



# Der Druck im System wächst

## Ein schleichendes Problem in neuen Warmwasserinstallationen

In der IFS-Schadenstatistik kommt es zu einer Häufung von Überdruckschäden in Neuinstallationen mit Zirkulation: Im IFS wird die Ursache von Leitungswasserschäden seit dem Jahr 1977 systematisch untersucht. In dieser Zeitspanne haben sich die Häufung der ermittelten Ursachen stark verändert und auch ausgeweitet. Dies liegt unter anderem an der Verwendung immer neuer Materialien, Anlagen und Systeme innerhalb der Trinkwasser- und Heizungsinstallation.

Insbesondere in einem Bereich kam es in den letzten Jahren zur starken Zunahme von Schäden mit identischer Ursache. Dem IFS werden vermehrt neu installierte und geplatze Mehrschichtverbundrohre der Warmwasserinstallation zur Überprüfung auf einen möglichen Materialfehler zugesandt. Bei den Laboruntersuchungen sind durch die Gutachter häufig keine Hinweise auf einen Materialfehler feststellbar. Vielmehr weisen die Rohre Anzeichen einer Schädigung durch überhöhten Innendruck auf. Die oftmals weiter entfernt liegende „Quelle“ für den überhöhten Innendruck lässt sich im Labor jedoch nicht klären. In der statistischen Erfassung des IFS lag insbesondere in den vergangenen

Jahren eine auffällige Korrelation zwischen diesen Überdruckschäden und verbauten Zirkulationsleitungen in Kombination mit Frischwasser- bzw. Wohnungsstationen vor. Im Vergleich zu vor zehn Jahren haben sich diese Schäden in etwa vervierfacht. Da in diesen Fällen die Wasseraustrittsstelle meist räumlich getrennt zur Ursache des überhöhten Innendruckes vorliegt, ist die Dunkelziffer der nicht bekannten bzw. erkannten Schäden als hoch einzuschätzen.

Die Grundlage der oben beschriebenen Schäden liegt in der Erwärmung des Trinkwassers. Wird Wasser erwärmt, kommt es zur Volumenausdehnung. Aufgrund der Inkompressibilität von Wasser

muss diese Volumenausdehnung im geschlossenen System entweder von den Systemkomponenten kompensiert werden oder es kommt zu einem drastischen Druckanstieg. Für solche hohen Drücke sind die Komponenten in der Trinkwasserinstallation nicht ausgelegt. Daher werden seit jeher geschlossene Trinkwassererwärmer mit einer Überdruckabsicherung, einem sogenannten Sicherheitsventil, versehen. Zudem sind in konventionellen Trinkwasserinstallationen häufig Ausdehnungsgefäße verbaut, die zwar nicht zur Überdruckabsicherung gedacht sind, jedoch die Volumenausdehnung zu einem gewissen Maß bzw. über einen gewissen Zeitraum hin kompensieren können.

### Exkurs DIN EN 806-2 und DIN 1988-200

Da Trinkwasserinstallationen vor überhöhten Innendrüken von mehr als 10 bar geschützt werden müssen, wird in den gängigen europäischen wie auch nationalen Regelwerken eine Überdruckabsicherung gefordert.

➤ siehe Kasten „Normative Grundlagen“.

Die Normen sehen genau aus diesem Grund für jeden Trinkwassererwärmer eine Überdruckabsicherung vor. Einzige Ausnahme bilden laut nationaler Norm Durchflusserwärmer mit einem Nennvolumen von weniger als drei Litern.

### Technischer Exkurs: Funktionsprinzip eines Durchflusserwärmers und eines geschlossenen Trinkwassererwärmers

Bei der klassischen Trinkwassererwärmung wird Wasser in Speicherbehältern vorgehalten und durch Heizelemente erwärmt. Das Wasser wird auf eine definierte Temperatur, unabhängig von einer Wasserentnahme, erwärmt. Sind alle Armaturen geschlossen, kommt es bei der Erwärmung des Trinkwassers zum Druckanstieg, welcher durch die Überdruckabsicherung abgebaut werden muss.



## NORMATIVE GRUNDLAGEN

### DIN EN 806-2

#### 10. Maßnahmen zur Verhinderung von Drucküberschreitungen

##### 10.1 Allgemeines [...]

Einrichtungen zur Kontrolle des Druckes, wie Sicherheitsventile [...] müssen so ausgelegt werden, dass Bruchschäden an der Kalt- oder Warmwasseranlage vermieden werden.

##### 10.3 Kontrolle des Druckes

###### 10.3.2 Sicherheitsventil

Ein Sicherheitsventil muss in der Kaltwasserzuleitung zum Trinkwassererwärmer eingebaut sein und zwischen Sicherheitsventil und Wassererwärmer darf sich keine Absperrarmatur befinden.

### DIN 1988-200

##### 10.3 Kontrolle des Druckes

###### 10.3.1 Allgemeines

Siehe DIN EN 806-2

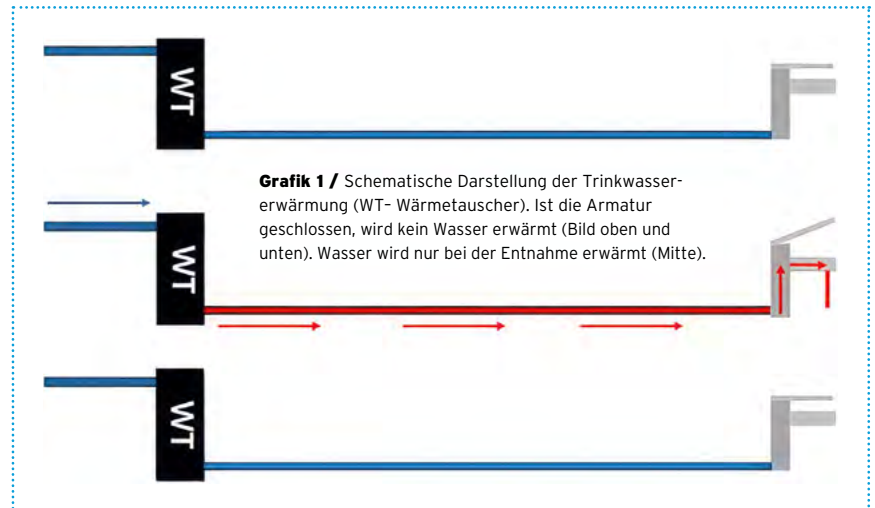
###### 10.3.2 Sicherheitsventile

Zusätzlich gelten folgende Anforderungen: Jeder geschlossene Trinkwassererwärmer ist mit mindestens einem zugelassenen [...] Membransicherheitsventil auszurüsten (Ausnahme: Durchflusswassererwärmer mit einem Nennvolumen  $\leq 3$  l). [...]

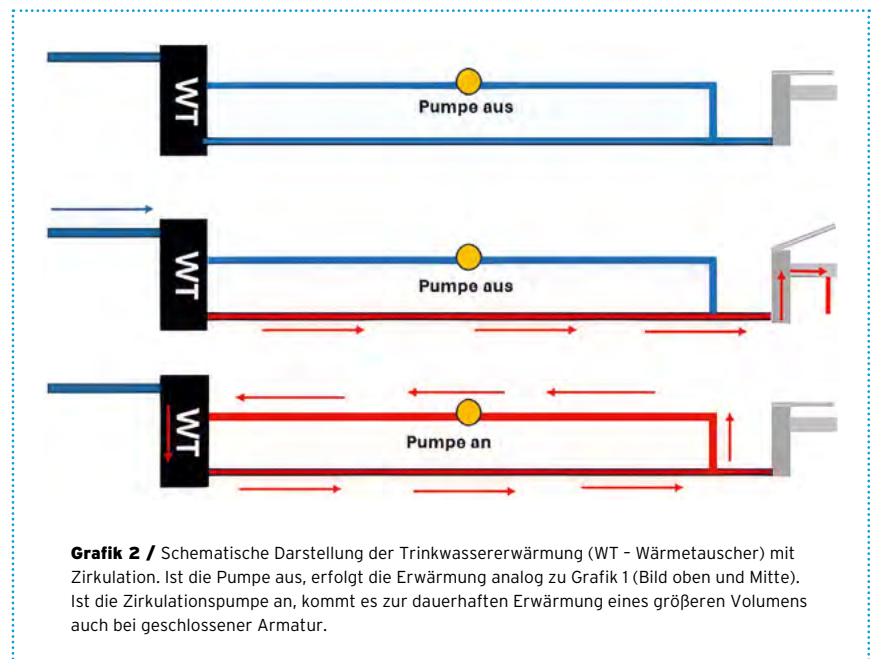
Für den Einbau von Membransicherheitsventilen gelten folgende Festlegungen:

- Die Sicherheitsventile müssen in die Trinkwasserleitung kalt eingebaut werden. Zwischen dem Anschluss des Sicherheitsventils und dem Trinkwassererwärmer dürfen sich keine Absperrarmaturen, Verengungen und Siebe befinden.
- Die Sicherheitsventile müssen gut zugänglich angeordnet sein und sollten sich in der Nähe des Trinkwassererwärmers befinden.

Durchflusserwärmer basieren in der Regel auf dem Prinzip, dass Wasser ausschließlich bei der Wasserentnahme erwärmt und nicht in einem größeren Volumen vorgehalten wird. Die Wassererwärmung erfolgt in diesem Fall also nur bei geöffneter Armatur, weshalb es im System nicht zum Druckanstieg kommen kann und die nationale Norm „die Ausnahme der kleinen Volumina“ vorsieht (**Grafik 1**).



In den moderneren Formen der Trinkwassererwärmung, beispielsweise den Frischwasser- oder Wohnungsstationen, sind häufig aus energetischen und trinkwasserhygienischen Gründen Wärmetauscher eingebaut. Bei diesen wird das Wasser im Durchflussprinzip, also im Idealfall nur bei Wasserentnahme, erwärmt, weshalb es auch hier nicht zum Druckanstieg kommen kann. Werden diese Systeme jedoch mit einer Zirkulation versehen, kommt es auch ohne Wasserentnahme zur Erwärmung von Trinkwasser. Sind alle Armaturen geschlossen, führt dies zum Druckanstieg. Um die Systemkomponenten zu schützen, ist in diesem Fall zwangsläufig eine Überdruckabsicherung notwendig (**Grafik 2**).



Kann der Druck durch die fehlende Überdruckabsicherung nicht abgebaut werden, kann das zu massiven Wasserschäden führen, was die folgenden Fallbeispiele illustrieren sollen. ▶



Bild 1



Bild 2



Bild 3

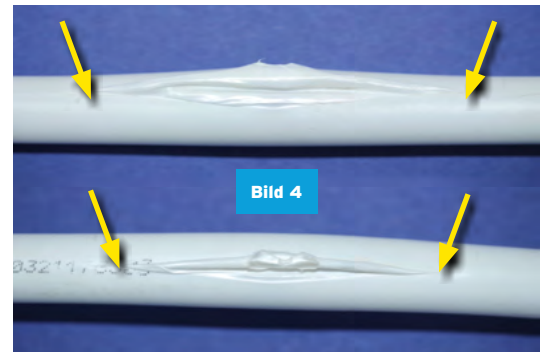


Bild 4

## Schadenbeispiel 1

### Schadenbeispiel 1

Bei dem Schadenobjekt handelt es sich um ein älteres Wohngebäude, an welches im Jahr 2021 angebaut wurde. Im Zuge dessen wurde auch die Trinkwasserinstallation erneuert und unter anderem mit einer Zirkulation ausgerüstet. Dabei wurde eine neue Gasheizung mit Pufferspeicher im Keller (**Bild 1**) verbaut. Die Warmwasserbereitung erfolgte hier über Wärmetauscher innerhalb des Pufferspeichers im Durchflussprinzip.

Zwei Jahre nach den Sanierungsmaßnahmen kam die erste böse Überraschung. Der Eigentümer stellte einen Wasseraustritt aus der Decke im Erdgeschoss fest. Nachdem die hinter der Wand befindliche Schadenstelle (**Bild 2**) an einer Zirkulationsleitung mühselig freigelegt und anschließend vom Installateur repariert und der erste Schock überwunden war, konnte der Eigentümer nach der Wiederinbetriebnahme ein leider schon fast vertrautes „plätscherndes Geräusch“ im Erdgeschoss wahrnehmen. Ein erneuter Wasserschaden! Wieder war es an einer hinter der Wand verlegten Zirkulationsleitung zum Warmwasseraustritt an einem geplatzten Mehrschichtverbundrohr gekommen.

Beide Mehrschichtverbundrohre (**Bilder 3 und 4**) waren auf einer Länge von etwa 6 cm gerissen und die Rohre im Bereich des Risses stark aufgedehnt. Das Kunststoffinnenrohr wurde durch den Riss nach außen gedrückt und der Werkstoff war im Rissbereich „ausgezo-

gen“. Das Innenrohr wies keine Versprödung auf. Sonstige Hinweise auf einen Materialfehler oder eine Beschädigung von außen lagen ebenfalls nicht vor. An der Schadenstelle war schnell klar, dass es sich bei der Schadenursache um den oben beschriebenen Schadenmechanismus handelt. In der Kaltwasserzuleitung zum Pufferspeicher mit den Wärmetauschern war zwar kein Sicherheitsventil, in der Warmwasserinstallation jedoch eine Zirkulationsleitung installiert. Bei jedem Aufheizvorgang kam es durch die Volumenausdehnung des Wassers zum Druckanstieg im Leitungssystem, welcher nicht abgebaut werden konnte. Diesem Druckanstieg konnten die Rohre nicht auf Dauer standhalten und platzten auf.

Auf Empfehlung des IFS wurde unmittelbar eine Überdruckabsicherung nachgerüstet. Bei einer Wiederinbetriebnahme und dem Aufheizen des Warmwassersystems kam es innerhalb kürzester Zeit zum Anstieg des Wasserdruckes auf 10 bar und zum mehrfachen Auslösen des 10-bar-Sicherheitsventils. Vor der Installation des Sicherheitsventils war die gesamte Warmwasserinstallation somit Drücken deutlich oberhalb von 10 bar ausgesetzt.

### Schadenbeispiel 2

In einem sechsgeschossigen, mehrere tausend Quadratmeter Nutzfläche umfassenden Wohn- und Gewerbegebäude wurden über den Zeitraum von mehre-

ren Jahren in den oberen beiden Etagen Wohnungen im Penthouse-Stil aufwendig saniert und eingerichtet. Jede Wohnung war mit einer eigenen Wohnungsstation zur Trinkwassererwärmung ausgestattet. Einige Wohnungen waren bereits vermietet, andere noch leerstehend, bevor es zu einem Warmwasseraustritt kam, der einen Schaden verursachte, welcher später auf einen siebenstelligen Betrag geschätzt wurde. In einer nicht einmal zwei Monate vermieteten Wohnung war ein Mehrschichtverbundrohr geplatzt (**Bild 5**).

Bei dem geplatzten Mehrschichtverbundrohr handelte es sich um eine im Fußbodenaufbau verlaufende Warmwasserleitung (**Bild 6**). Das Rohr war auf einer Länge von etwa 1 cm gerissen und massiv aufgedehnt. Auch hier lagen keine Hinweise auf hitzebedingte Versprödung oder einen Materialfehler vor. Die Untersuchung vor Ort zeigte sofort: An den Wohnungsstationen war eine Zirkulation installiert (**Bild 7**), jedoch wurde auch hier an den Sicherheitsventilen gespart. Diese waren nämlich nicht vorhanden! Die Ursache für das geplatzte Rohr war somit schnell geklärt. Der sich in letzter Zeit häufende Schadenmechanismus hatte mal wieder zuge schlagen oder genauer gesagt von innen nach außen „(zu)gedrückt“. In keiner der frisch sanierten Wohnungen war die Installation trotz einer vorhandenen Zirkulation mit einer Überdruckabsicherung versehen. Die Wohnungen im Schadenbereich waren bereits größtenteils entkernt, sodass die verlegten Mehrschicht-



verbundrohre zugänglich waren. Bei einer stichprobenartigen Überprüfung des Leitungssystems konnte festgestellt werden, dass der Außendurchmesser der Rohre in der Warmwasserinstallation um bis zu 10 % und somit weit über die Toleranzen des Herstellers hinweg aufgedehnt waren (Bild 8). Die aufgedehnten Rohre befanden sich in mehreren Wohnungen und nicht nur in der aktuellen Schadenwohnung. Der Schaden beschränkte sich somit nicht nur auf den Wasser- und Nässeschaden, sondern auch die verbaute Neuinstallation war betroffen. Die verlegten Warmwasserleitungen waren durch den überhöhten Innendruck vorgeschädigt. Glücklicherweise waren nicht alle Wohnungen mit einer Zirkulation ausgestattet. In den Wohnungen ohne Zirkulation waren die Rohre, wie erwartet, nicht über die Toleranzen hinweg aufgedehnt.

Im Rahmen einer Nutzungssimulation wurde der Druck bei Inbetriebnahme der Warmwasserbereitung in der Schadenwohnung gemessen und dokumentiert. Nach Inbetriebnahme der Zirkulationspumpe stieg der Leitungsdruck innerhalb einer Minute auf über 16 bar an (Bild 9). Dies war jedoch noch lange nicht das Ende der Fahnenstange! Die Zieltemperatur war noch lange nicht erreicht und das 16-bar-Manometer hatte sich bereits vollständig überdreht. Ein weniger als 20 € teures Sicherheitsventil (Bild 10) hätte nicht nur den Schaden, sondern auch die Vorschädigung des Leitungssystems verhindert.

**▲ FAZIT**

Zusammenfassend kommt es immer häufiger zu Überdruckschäden in Neuinstallationen. Dabei befindet sich die Schadenursache nicht an der Stelle, wo es letztendlich zum Wasseraustritt kommt. Ursache ist hierbei häufig eine fehlende Überdruckabsicherung bei der Trinkwassererwärmung mit Wärmetauschern in Kombination mit einer Zirkulation.

Da Wohnungs- oder Frischwasserstationen oft in neu erstellten oder frisch sanierten Wohnkomplexen oder Gebäuden eingebaut werden, ist der Wasserschaden meist nicht nur besonders ärgerlich, sondern auch entsprechend teuer. Deshalb sollte darauf geachtet werden, dass in Installationen, die mit Wärmetauschern in Kombination mit einer Zirkulation ausgerüstet sind, zwingend ein Sicherheitsventil einzubauen ist.

Nicht von allen Herstellern wird explizit auf den Einbau eines Sicherheitsventils, sondern lediglich auf die Beachtung der Einhaltung von einschlägigen Normen hingewiesen. Einige Hersteller bieten „Zirkulationseinheiten mit Sicherheitsventil“ als optionales Zubehör bzw. Nachrüstset an. Sollte bei Ihnen die Trinkwassererwärmung über einen Wärmetauscher erfolgen und zudem eine Zirkulation verbaut sein, prüfen Sie bitte das Vorhandensein einer Überdruckabsicherung in Form eines Sicherheitsventils. ▲

**Schadenbeispiel 2**



Bild 5

Dipl.-Chem. Torben Deschauer  
Institut für Schadenverhütung und Schadenforschung  
der öffentlichen Versicherer e.V., Wiesbaden

Manuel Knab, M.Sc.  
Institut für Schadenverhütung und Schadenforschung  
der öffentlichen Versicherer e.V., Stuttgart

**LITERATUR | QUELLENANGABEN**

- [2.1] DIN 1988-200, Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Teil 200: Installation Typ A (geschlossenes System) - Planung, Bauteile, Werkstoffe; Technische Regel des DVGW, Mai 2012
- [2.2] DIN EN 806-2, Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Teil 2: Planung, Juni 2005



Bild 6

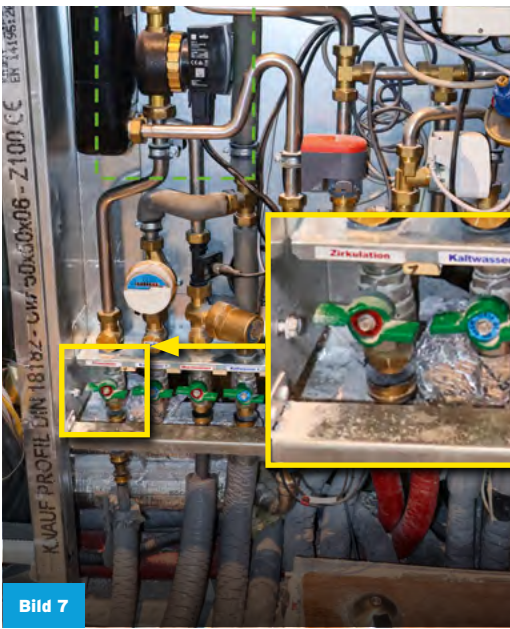


Bild 7



Bild 8

Abgebildet ist eine Rohrleitung mit einem regulären Außendurchmesser von 20 mm. Diese ist bereits auf 21,8 mm aufgedehnt.



Bild 9

Nach 40 Sekunden

Nach 56 Sekunden

Bild 10