



Frostbedingte Schäden in kommunalen Gebäuden

Das Wetter macht keine Ausnahme bei Kitas oder Schulen

Temperaturen unterhalb des Gefrierpunktes führen dazu, dass Wasser gefriert. Dies gilt natürlich auch in den wasserführenden Installationen von Gebäuden. In den Winterhalbjahren kommt es dadurch immer wieder zu Wasserschäden in und an Gebäuden. In mehreren Beiträgen des IFS ist dieser Sachverhalt ausführlich beschrieben.^[1-4] In kommunal betriebenen Gebäuden, wie z. B. Schulen, Kindertagesstätten, Sportanlagen oder Verwaltungen, sind dann im Frostschadenfall die Betriebsausfälle unter Umständen problematischer als der schon teure Sanierungsaufwand.



Frostbedingte Wasserschäden sind „leicht“ zu vermeiden: ausreichend heizen und kontrollieren oder wasserführende Rohrleitungen sicher entleeren.

Über den Begriff „ausreichend“ lässt sich trefflich streiten. Im weiteren Verlauf des Artikels wird anhand von Beispielen gezeigt, was das IFS darunter versteht, wo die Risiken versteckt sind und wo sich mitunter Grenzen bei der Einsparung von Heizenergie ergeben können, alles mit dem Ziel, gleichartige Schäden in kommenden Wintern zu vermeiden.

Wie wirkt sich „Frost“ auf wasserführende geschlossene Leitungen aus?

Das Wasser dehnt sich beim Gefrieren aus, was innerhalb abgeschlossener Bereiche von wasserführenden Leitungen (Heizung, Trinkwasser) zu einem Druckanstieg führt. Dabei können Drücke erzeugt werden, die deutlich über den zulässigen Betriebsdrücken für die Heizungs- und Trinkwasserinstallationen liegen und die Bauteile plastisch verformen können.^[2, 3] Die Folge sind Rohrbrüche und Undichtigkeiten in der Installation. Diese treten zunächst an den mechanisch schwächsten Stellen in einem System auf.

Das Besondere bei den Rohrleitungen ist, dass der Druckanstieg nicht auf den Bereich des Eispropfens beschränkt



bleibt, sondern im gesamten untereinander verbundenen Rohrleitungssystem erfolgt. Wichtig ist allein die Abgeschlossenheit. So kann das Einfrieren einer Leitung an der Hausaußenwand zum Beispiel zu einem Versagen von Lötverbindungen einige Meter weiter im Inneren des Gebäudes führen. Geschädigt wird die Stelle, die dem Druckanstieg als Erstes nicht mehr standhält.

Dabei ist nicht der Frost die technische Schadenursache. Physikalisch ist die Eisbildung bei Unterschreitung des Gefrierpunktes nicht zu verhindern. Schadenursächlich ist hier der unzureichende Schutz der Installation vor dem Auskühlen. Eine fehlende oder ungenügende Beheizung ermöglicht überhaupt erst das Einfrieren.



..... WORAUF IST ALSO VOR FROSTPERIODEN ZU ACHTEN?

01

Das Gebäude muss im Winterhalbjahr beheizt und regelmäßig (an die Außentemperaturen angepasst) kontrolliert werden. Findet dies nicht statt, ist ein katastrophaler Frostschaden die Folge (**Schadenbeispiel 1**).

Die Beheizung eines Gebäudes schützt zunächst die wasserführenden Rohrleitungen der Heizungsinstallation selbst. Das umgewälzte, erwärmte Wasser kann nicht einfrieren. Dies gilt jedoch nicht, wenn die Heizkörper vollständig abgesperrt sind.

Auch die Frostschutzstellung „*“ reicht nur, um das Einfrieren des Heizkörpers selbst zu verhindern, andere wasserführende Rohrleitungen sind nicht automatisch geschützt.

Nur in richtig warmen Räumen (Thermostateinstellung 3-5) sind die dort verlaufenden, wasserführenden Leitungen vor einer Auskühlung und vor einer Frosteinwirkung geschützt. Rohrleitungen in Zwischendecken, Außenwänden oder Abseiten werden hingegen nur „indirekt“ beheizt. Wenn die Wärmezufuhr aus den direkt beheizten Räumen geringer ist als die Wärmeabfuhr an die „frostige“ Außenluft, ist es nur eine Frage der Zeit, bis die Rohre unter Frosteinwirkung kommen und in der Folge einfrieren (**Schadenbeispiel 2**).

02

Eine grundlegende Maßnahme zum Schutz vor Frostschäden ist daher die Identifizierung wasserführender Rohrleitungen in einem Gebäude, die „indirekt“ beheizt werden oder in nicht beheizten, kälteren Bereichen liegen.

Der Schutz von Trinkwasserleitungen vor einer Frosteinwirkung durch die „indirekte“ Beheizung hängt von vielen Parametern ab, unter anderem schützt häufig bereits die regelmäßige Wasserentnahme aus den Rohrleitungen vor einer Auskühlung unter den Gefrierpunkt. Eine dauerhafte Stagnation in Trinkwasserleitungen begünstigt hingegen das Auskühlen und im weiteren Verlauf auch das Einfrieren in diesen „indirekt“ beheizten Bereichen.

Die Erfahrung zeigt, dass Gebäude ohne frostbedingte Schäden in der Vergangenheit auch ein geringes Risiko für derartige Schäden in der Zukunft aufweisen, solange die Frosttemperaturen nicht tiefer als in der Vergangenheit sind und solange die Betriebsbedingungen nicht verändert werden.

Unter den Betriebsbedingungen sind dabei sehr konkret die Heizprogramme mit zeitgesteuerten und/oder witterungsabhängigen Wassertemperaturen zu verstehen sowie die gleichartige Nutzung (Personenzahl, Räume).

03

Es müssen jedoch mehr Maßnahmen getroffen werden, wenn die Betriebsbedingungen des Gebäudes aus den vergangenen Jahren nicht bekannt (Eigentümerwechsel) sind oder

- die Heizungstemperaturen wurden aus Energiespargründen reduziert (z. B. 2022 wegen hoher Energiekosten infolge der Ukraine-Krise),
- eine moderne Heizung mit neuen Betriebsprogrammen wurde eingebaut,
- es wurden bauliche Änderungen am Gebäude durchgeführt,
- einzelne Räume werden nicht mehr genutzt,
- das Gebäude wird zeitweilig gar nicht genutzt (z. B. 2020 und 2021 wegen der COVID-19-Pandemie und dem damit verbundenen Lockdown).

Unter diesen Umständen müssen die Gebäude während einer Frostperiode engmaschig auf Frostfreiheit und auf funktionierende Wasserentnahmen an den Zapfstellen kontrolliert werden. Dabei gilt, je kälter die Außentemperaturen, desto häufiger, sonst drohen frostbedingte Wasserschäden (**Schadenbeispiel 2 und 3**).

In leer stehenden Gebäuden sollte die Wasserzufuhr nach den Kontrollen wieder abgesperrt werden. Wasserführende Rohrleitungen in nicht beheizten Räumen oder in Außenbereichen müssen vollständig entleert werden. ►



04

Bei „frostsicheren“ Außenwasserhähnen ist die Funktionsweise zu berücksichtigen, um einen Wasserschaden zu vermeiden (Schadenbeispiel 4).

Eine wirksame Schadenminderungs-, allerdings keine Schadenverhütungsmaßnahme, stellt auf jeden Fall das Absperren der Hauptwasserleitung (meist hinter dem Wasserzähler) in den Gebäuden dar (in den Technischen Regeln VDI 6023 und DIN EN 806 auch vorgesehen). Friert dann ein Bereich ein und es kommt zum Aufplatzen eines Rohres oder zur Schädigung einer Armatur, können nur kleine Wassermengen austreten. Bei der Öffnung der Absperrung nach einer Frostperiode muss dann besonders umsichtig vorgegangen werden.

Wer kümmert sich wann?

Die Schutz- und Kontrollmaßnahmen zur Vermeidung von frostbedingten Wasserschäden unterscheiden sich nicht in privat oder öffentlich betriebene Gebäude. In privat genutzten Gebäuden ist die Verantwortlichkeit jedoch eindeutig. Kümmt man sich nicht selbst, tut dies auch kein anderer.

In kommunalen Gebäuden ist die Frage, „Wer kümmert sich wann?“ herausfordernd. Zumeist sind bereits Eigentümer und Betreiber des Gebäudes in der Regel nicht derselbe Personenkreis. In den seltensten Fällen wohnen noch Hausmeister in den Gebäuden oder die Aufgaben sind an externe Dienstleister ausgelagert. Zudem sind Arbeits-, Urlaubs-, Fortbildungs- und Krankheitszeiten zu berücksichtigen.

Das Wetter berücksichtigt dies alles nicht und so können strenge Frostperioden an Wochenenden, Feiertagen oder in den Weihnachtsferien Kontrollen

außerhalb der üblichen Arbeitszeiten der Mitarbeiter erforderlich machen. Die Arbeit an sich ist dabei in der Regel nicht das Problem, es muss nur daran gedacht werden.

Wurden aus ökonomischen Gründen die Raumtemperaturen in einem Gebäude reduziert, müssen dann VOR einer angekündigten Frostperiode die Raumtemperaturen ausreichend erhöht werden, um indirekt beheizte Bereiche des Gebäudes zu schützen. Dies erfordert eine vorausschauende Sicht- und Handlungsweise.

Der dafür erforderliche organisatorische, personelle und materielle Aufwand muss innerhalb des gesamten Winterhalbjahrs eingeplant und vorgehalten werden.

Es kann deshalb attraktiv sein, **VOR BEGINN** des Winterhalbjahrs nicht genutzte Liegenschaften und Gebäude außer Betrieb zu nehmen und alle wasserführenden Installationen sicher zu entleeren. Ob dies wirtschaftlich ist, muss im Einzelfall geprüft werden, denn der Aufwand für die Außer- und Wiederinbetriebnahme ist nicht gering.

▲ Fazit

Generell ist zum Schutz vor frostbedingten Schäden darauf zu achten, dass alle Bereiche eines Gebäudes mit wasserführenden Leitungen ausreichend beheizt sind oder die Leitungen entleert werden. Diese Schutzmaßnahme gilt für alle Gebäude, unabhängig von der Nutzungs- oder Betriebsart.

Die vorgestellten Schadenbeispiele zeigen, dass wirkungsvolle Maßnahmen zum Schutz vor Frostschäden VOR BEGINN des Winterhalbjahrs getroffen werden müssen, um während oder nach den Frostperioden keine unangenehmen Überraschungen zu erleben. Dieser zeitliche Vorlauf ist besonders in kommunalen Gebäuden von Bedeutung. Die sich anschließenden Maßnahmen zur Entleerung der wasserführenden Leitungssysteme oder die Organisation von Kontrollplänen erfordern Zeit für die Ausführung und Planung.

Die Erfahrungen mit den Frostschäden während der COVID-19-Pandemie und des letzten Winters mit außergewöhnlich hohen Energiekosten sollten für jeden Gebäudeeigentümer oder -nutzer Anlass genug sein, in Wintern nach Änderungen der Nutzung oder bei einem unbekannten Gebäude (z. B. nach dem Neuerwerb) die Beheizung sorgfältig zu kontrollieren und mit einer Reduzierung der Beheizung sehr vorsichtig zu sein. Bei knappen Ressourcen sollte eher die Außerbetriebnahme der wasserführenden Installationen in Erwägung gezogen werden, als einen frostbedingten Wasserschaden in Kauf zu nehmen.

Weitere Tipps und vorbeugende Maßnahmen sind übersichtlich im „Wintercheck für wasserführende Leitungen“ des IFS zusammengestellt (www.ifs-ev.org).

..... SCHADENBEISPIELE



Bild 1

SCHADENBEISPIEL 01

Leer stehende Flüchtlingsunterkunft

Ein Gebäude aus dem Baujahr 1969 wurde vom Landkreis zur Unterbringung von Flüchtlingen angemietet. Dabei wurde auch die Beheizungsaufgabe mit übernommen. Ein geringer Teil der benötigten Wärme kann durch ein Nahwärmekraftwerk bereitgestellt werden, die übrige Heizenergie ist durch eine hauseigene Heizung zu erbringen.

Die Unterbringung der Flüchtlinge endete im November 2022. Am 22.12.2022, kurz nach dem Ende einer achttägigen Frostperiode mit Tiefsttemperaturen bis -12°C , machte der Wasserversorger die Eigentümer des Gebäudes auf einen ungewöhnlich hohen Wasserverbrauch aufmerksam. In der Folgezeit wurde ein massiv durch Wasser geschädigtes Gebäude vorgefunden. Überall wiesen die wasserführenden Rohrleitungen, Armaturen, Heizkörper und selbst einige Siphons der Toiletten und Waschbecken frostbedingte Schädigungsmerkmale auf (**Bilder 1 und 2**). Hervorzuheben sind die mehr als 60 gerissenen oder geborstenen Rippenheizkörper sowie die völlig zerstörten Duscharmaturen, da dies das vollständige Einfrieren des Gebäudes belegt.



Bild 2

Bild 1 / Aus dem Rippenheizkörper ist ein Stück des Gussmaterials durch den Überdruck herausgebrochen. Das dunkle Heizungswasser hat sichtbare Spuren an der Wand hinterlassen.

Bild 2 / An der Duscharmatur sind die Thermostatkartusche herausgedrückt worden und beide Wasseranschlüsse gebrochen. Dies ist nur möglich, wenn die Armatur komplett eingefroren war, das heißt, der Raum selbst war kalt.

Um das Gebäude ist sich in der Frostperiode nicht gekümmert worden. Die Zuständigkeit hätte **VOR BEGINN** des Winters geklärt werden müssen. ►



Bild 3

SCHADENBEISPIEL 02

Schule - unmittelbar nach Wiedereröffnung im Februar 2021

In einem älteren Schulgebäude, letzte Umbauten der Heizungsanlage Mitte der 90er-Jahre, wird Mitte Februar 2021 nach mehrwöchigem Corona-Lockdown der Betrieb wieder aufgenommen. Einen Tag nach dem Ende einer neuntägigen Frostperiode mit Tiefsttemperaturen bis $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$ wird im zweiten Obergeschoss tropfendes Wasser aus einer getrennten Lötverbindung (**Bild 3**) in der Abseite des darüberliegenden Dachgeschosses festgestellt. Die 27 Jahre alte Lötverbindung wies Merkmale eines gewaltsamen Auseinander-

Bild 3 / Ungedämmte Heizungsrohre (Pfeile) aus Kupfer verlaufen in der Dachabseite mit einer offenen Dämmung aus Mineralwolle. Hier war die getrennte Lötverbindung installiert. Dieser Bereich ist unbeheizt. Ein Schutz vor Frosteinwirkung gibt es nur, wenn die Rohre von erwärmtem Heizungswasser durchströmt werden. Bei abgeschalteter Heizung oder auch bei vollständig abgesperrtem Heizkörperventil stagniert das Heizungswasser und die Rohrleitung kühlt aus. Bei Frosttemperaturen ist das Einfrieren dann nur eine Frage der Zeit.

drückens auf. Das Einfrieren der Heizungsleitung führte zur Trennung der schwächsten Verbindung in diesem Bereich.

Eine wichtige Schlussfolgerung ist, dass diese Heizungsrohre während der Frostperiode nicht durchströmt worden sind.

Mit einer Kontrolle der Räume allein ist so ein Schaden nicht zu verhindern. Dazu ist eine Bewertung der Heizungsleitungen und deren schadenfreier Betrieb während einer Frostperiode VOR BEGINN des Winters erforderlich.

SCHADENBEISPIEL 03

Museum - reduzierter Betrieb

Das Gebäude aus dem 18. Jahrhundert wird seit vielen Jahren als Heimatmuseum genutzt. Aus baulichen Gründen gab es keinen Publikumsverkehr, die Museumsverwaltung ist in die städtische Verwaltung umgezogen. Eine Kontrolle des Gebäudes findet nur sporadisch alle paar Wochen statt. Die Ausstellungsräume werden zum Schutz der Exponate beheizt. Im Jahr 2022 ist der Gasverbrauch jedoch auf 20 % der Vorjahre reduziert worden. Kurz nach der acht-tägigen Frostperiode vor Weihnachten 2022 kam es zu einem frostbedingten Wasserschaden. Unter dem Wasch-

Bild 4 / Das rechte Anschlussröhrchen der Waschtischarmatur ist vollständig aus der Klemmringverbindung herausgedrückt worden (Pfeil). Dies ist ein charakteristisches Frostschadenmerkmal.

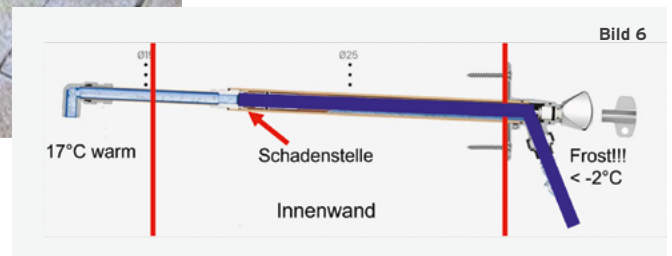
tisch im WC war das Anschlussröhrchen der Armatur aus der Verschraubung gedrückt worden (**Bild 4**). Ein weiterer frostbedingter Bruch an einem WC-Druckspüler verursachte nur einen zusätzlichen Wasserverbrauch, jedoch keinen Wasserschaden. Bei der Reduzierung der Raumtemperaturen aus ökonomischen Gründen war die Trinkwasserinstallation vergessen worden.

In dem nur noch als Lagerraum für die Exponate genutzten Gebäude hätte die Trinkwasser- und Heizungsinstallation VOR BEGINN des Winters entleert werden können.



Bild 5 / Die Rohrleitung zur „Matschanlage“ im Erdreich ist dauerhaft fest mit dem Außenwasserhahn verbunden (Pfeil). Dadurch kann der Außenwasserhahn auch im abgesperrten Zustand nicht mehr leerlaufen und die „frostsichere“ Eigenschaft ist nicht mehr gegeben.

Bild 6 / Schematische Darstellung der Vorgänge im Auslauf eines „frostsicheren“ Außenwasserhahns bei festangeschlossener Rohrleitung. Das in der Wand verlaufende Ventilrohr kann auch bei Absperrung des Ventils (auf der Höhe der Schadenstelle) nicht leerlaufen. Bei stärkerem Frost friert das Wasser im Rohr und im Ventil (dunkelblaue Linie). Der damit verbundene Druckanstieg kann nun innerhalb des Ventilrohrs in Richtung des Absperrventils erfolgen und das Rohrende (Schadenstelle) aufweiten. In der Folge kann hier das Leitungswasser bestimmungswidrig austreten.



SCHADENBEISPIEL 04

Kindertagesstätte - frostgefährdeter „frostsicherer“ Außenwasserhahn

Zwei Jahre nach der Neuerrichtung der Kindertagesstätte ist das Außengelände mit einer „Matschanlage“ ausgestattet worden. Noch vor der Fertigstellung der Anlage ist nach einem Nachtfrost mit Tiefsttemperaturen bis -6°C ein Wasserschaden in dem neuen Gebäude aufgetreten. Der Außenwasserhahn war infolge einer Frosteinwirkung undicht geworden. Der Wasseranschluss der Matschanlage ist über eine festverlegte Rohrleitung erfolgt, die am Gebäude auch dauerhaft fest an den sogenannten „frostsicheren“ Außen-

wasserhahn angeschlossen worden war (**Bild 5**). Die „Frost-sicherheit“ der Armatur beruht jedoch darauf, dass die Absperrereinheit im beheizten Gebäudeinneren liegt und der durch die Außenwand geführte Armaturauslauf leerlaufen kann. Bei festangeschlossenen Schläuchen oder Rohrleitungen ist ein Leerlaufen nicht möglich und diese Anforderung der Hersteller somit nicht erfüllt (**Bild 6**). Das Wasser im nicht beheizten Bereich der Armatur friert bei Temperaturen unterhalb des Gefrierpunktes ganz „normal“ ein und kann die Armatur zerstören. **Der Fall zeigt eindringlich, dass die Vorgaben der Hersteller zum schadenfreien Betrieb ihrer Produkte beachtet werden müssen.** ▲



LITERATUR

- [1] „Achtung bei Nutzungsänderungen: Frostbedingte Schäden während der COVID-19-Pandemie“, Hauschildt, Pfullmann, schadenprisma 2/2022, S. 16-19
- [2] „Frostbedingte Leitungswasserschäden: Eistage, Leerstand und Dachgeschosslage - Indikatoren für Frostschäden“, Birkholz, Pfullmann, schadenprisma 1/2015, S. 4-9
- [3] „Alle Jahre wieder? - Frostbedingte Leitungswasserschäden“, Pfullmann, schadenprisma 4/2009, S. 23-27
- [4] „Frosteinwirkung auf wasserführende Leitungssysteme - Ursachen erkennen und schädliche Auswirkungen vermeiden“, Pfullmann, schadenprisma 1/2007, S. 15-21

Dr. Katja Hauschildt
Dr.-Ing. Thorsten Pfullmann
Institut für Schadenverhütung und Schadenforschung
der öffentlichen Versicherer e.V. (IFS), Kiel