerhalb der Installation.

Voraussetzung für das Wirken des Mechanismus ist die fehlende oder unzureichende Beheizung des betroffenen Gebäudeteils über einen längeren Zeitraum sowie die Stagnation des Wassers in der Rohrleitung.

Schadenursächlich ist somit nicht der Frost an sich, sondern

1. der unzureichende Schutz der betroffenen Installation vor der schädigenden Auskühlung während einer Frostperiode bzw.
2. die fehlenden oder in zu großem Abstand durchgeführten Kontrollen des Gebäudes auf eine Auskühlung vor Eintritt einer Schädigung.

Frostbedingte Wasserschäden werden sehr selten in ständig bewohnten Gebäuden festgestellt. Überwiegend sind Gebäude betroffen,

- die leer stehen,
- die über den Winter nicht genutzt werden
- oder die im Winter zeitweilig nicht genutzt werden.

Fast alle im IFS untersuchten frostbedingten Wasserschäden hätten sich mit organisatorischen Maßnahmen vermeiden lassen.

Die einzige Ausnahme bilden frostbedingte Wasserschäden, die auf Planungs- und Ausführungsmängel bei der Errichtung

oder dem Umbau der Installation zurückzuführen sind. Bei der Verlegung von wasserführenden Rohrleitungen in nicht beheizten Gebäudebereichen können beispielsweise die Rohre der Trinkwasserinstallation trotz laufender Heizung partiell einfrieren.

Ansonsten beruht die obige Aussage auf der simplen Tatsache, dass vor dem frostbedingten Wasserschaden die notwendige Auskühlung eines Gebäudes feststellbar ist. Daher kann der eigentliche Schadeintritt durch geeignete Schutzmaßnahmen verhindert werden: In den meisten Fällen hätte ausgereicht, die vorhandene Heizung zu nutzen!

Selbst Ausfälle von Umwälzpumpe oder Brenner in der Heizung führen erst dann zum Frostschaden, wenn diese Störungen für einen hinreichend langen Zeitraum unbemerkt bleiben.

Anmerkung: Dem IFS ist kein einziger Fall bekannt, in dem ein Frostschaden nachweislich durch eine defekte Heizungssteuerung verursacht worden ist. In den bisher untersuchten Schadenfällen war ▶





entweder die Heizung ausgeschaltet, wegen Ölmangels ausgefallen, insgesamt defekt oder wegen eines äußeren Stromausfalls ausgefallen. Außer den vollständig defekten Anlagen konnten die Heizungen nach Reparatur der frostbedingten Rohr-

brüche und ggf. Befüllung des Öltanks ohne weitere Arbeiten in Betrieb genommen werden.

Im Schadenfall ist deshalb meist zu klären, wie es zum Frostschaden kommen kann-

te. Ob möglicherweise Obliegenheitsverletzungen wie mangelnde Beheizung und fehlende Kontrolle eine wesentliche Rolle gespielt haben, ist ebenfalls in Erfahrung zu bringen.

Schutz vor Frosteinwirkung auf Wasser führende Leitungen

Um Wasser führende Rohrleitungen in einem Gebäude im Winter vor einer schädigenden Frosteinwirkung zu schützen, gibt es nur zwei Möglichkeiten:

• Ausreichende Beheizung

Die einfachste, aber wirkungsvollste Maßnahme ist die ausreichende Beheizung aller Gebäudeteile mit Wasser führenden Leitungen auch bei Abwesenheit.

Was ist unter dem Begriff „ausreichend“ zu verstehen? Neben der Lage der Rohre im Gebäude hängt dies auch von der Dämmung des Gebäudes ab. Ältere Gebäude sind im Allgemeinen schlechter gedämmt als Neubauten. Rohre in Außenwänden kühlen schneller aus als Rohre im Inneren des Hauses.

Die unterste Stellung der Thermostatventile an den Heizkörpern reicht bei ungünstig liegenden Rohren der Trinkwasserinstallation zum Schutz vor dem Einfrieren dann nicht mehr aus. Anmerkung: Die „ungünstige“ Lage von Trinkwasserleitungen in frostgefährdeten Bereichen ohne zusätzliche Schutzvorrichtungen ist dabei bereits als Planungsfehler zu werten. In den Planungsnormen für Trinkwasserinstallationen (DIN 1988-2, DIN EN 806-2) ist explizit gefordert, dass die Verlegung der Rohre in diesen Bereichen zu vermeiden ist.

Vor den Folgen eines längeren, unmerkten Wasseraustritts im Falle eines Rohrbruchs – tangiert ist auch der Hygieneschutz – kann nur eines schützen: Bei längerer Abwesenheit ist die Zuleitung am Wasserzähler abzusperrern. Das IFS empfiehlt generell, elektrisch zu betätigende Ventile in der Anschlussleitung der Trink-

wasserinstallation einzubauen und diese bei Abwesenheit zu schließen.

Dadurch sind frostbedingte Schäden nicht unbedingt zu vermeiden. Doch der Schadenumfang dürfte wesentlich geringer ausfallen.

Ungeachtet dessen ist das Gebäude regelmäßig auf Frostfreiheit in allen Räumen zu überprüfen, um ggf. die Heizkörpereinstellungen anpassen zu können. Ebenso gelingt es, den Ausfall der Heizungsanlage rechtzeitig zu erkennen. Ohne diese Kontrollen ist der Schutz der Wasser führenden Installationen vor einer Frostschädigung trotz der Beheizung lückenhaft und es verbleibt ein sehr hohes Schadeneintrittsrisiko.

Der Begriff „regelmäßig“ ist aus technischer Sicht nicht mit einer einzigen Zahl zu quantifizieren. Das Gebäude und die Frostintensität sind ausschlaggebend, ob bei Ausfall der Heizung bereits nach einem Tag mit frostbedingten Schädigungen zu rechnen ist oder nicht. Abhängig von der Beurteilung dieser Frage ist die Häufigkeit der Kontrollen zu wählen.

In unbeheizten Gebäudeteilen können Wasser führende Rohrleitungen über elektrische Rohrbegleitheizungen vor einer Frosteinwirkung geschützt werden (VDI 2069). In geschlossenen Heizungsanlagen kann die Zugabe von Frostschutzmitteln das Einfrieren verhindern.

• Vollständige Entleerung

Wie bereits in Schadenprisma 1/2007 ausgeführt, ist die vollständige Entleerung von Trinkwasserinstallationen aus Hygiene- und Korrosionsgründen nur noch eingeschränkt zu empfehlen. Auf jeden Fall sind bei der Wiederinbetriebnahme die Maßnahmen zur Erhaltung der Trinkwasserqualität in der Installation durchzuführen (Spülung, Kontrolluntersuchung).





Plausibilitätsprüfung im Schadenfall

Nach der Schadenmeldung gilt es, mögliche Obliegenheitsverletzungen bei Frostschäden zu erkennen bzw. die Plausibilität der Schadenschilderung zu untersuchen. Daher ist zunächst eine detaillierte, schriftliche Schilderung der Vorgänge vor Schadeneintritt und bei der Schadenfeststellung durch den Versicherungsnehmer erforderlich.

An dieser Stelle kann der Verfasser keine Anleitung zur Erstellung von Gutachten geben. Als nützlich hat es sich jedoch erwiesen, folgende Sachverhalte zu prüfen und zu dokumentieren:

- Zustand des Gebäudes bei Schadenfeststellung
- Wasserverbrauch durch Rohrbrüche
 - Wasserzählerstand
 - Verbrauchswerte aus Vorjahren
- Grundriss mit eingezeichneter Lage der Bruchstellen
- Fotos von den Bruchstellen, ggf. geschädigte Bauteile für Laboruntersuchung
- Temperaturhistorie vom Schadenort bzw. der näheren Umgebung
 - zwei bis vier Wochen vor und einige Tage nach Schadenfeststellung, mit
 - Tageshöchst- und Tagestiefsttemperaturen oder zeitlich aufgelösten Daten
- Füllstand Öltank/Gaszählerstand
- Öl-/Gasverbrauch der letzten Jahre

In welchem Umfang diese Informationen erforderlich sind, hängt vom Einzelfall ab.



Schadenbeispiele

Immer wieder ziehen Schadenfälle Klagen vor Gericht nach sich. Einige hier genannte Schadenbeispiele zeigen die akribische Vorgehensweise bei der Schadenfeststellung auf:

Leer stehendes Gemeinschaftshaus

Durch Brüche in den Rohren der Heizungsinstallation und den Heizkörpern ereignete sich in den Räumen eines Gemeinschaftshauses ein erheblicher, auf eine Frosteinwirkung zurückzuführender Leitungswasserschaden. Vor dem Zeitpunkt der Schadenfeststellung am 15. Januar wurde das Gebäude nur sporadisch genutzt.

Über die Eintrittspflicht der Gebäudeversicherung für das Schadenereignis kam es zum Streit. Unterschiedliche Auffassungen herrschten über den Zeitraum, in dem das Schadenereignis eingetreten war und ob ausreichend oft kontrolliert worden war.

Nach Darstellung der Gebäudeeigentümer war das Gebäude drei Tage (genauer 67 Stunden) vor der Schadenfeststellung kontrolliert worden. Dabei sollen die Heizkörper warm gewesen sein. Zur Frosteinwirkung sei es erst nach Ausfall der Heizung gekommen.

Die eingeholten Wettergutachten belegten, dass nur für rund 36 Stunden nach diesem letzten durchgeführten Kontrollgang starker Frost herrschte. In den verbleibenden 31 Stunden lagen die Temperaturen bereits über dem Gefrierpunkt.

Gleichwohl war der Inhalt der 14 Heizkörper bei der Demontage immer noch eingefroren und der Fußboden mit einer geschlossenen Eisdecke bedeckt.

Das Auftauen in einem nicht beheizten Gebäude benötigt etwa denselben Zeitraum wie das Einfrieren. Mit einem Vergleich der Temperatur-Chronologie und den vorgetragenen Abläufen ließ sich zeigen, dass der Schadeneintritt mit dem vorgefundenen Schadenbild nach der Kontrolle physikalisch nicht möglich gewesen wäre. Die Kontrolle konnte somit nicht in der vorgetragenen Form erfolgt sein. Eine von dem Gebäudeeigentümer eingereichte Klage über die Eintrittspflicht der Gebäudeversicherung ist rechtskräftig abgewiesen worden. ▶



Bild 1 | Schaden auslösendes Eckventil mit unvollständiger Verschraubung. Das Anschlussrohr ist nur mit der Unterlegscheibe und einer Gummidichtung gehalten worden. Eine dauerhaft dichte Verbindung erfordert neben der Gummidichtung einen Druckring und einen geschlitzten Klemmring.

Obliegenheitsverletzung in unbewohnter, leer stehender Villa

Während einer mehrwöchigen Abwesenheit ereignete sich im Gebäude einer Versicherungsnehmerin im Raum Heidelberg ein erheblicher Wasserschaden. Nachdem ein Nachbar große Eiszapfen an der Außenfassade bemerkt hatte, stellten Feuerwehr und Polizei den Wasseraustritt fest.

Die Wasseraustrittsstelle befand sich in einer Single-Küche im Dachgeschoss. Das ausgebaute Ventil wurde dem Gebäudeversicherer erst im Verlauf des Rechtsstreits der Versicherungsnehmerin mit dem Hausratsversicherer vorgelegt. Letzterer lehnte die Schadenregulierung ab. Nach Auffassung der Versicherungsnehmerin und ihrer Berater war es an dem Ventil durch einen plötzlich auftretenden Defekt und nicht durch Frosteinwirkung zum Wasseraustritt gekommen.

Zu keiner Zeit wurde bestritten, das Gebäude nicht kontrolliert zu haben.

- Die Wetterrecherchen bei den frei zugänglichen Wetterstationen zeigten, dass vor der Schadenfeststellung zwei Frostperioden mit je drei bis sechs Eis Tagen und Minimumtemperaturen bis -11 °C im Raum Heidelberg herrschten.
- Bei der Laboruntersuchung im IFS wurde eine unvollständige Klemmringverbindung festgestellt, die nur eine geschwächte Verbindung zuließ (**Bild 1**).
- Bei dem Ortstermin wurden ein nicht betriebsbereiter Heizkessel, ein leerer Öltank und ein durch Frost aufgeplatzter Heizkörper vorgefunden (**Bild 2**).

Der länger andauernde Rechtsstreit bis zum OLG wurde am Ende mit einem Vergleich beendet.



Bild 2 | Im Keller des frostgeschädigten Gebäudes stand ein nicht betriebsbereiter, alter Ölheizkessel, der nebenan stehende Öltank war leer. Im Obergeschoss war der Heizkörper des offenen Heizungskreislaufes geplatzt und halb leer gelaufen.



Bild 3 | Altes, feststehendes Ventiloberteil



Bild 4 | Frische Bruchfläche auf der Dichtung des Ventils

Unbeheizte Etage

In einer leer stehenden, unbeheizten Wohnung eines alten Gebäudes (Bj. 1726) kam es zu einem frostbedingten Wasserschaden. Die Rohre in der Wohnung waren voll Wasser, weil das Absperrventil in der Wohnung versagt hatte. Das Ventil war seit Jahren nicht mehr betätigt worden. Vor der Frostperiode sollten die Rohrleitungen der Wohnung entleert gewesen sein. Für die Laboruntersuchung lag nur das Obersteil des Absperrventils mit nicht steigender Spindel vor (**Bild 3**).

- Die Ventilspindel ließ sich nicht drehen. Der Übergang vom Kopfstück zum sichtbaren Teil der Spindel war mit Korrosionsprodukten bedeckt und ließ den eindeutigen Schluss zu, dass die Spindel seit langer Zeit nicht bewegt worden war.
- Die Dichtung des Absperrventils war auf etwa einem Viertel der Fläche herausgebrochen. Die Dichtfläche war mit Wasserinhaltsstoffen belegt, die Bruchfläche des Gummis an der Seite war frisch (**Bild 4**).

Aus diesen beiden Punkten folgte, dass die gewaltsame Zerstörung der Gummidichtung von innen über das Wasser erfolgt war.

Das Gebäude stand vor dem Schaden unter Frosteinwirkung. Die Rohrleitungen in der Wohnung waren zwar entleert, die Zuleitung mit dem Absperrventil befand sich jedoch in dem unbeheizten Bereich.

Bei Frosteinwirkung konnte die Zuleitung partiell einfrieren. Dabei traten Drücke auf, denen das Dichtelement eines Absperrventils nicht standhalten konnte. Ein Teil der Dichtung brach ab. In der Folge waren die Rohrleitungen voll Wasser gelaufen, um



dann den sichtbaren frostbedingten Wasserschaden zu verursachen.

Schadenursächlich für den Wasserschaden im vorliegenden Fall war die fehlende Beheizung der Wohnung während der Frostperiode.

Fazit

Frostbedingte Wasserschäden sind überwiegend auf Versäumnisse der Eigentümer bei der ausreichenden Beheizung sowie der regelmäßigen Kontrolle dieses Zustandes zurückzuführen.

Um eine Reduzierung derartiger Schäden zu erreichen, müssen daher die Eigentümer von Gebäuden immer wieder auf die Zusammenhänge von Frost und dessen Folgen in Wasser führenden Installationen hingewiesen werden, damit diese ihre Obliegenheiten zur Vermeidung einer schädigenden Frosteinwirkung erfüllen können. Bei unzureichender Erfüllung der Obliegenheiten begrenzt ein geschlossenes Absperrventil in der Hausanschlussleitung die Schadenhöhe. ■

Dr.-Ing. Thorsten Pfullmann
Institut für Schadenverhütung und
Schadenforschung



Literatur

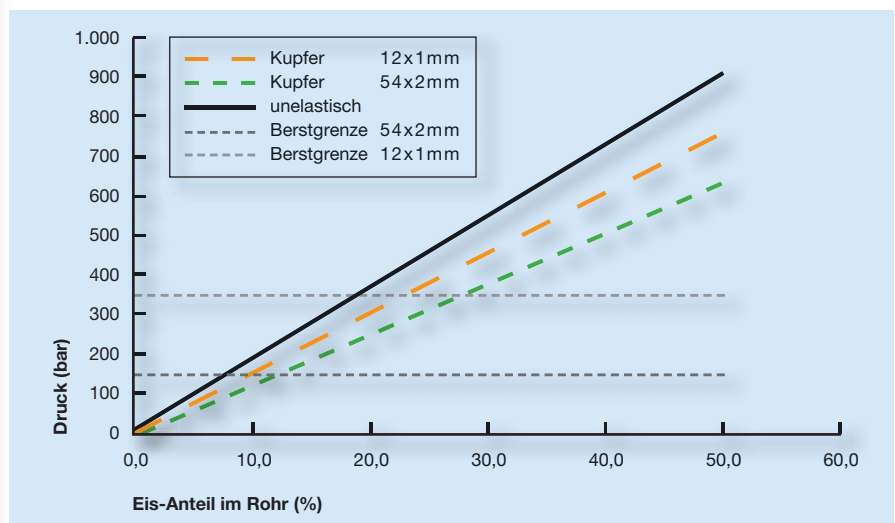
- Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TrinkwV 2001), 5/2001
- DIN 1988, Teil 2, Technische Regeln für Trinkwasserinstallationen (TRWI) – Planung und Ausführung, 12/1988
- DIN EN 806, Teil 2, Technische Regeln für Trinkwasserinstallationen – Planung, 6/2005
- VDI 2069, Verhindern des Einfrierens von wasserführenden Leitungen, VDI-Richtlinien, 5/2006
- VDI 6023, Hygiene in Trinkwasser-Installationen – Anforderungen an Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung, VDI-Richtlinien, 6/2006

Der Ausdruck Frost bezeichnet das Auftreten von Temperaturen unterhalb 0 °C, dem Gefrierpunkt von Wasser. In den gemäßigten Breiten wird folgende subjektive Skala zur Beschreibung der Frosthärte benutzt.

Geringer Frost	0 bis –2 °C
Leichter Frost	–2 bis –5 °C
Mäßiger Frost	–5 bis –10 °C
Strenger Frost	–10 bis –15 °C
Sehr strenger Frost	unter –15 °C

Quelle: Wikipedia

Druckzunahme in Wasserleitung durch Eisbildung



Druckzunahme in einer abgesperrten wassergefüllten Leitung bei „Umwandlung“ von Wasser in Eis. Die schwarze Linie beschreibt den Druckverlauf ohne Berücksichtigung der elastischen Eigenschaften des Rohrmaterials. Ist das elastische Verhalten einbezogen, ist der Druckanstieg etwas geringer, wie am Beispiel für zwei unterschiedliche Kupferrohrabmessungen berechnet. Die ebenfalls eingezeichneten Berstdrücke sind aus den Materialkennwerten für Kupfer ermittelt.