

# Frostschäden an wasserführenden Leitungssystemen

— Schadenbeispiele aus dem Winter 1978/79 —

Werner Völksen

Die Jahreswende 1978/79 und die ersten beiden Monate dieses Jahres brachten für den norddeutschen Raum extreme Wetterverhältnisse: Kräftige Schneefälle, Frost bis teilweise unter  $-20^{\circ}\text{C}$  auch am Tage, sturmartige Böen.

Viele Neujahrsurlauber und Reisende konnten wegen der Straßensperrungen und des vielerorts erlassenen strikten Fahrverbots in Schleswig-Holstein und Niedersachsen nicht mehr in ihre Wohnungen zurückkehren. In vielen Orten brach das Stromversorgungsnetz zusammen. Nach den milden Wintern der letzten Jahre hatte niemand mit einem derartigen Kälteeinbruch gerechnet.

Die Folgen waren eingefrorene Wasserleitungen überall dort, wo fehlende Wärmedämmung oder unzureichende Wärmezufuhr zu raschem Auskühlen der Gebäude bzw. seiner Teile geführt hatten. Die extremen Kälteperioden hatten einerseits vielfach die Schwachstellen an Gebäuden hinsichtlich der Frostsicherheit wasserführender Leitungssysteme aufgezeigt, andererseits aber auch deutlich gemacht, daß die Hinweise der Wasserversorgungsunternehmen und der Sachversicherer zur Vorsorge vor dem Einfrieren von Leitungen bzw. dem gefahrlosen Auftauen eine stärkere Beachtung verdient hätten. Auch der versicherte Frostschaden brachte dem betroffenen Versicherungsnehmer mit all seinem Schmutz und länger anhaltendem Ausfall der Heizungsanlage viele Unannehmlichkeiten.

In vielen Fällen waren für die Versicherer die Schadenregulierungen insofern problematisch, als sie sich mit der Frage zu beschäftigen hatten, ob eine Verletzung von Sicherheitsvorschriften im Sinne der Allgemeinen Versicherungsbedingungen vorlag und damit der Versicherungsschutz versagt werden mußte. Noch im Oktober 1978 wies die Zeitschrift „recht und schaden“ auf das Urteil des LG Stuttgart vom 17. 2. 1978 (15 0 105/77 — VersR 78, 734) hin, das feststellt, daß ein Ver-

sicherungsnehmer grobfahrlässig handelt, wenn er die Ventile von Heizkörpern nicht öffnet, zur Temperierung der Räume lediglich die Eingangstüren vom Treppenhaus geöffnet läßt und die tatsächliche Raumtemperatur nicht

mit Hilfe eines Thermometers, sondern nur gefühlsmäßig mißt, obwohl über mehrere Tage hinweg Außentemperaturen von  $-7^{\circ}\text{C}$  herrschten. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl von Fällen, in denen die Gerichte die Ver-

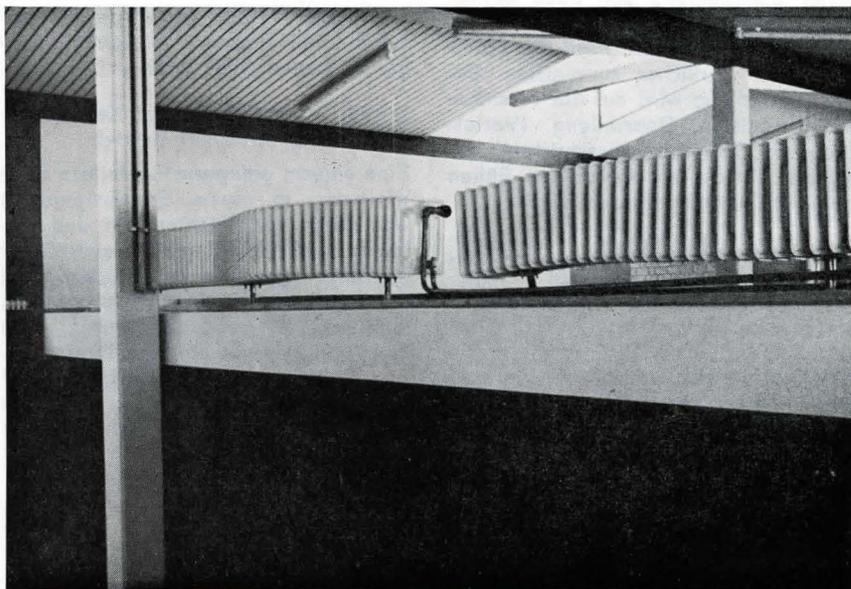


Bild 1.

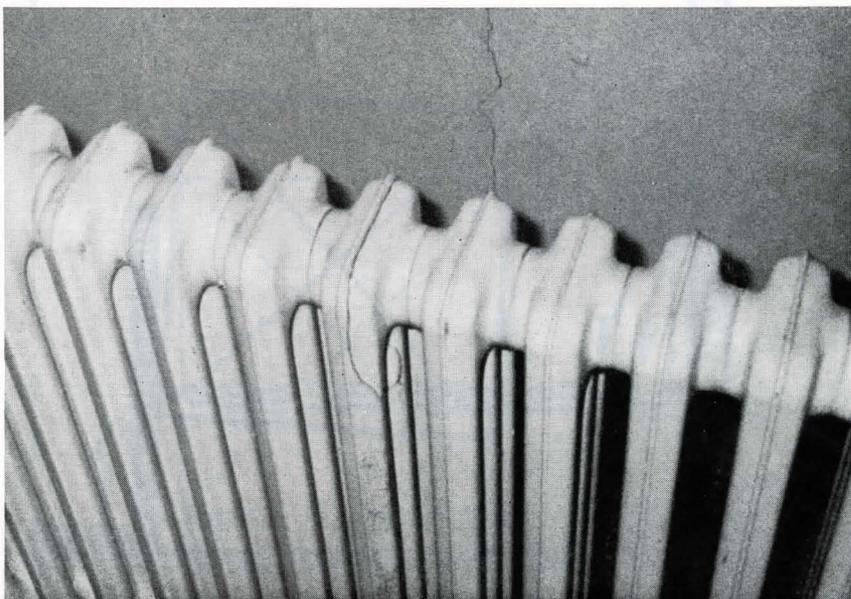


Bild 2.

Frostschäden an Heizkörpern, wie sie im Winter 1978/79 fast an der Tagesordnung waren.

*Betriebswirt (grad.) Werner Völksen, Leiter des Schadenverhütungsdienstes der Landschaftlichen Brandkasse Hannover, Hannover.*

sagung des Versicherungsschutzes bestätigt haben, weil der Versicherungsnehmer seine Obliegenheit verletzt hat, die wasserführenden Leitungen in einem nicht benutzten oder unbeaufsichtigten Raum zu entleeren (so z. B. LG Köln vom 2. 10. 1978, 4 O 527/67).

In diesem Zusammenhang ist auch auf das DVGW-Arbeitsblatt W 338 „Hinweise und Richtlinien für den Frostschutz und das Auftauen von Rohrnetzanlagen“ hinzuweisen, in dem neben den Bestimmungen der DIN 1988 – Trinkwasser-Leitungsanlagen in Grundstücken (technische Bestimmungen für Bau und Betrieb) – Ziff. 8.2 im Grunde alle Vorsorgemaßnahmen gegen Einfrieren von Leitungen genannt sind.

Die folgende Aufzählung verschiedener, manchmal etwas außergewöhnlicher Schadenfälle soll dazu beitragen, die Schwachstellen an Gebäuden und Anlagen mit Bezug auf die Frostsicherheit deutlicher zu machen. Bei der Darstellung wird auf die versicherungsrechtliche Beurteilung (Verletzung von Sicherheitsvorschriften) verzichtet, obwohl sie in einigen Fällen geradezu herausgefordert wird.

**1. Fall: Ausfall des Kessels nach Verdickung des Heizöls**

In den ehemaligen Schweinestall eines landwirtschaftlichen Betriebes war ein Heizraum eingebaut worden. Ein weiterer Raum desselben Gebäudes diente als Heizöllagerraum, in den

Kälte und Zugluft durch geöffnete Fenster eindringen konnten. In den relativ dünnen Öltransportleitungen, die keine besondere Isolierung besaßen, verdickte sich das Öl und staute sich. Dadurch fiel der Brenner aus. Die Temperatur des Heizungswassers fiel innerhalb der Nacht auf unter 0 °C, so daß ein Teil der Leitungen und Heizkörper einfroren. Schadenhöhe: 8000,- DM.

**2. Fall: Zugefrorene Propangasleitung mit anschließendem Brennerausfall**

In der Propangasleitung, die von dem im Freien aufgestellten Tank ohne Isolierung zum Heizungsraum im Gebäude führte, hatte sich Tauwasser gebildet, das während des Dauerfrostes gefror. Es bildete sich schließlich ein Pfropfen, der den Gasfluß zum Brenner verstopfte. Der Heizkessel fiel aus. Die Folge waren eingefrorene Heizungs- und Wasserversorgungsleitungen. Schadenhöhe: 10 000,- DM.

**3. Fall: Stromausfall setzt Kesselbrenner außer Betrieb**

Eine einsam gelegene Gaststätte ohne Wohnung in einem Erholungsgebiet war durch den Pächter, der das Gebäude nach Betriebsschluß verließ, für mehrere Tage nicht zu erreichen, weil die Zufahrtswege durch Schneewehen unpassierbar geworden waren. Das Gebäude war mit einer Fußbodenheizung ausgestattet. Durch Stromausfall setzte der Brenner aus, so daß kein weiteres Warmwasser mehr in das

Heizungssystem gelangen konnte. Die gesamte Heizungsanlage einschließlich des Kessels und der Pumpe fror ein. Zur Schadenbeseitigung war das Aufstemmen sämtlicher Fußböden erforderlich. Schadenhöhe: 50 000,- DM.

**4. Fall: Abgezogener Stecker setzt elektrischen Frostwächter außer Betrieb**

Der Spitzboden eines Wohngebäudes war zu einer kleinen Gästewohnung mit Toilette ausgebaut. Die Räumlichkeiten wurden selten benutzt. Deshalb war, um Frostschäden zu vermeiden, in der kleinen engen Toilette ein sog. elektrischer Frostwächter installiert, der so eingestellt war, daß sich seine Heizspirale bei Absinken der Raumtemperatur auf ca. 3 °C automatisch einschaltete, um ein weiteres Auskühlen des Raumes zu verhindern. Die Tochter des Gebäudeeigentümers hatte beim Verlassen der Wohnung am Silvestertag den Stecker gezogen, so daß sich das Gerät nicht einschalten konnte. Der Toilettenraum kühlte allmählich aus, die Wasserleitungen froren ein, die Quetschverbindung zum Spülkasten ging auf, so daß über längere Zeit, zunächst unbemerkt, Wasser in das unter der Gästewohnung liegende Büro laufen konnte. Schadenhöhe: 10 000,- DM.

**5. Fall: Verschlussenes Heizkörperventil in dem Toilettenraum eines Wohn- und Geschäftshauses**

Die Toilette in einem mehrgeschossigen Geschäftshaus, das an die Fernheizung angeschlossen war, wurde durch einen Heizkörper beheizt, dessen Ventil von Unbekannten geschlossen worden war. Der Raum kühlte über Nacht aus; das führte zum Bruch des Radiators. Unter starkem Druck und hoher Temperatur sowie starker Dampfbildung liefen große Mengen Heizungswasser aus. Mehrere Räume und der Treppenraum in drei Geschossen wurden überflutet. Zur Wasserbeseitigung mußte die Feuerwehr eingesetzt werden. Schadenhöhe: 39 000,- DM.

**6. Fall: Zerstörte Fensterscheiben führen zu Frostschaden**

(Bild 3)

Heizzentrale und Öllagerraum einer Schule waren durch eine Tür miteinander verbunden. Im Heizöllagerraum war für den 163 000 Liter fassenden, kellergeschweißten Öltank eine einsteilige Auffangwanne gemauert, die etwa zwei Drittel der Raumhöhe einnahm. Innerhalb der Wanne verlief eine Kaltwasserleitung. Seit längerer Zeit waren einige Fenster des Lager-raumes zerstört, so daß die Kälte ungehindert eindringen konnte. Zunächst platzte das beschriebene Rohr der Kaltwasserleitung in der Ölwanne, die

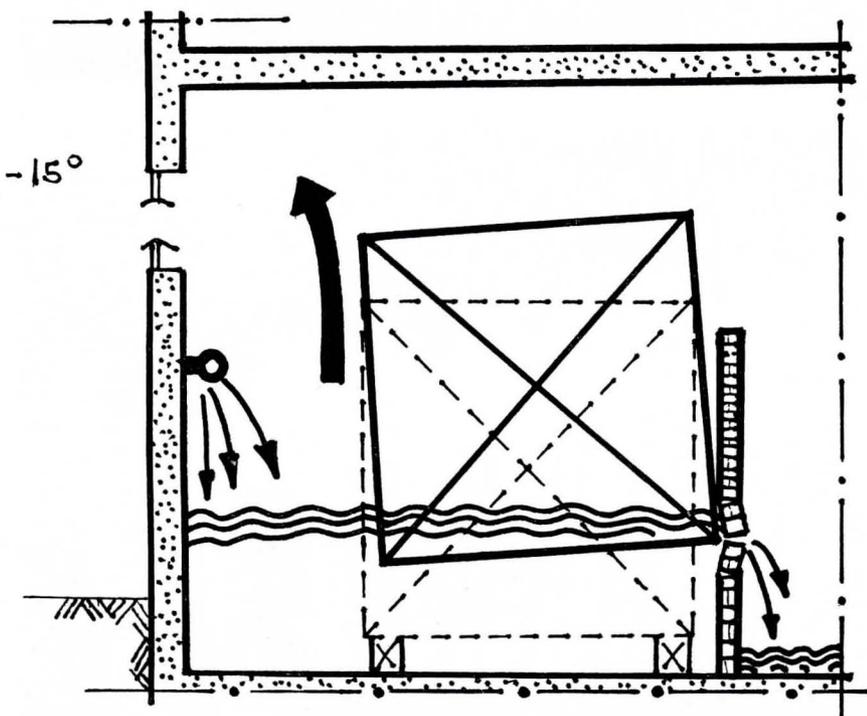


Bild 3. Aufschwimmender Öltank nach Bruch einer Wasserleitung infolge eindringenden Frostes, verursacht durch eine zerbrochene Glasscheibe.

sich durch das ausströmende Wasser zu füllen begann. Der fast leere Öltank (er enthielt nur noch 7000 l Heizöl) bekam schließlich Auftrieb und beschädigte beim Aufschwimmen die Wannenumauer (Risse); außerdem rissen sämtliche Zu- und Ableitungen zum Tank ab. Durch die an zwei Stellen beschädigte Wannenumauer floß das in der Wanne befindliche Öl-Wassergemisch in die angrenzende Heizzentrale, wo es an den Brennern und der Verteilung zu weiteren Schäden führte. Als am nächsten Morgen der Öltank neu gefüllt werden sollte – der Hausmeister hatte seinen Kontrollgang noch nicht durchgeführt und daher auch den Schaden im Heizöllageraum und in der Heizzentrale noch nicht bemerkt –, spritzte das Öl durch die abgerissene Fülleitung aus den zerstörten Fensterscheiben heraus und beschädigte große Teile des glatten Außenputzes. Daß es nicht zu weiteren Frostschäden in den Schulgebäuden kam (es herrschte auch tagsüber strenger Frost), ist dem Umstand zu verdanken, daß sofort nach Feststellung des Brennerausfalls ein zweiter Heizkessel mit Gasbrenner in Betrieb genommen werden konnte, der vorübergehend die Beheizung der Gebäude ermöglichte. Trotzdem wurde ein Schaden von rd. 30 000,- DM festgestellt.

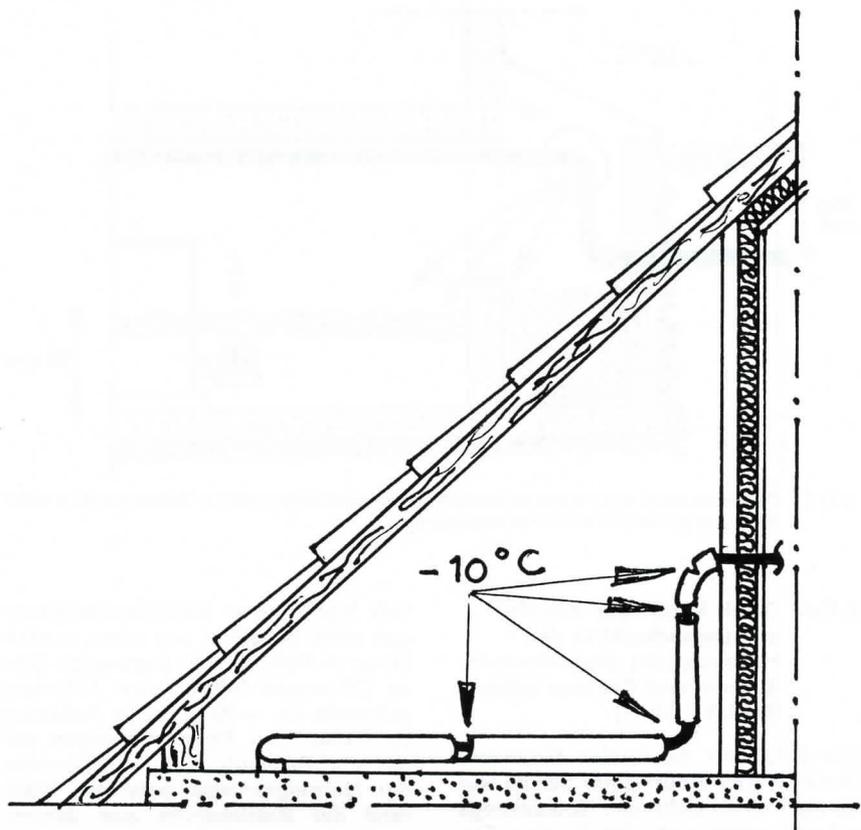


Bild 4. Unvollständige Rohrisolierung einer Wasserleitung hinter einer Drempe wand.

**7. Fall: Unvollständige Isolierung einer Kaltwasserleitung hinter einer Drempe wand (Bild 4)**

Im Dachgeschoß des Einfamilienhauses verlief die Kaltwasserleitung hinter der Drempe wand zum gefliesten Badezimmer. Durch Frost frohr sie zu und platzte. Das Auffinden der Schadenstelle erforderte das Aufstemmen der verfliesen Drempe wand an mehreren Stellen. Dabei wurde festgestellt, daß die Leitung zwar mit Glaswolle ummantelt war; an einigen Stellen war die Leitung jedoch sichtbar, so daß in diesen Bereichen die Kälte ungehindert auf das Rohr einwirken konnte. Das ausgeflossene Wasser beschädigte größere Teile einer abgehängten Zwischendecke sowie erhebliche Wand- und Teppichbodenflächen (Bild 5).

Schadenhöhe: 13 000,- DM.

**8. Fall: Einfrieren und Platzen einer durch den Notausstieg verlegten nassen Feuerlöschleitung (Bild 6)**

Der Heizungsraum im Keller eines Schulgebäudes war mit einem Notausstiegsschacht ausgestattet, dessen Oberkante mit Erdgleiche abschließt. Aus dem frostfreien Bereich des Erdreiches kommend, verlief eine nasse Feuerlöschleitung, gekrümmt bis auf Erdgleiche-Niveau durch die Aus-

stiegsschachttür in den Heizungsraum. Da die Leitung keinerlei Isolierung besaß, frohr sie ein und platzte. Große Mengen Wasser ergossen sich in den Heizungsraum, so daß alle drei Heizkessel sowie einige Schaltkästen ca.

70 cm unter Wasser gesetzt wurden. Die schnelle Reparatur der beschädigten Anlagenteile verhinderte weitere Frostschäden in den Schulgebäuden, bewirkte aber immer noch einen Schaden von 7000,- DM.

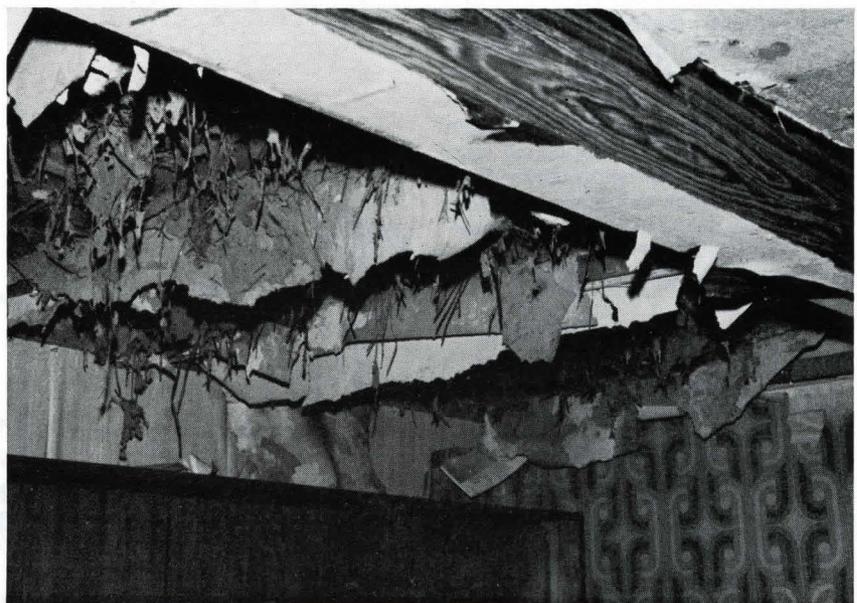


Bild 5. Ausgetretenes Wasser nach Rohrbruch durch Frost weicht Unterdecke auf.

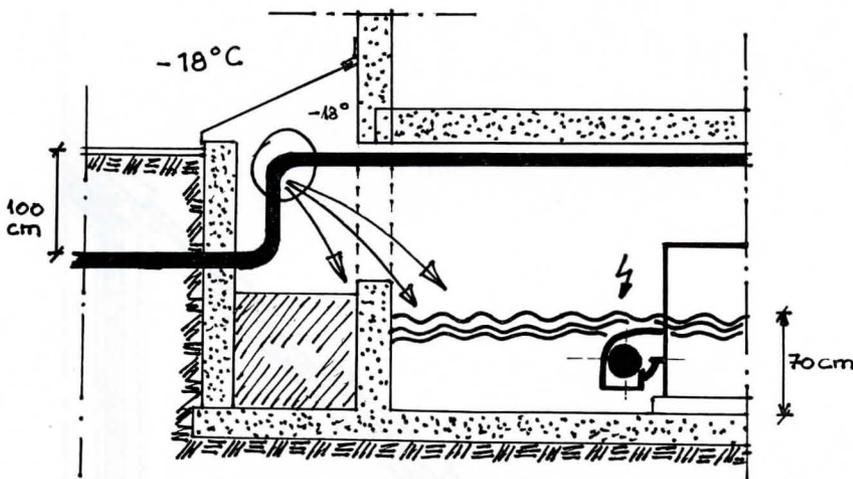


Bild 6. Der Bruch einer nicht isolierten nassen Löschwasserleitung setzte Heizungsanlage außer Betrieb und überflutete den Heizungsraum.

**9. Fall: Durch Wind über den Notausstiegsschacht in den Heizungsraum eingblasener Schnee setzt Brenner außer Betrieb (Bild 7)**

Die Zuluft für die beiden Heizkessel in einem Kellerraum einer Schule wurde über einen Licht- und Notausstiegsschacht angesaugt, der in eine Fensteröffnung in der Kelleraußenwand mündete. Starker Schneefall und Windböen, unterstützt durch den Luftzug, den die beiden Kessel bewirkten, wirbelte den Schnee bis zum Brenner des dem Notausstieg nächstgelegenen Kessels. Die Eigenwärme der beiden Kessel reichte nicht aus, den angesaugten Schnee vollständig abzutauen. Das geschah erst unmittelbar am Brenner. Das Tauwasser führte hier zum Kurzschluß, so daß der Fehlerstromschalter die Stromzufuhr abschaltete. Dadurch fielen beide Kessel und die Umlaufpumpe aus, so daß die Warmwasserzufuhr für die in den Klassenräumen befindlichen Radiatoren nicht mehr gegeben war. Über Nacht kühlten die Räume sehr schnell aus, Teile der Radiatoren froren ein und platzten auf. Da sofort mit dem Abbau der Heizkörper begonnen werden konnte und das austretende Wasser beim Auftauen aufgefangen wurde, traten keine Schäden an der Gebäudesubstanz auf. Die Frostschadenbeseitigung kostete dennoch 7000,- DM.

**10. Fall: Zuluft für Klima- und Heizungsanlage über offenen Luftschacht zerstört große Teile der Anlage (Bild 8)**

Die Heizungs- und Klimazentrale eines mehrgeschossigen Geschäftshauses war im Keller untergebracht. Die Heizkessel bezogen ihre Zuluft über einen gesonderten Frischluftschacht. Wegen der enorm großen Luftmengen, die das Rückkühlwerk der Klima-Anlage benötigte, wurde die

Luft hierfür über Kellerfensteröffnungen ohne Scheiben und einen zusätzlichen Außenluftkanal angesaugt. Diese Öffnungen führten zum Schadenzeitpunkt ca.  $-20^{\circ}\text{C}$  kalte Außenluft zu. Neben den Fensteröffnungen waren die Sammel- und Verteilerrohre der Heizungsanlage installiert. Während der Betriebsruhe zum Jahreswechsel war die Heizungsanlage in Betrieb, die lufttechnischen Anlagen waren abgeschaltet. Dennoch war ein natürlicher Luftdurchsatz über die genannten Zuluftöffnungen durch die im Betrieb befindlichen Heizkessel und den Fortluftschacht, der sich schornsteinartig an das Rückkühlwerk angeschlossen, gegeben. Die extrem kalte Außenluft konnte deshalb praktisch ungehindert den gesamten Raum der Heiz- und Klimazentrale anfüllen. Dabei reichte die Eigenwärme der Heizkessel und Warmwasserrohre nicht aus, um eine wesentliche Erwärmung zu erzielen. Durch Frosteinwirkung wurden Heizkessel, Armaturen, Pum-

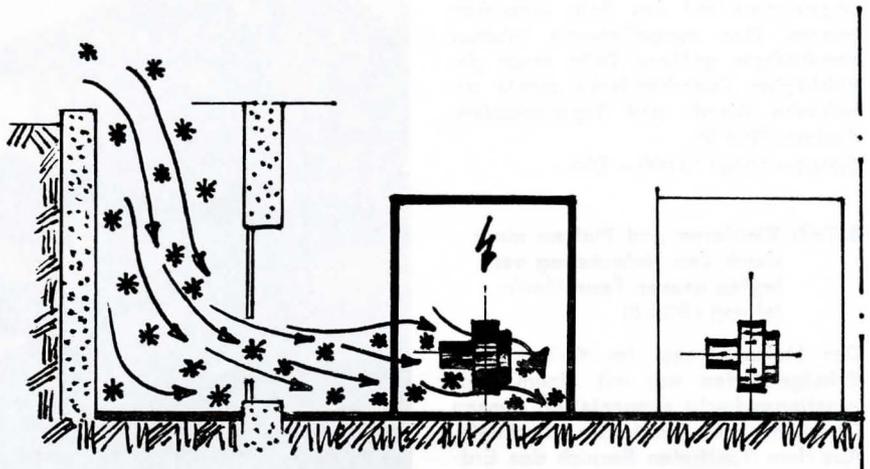


Bild 7. Angesaugter Schnee durch Frischluft/Notausstiegsschacht löst FI-Schutzschalter aus. Folge: Heizungsanlage fällt aus und Heizkörper frieren ein.

pen und Kältemaschinen zerstört oder so beschädigt, daß eine Reparatur teurer gewesen wäre als eine Neuanschaffung. Schadenhöhe: 100 000,- DM.

Abschließend soll noch von einem kleineren Schadenfall berichtet werden, der trotz entleerter Zentralheizung und trotz entleerter Wasserleitungen eingetreten ist. Der Versicherungsnehmer hatte, weil das Gebäude seit einiger Zeit nicht vermietet war, die Wasserzufuhr abgestellt und alle Leitungen sowie die Durchlauferhitzer im Oktober 1978 entleert.

In den Heizkörpern hatten sich aber Wasserreste gehalten, die aufgrund der lang anhaltenden Kälte gefroren und teilweise zum Bruch der Heizkörper sowie zu Durchfeuchtungsschäden an den Fußböden führten. Der Schaden konnte ohne Probleme reguliert werden; er machte immerhin noch 5000,- DM aus.

Diese Darstellung von Frostschadenbeispielen wäre unvollständig, wenn man nicht auch auf die Brandschäden hinweisen würde, die als Folge unsachgemäßer Auftauperuche eintreten. Nicht selten wurden Schadenhöhen von 100 000,- DM erreicht oder überschritten, wobei dann oft auch noch die Bestrafung des Verursachers durch die Gerichte im Raum stand.

**Schadenverhütung**

Frostschäden lassen sich, insbesondere bei extremen Wetterverhältnissen, nie ganz vermeiden. Vor allem die jetzt sehr aktuell gewordene Diskussion über Energiesparmaßnahmen sollte nicht dazu führen, die nach wie vor geltenden Empfehlungen zur Verhütung von Frostschäden zu mißachten. Ausreichende Temperierung, vor

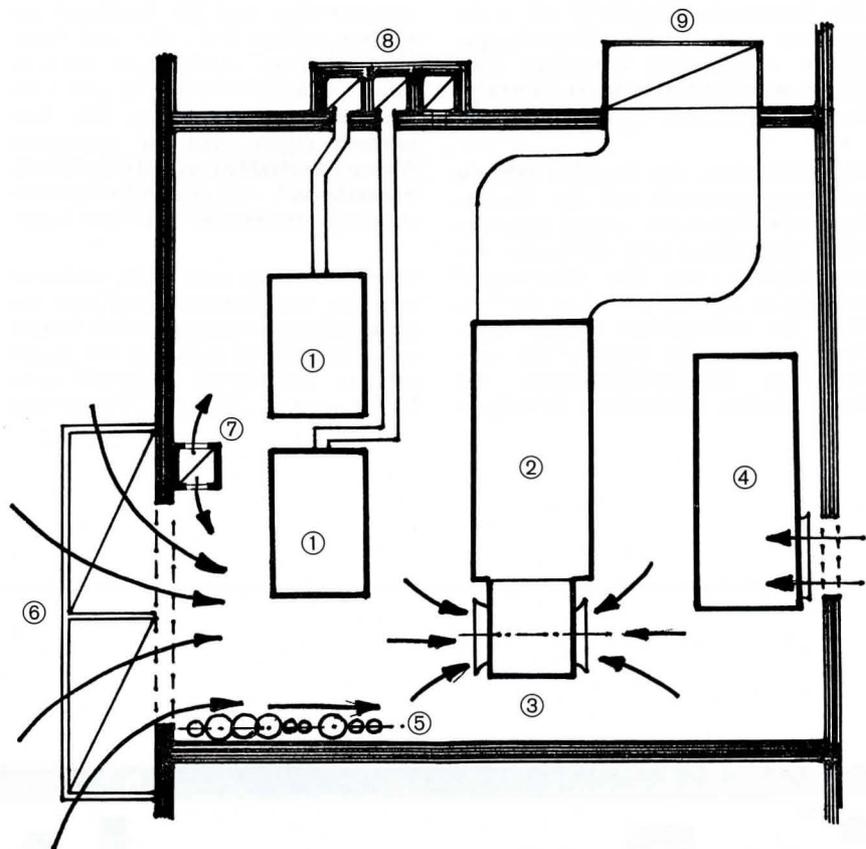


Bild 8. Grundriß der Klima- und Heizungsanlage.

- ① Heizkessel
- ② Rückkühlwerk
- ③ Ventilator
- ④ Kältemaschine
- ⑤ Kalt- und Warmwasserrohre
- ⑥ Lichtschächte
- ⑦ Frischluftschacht für Heizung
- ⑧ Abgasschornsteine
- ⑨ Abluftschacht

allem auch der normalerweise nicht geheizten Räume (auch Toiletten, Bodenräume mit Ausdehnungsgefäßen für die Warmwasserheizung usw.) und sei es nur durch das Offenstehenlassen von Türen, Umwickeln ungeschütz-

ter Rohre mit Stroh, Holzwolle usw. sowie das an sich selbstverständliche Entleeren der Leitungssysteme in leerstehenden Gebäuden sind einige der Maßnahmen, auf die in der Tagespresse und durch Merkblätter der

Sachversicherer immer wieder hingewiesen wird. Ihre Beachtung hätte auch im Winter 1978/79 dazu beigetragen, eine Vielzahl von Schäden zu verhindern oder in ihrem Ausmaß einzugrenzen.

#### Kurzinformation über AGF-Bericht Nr. 31

### **Brand- und Löschversuche in natürlichem Maßstab, um geeignete Löschmittel oder Kombinationen von Löschmitteln zu finden, die den bei der derzeitigen Brandbekämpfung üblichen Wasserschaden verringern könnten**

Verfasser: Dipl.-Ing. Peter Fuchs

Herausgeber: Arbeitsgemeinschaft der Landesdienststellen für Feuerschutz in den Bundesländern (AGF)

1977, 59 Seiten, 29 Abbildungen, 2 Tabellen, DIN A 4

Preis 12,- DM

Vertrieb: Forschungsstelle für Brand- und Löschversuche an der Universität Karlsruhe (TH), Abteilung Dokumentation, Hertzstr. 16, Postfach 6380, 7500 Karlsruhe 21

Im zweiten Teil eines längerfristigen Forschungsprogramms wurden Brand- und Löschversuche in natürlichem Maßstab mit Möbeln als Brandgut durchgeführt. Dabei konnten mit der im ersten Teil errichteten Versuchsanlage die für die Beurteilung des Brandverlaufs wesentlichen Versuchsdaten wie Abbrandgeschwindigkeit und Temperaturentwicklung ermittelt werden. Die Versuche, bei denen mit Möbeln als Brandgut Zimmerbrände simuliert wurden, wurden mit den im ersten Teil beschriebenen Versuchen verglichen, bei denen Holzrippen als Brandlast ver-

wendet wurden. Es zeigte sich, daß der Feuerübersprung, also der Beginn des vollentwickelten Brandes, bei Möbelbränden früher erreicht wird als bei Holzrippenbränden. In der Entstehungsphase ist bei Möbeln die Brandentwicklung stärker als bei Holzrippen, was auf die leicht entflammaren Textilanteile des Mobiliars zurückgeführt wird. Die maximale Abbrandgeschwindigkeit in der Phase des vollentwickelten Brandes lag bei Holzrippen mit ca. 10,4 kg/min etwas niedriger als bei Möbelbränden, bei denen im Mittel 11,3 kg/min gemessen wurde.

Die Temperaturentwicklung war – abgesehen von der Brandentstehungsphase – bei allen Versuchen etwa gleich, wobei die maximalen Temperaturen bei etwa 800 °C lagen.

Das Ablöschen des Brandes erfolgte in Zusammenarbeit mit der Berufsfeuerwehr Karlsruhe, wobei verschiedene Löschmittel und -methoden angewendet wurden. Der Löschangriff erfolgte zu dem Zeitpunkt, an dem ca. 40 % der anfänglichen Masse abgebrannt waren. Es wurden die verbrauchten Löschmittelmengen, die beim Löschen entstandene Schadens-

wassermenge und die Löszeit gemessen. Neben DM-, CM- und Pistolenstrahlrohren wurden auch Schaumrohre L 200 (Schwerschaum) und L 400 (Mittelschaum) eingesetzt. Die Auswertung ergab, daß bei geringerer Wasserbeaufschlagungsrate der Löschwasserbedarf und die Schadenswassermenge tendenziell niedriger lagen.

Weiterhin wurde untersucht, inwieweit sich der Löschwasserbedarf und die Schadenswassermenge senken lassen, wenn der Brand zunächst mit einem anderen Löschmittel bekämpft wird. Dabei wurden CO<sub>2</sub>, ABC-Pulver und

Halon 1211 eingesetzt. Die Meßergebnisse zeigten, daß der Löschwasserbedarf nicht wesentlich gesenkt werden konnte, und die Schadenswassermengen etwa den bei den anderen Versuchen entsprach.

Da Brandversuche mit Möbeln sehr aufwendig sind, wurde eine Modellbrandlast konzipiert, die aus verschiedenen Materialien zusammengesetzt ist. Diese Modellbrandlast eignet sich besser als Holzkrippen dazu, auf relativ einfache Weise Zimmerbrände hinsichtlich des Abbrandverhaltens sowie der Temperatur- und Rauchentwicklung zu simulieren.

---

# im Brennpunkt:

---

# INTERSCHUTZ 80

DER ROTE HAHN

---

Internationale Ausstellung  
für Brand- und Katastrophenschutz

**25. Deutscher Feuerwehrtag**  
**7.-15. Juni 1980 in Hannover**

Schon jetzt für die Etatberatungen einplanen.

---