



## Impressum

Forum Leitungswasser  
Alles rund um die Leckage-  
Prävention

**Herausgeber:**  
Initiative Schadenprävention

**Chefredaktion:**  
Gerd Warda  
Löjaer Berg 22, 23715 Bosau  
Telefon +49 (0) 4527 999970  
[www.schadenpraevention.de](http://www.schadenpraevention.de)

In Kooperation mit der  
**AVW Unternehmensgruppe**  
und dem Verlag  
**Wohnungswirtschaft**  
heute.

Editorial  
**Wasser –  
Lebenselixier mit Schadenpotenzial**  
Seite 2

Alle 30 Sekunden ein Leck  
**Prävention gegen Leitungswasserschäden –  
Gute Gründe und viele Möglichkeiten – Tipps  
für Betrieb und Wartung von Trinkwasser-  
installationen**  
Seite 3

Risikobewertung und Gefährdungsanalysen  
**Gewartete Anlagen haben in der Regel eine  
längere Lebensdauer und sparen Instandset-  
zungskosten**  
Seite 8

Vorsicht Billigprodukt  
**Spültischarmatur hält keinen Monat,  
Mieter hat selbst gekauft und montiert**  
Seite 11

Gas-Durchlauferhitzer  
**Monteur ändert geräteinterne Verbindung –  
Tage später stand die Wohnung unter Wasser**  
Seite 13

Rote Dämmschicht  
**Eine typische Ursache für Außenkorrosion  
an Heizungsrohren – zu kurz abgelängt**  
Seite 15

Schadenprävention  
**Was genau Erosionskorrosion bedeutet und  
warum Fließgeschwindigkeit in Wasser-  
leitungen Auswirkungen auf Korrosion hat,  
erfahren Sie von Dr. Scholzen vom FORUM  
LEITUNGSWASSER**  
Seite 17

AVW stellt vor  
**Das Leitungswasserschaden-Management-  
system der AVW, Teil 5: Stefan Schenzel  
beschreibt den Baustein Steuerung**  
Seite 19

Hintergrundwissen Leitungswasserrohre  
**Doppelter Pfusch führt zu doppeltem  
Wasserschaden**  
Seite 25

Be- und Entlüftungsventile  
**Das Leitungswasserschaden-Management-  
system, Teil 4: Stefan Schenzel beschreibt  
unterstützende Prozesse zur Prävention**  
Seite 27

# Editorial

## Wasser – Lebenselixier mit Schadenpotenzial

Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser,

Wasser ist ein Lebenselixier, ohne geht es einfach nicht. Doch leider tut es nicht nur unserer Gesundheit gut, sondern hat auch ein enormes Schadenpotenzial: Leitungswasserschäden machen immer noch einen Großteil der Schäden in der Wohnungswirtschaft aus. Eine wichtige Frage ist: Wie können bestimmungswidrige Wasseraustritte begrenzt werden?

Darauf gibt das von der AVW Unternehmensgruppe initiierte FORUM LEITUNGSWASSER bestehend aus Experten der Schadenprävention und technischen Entscheidern der Wohnungswirtschaft Antworten.

Lesen Sie in dieser Ausgabe, was die Experten des FORUM LEITUNGSWASSER bei der Bewirtschaftung von Wohnungen empfehlen, um zu einer wirksamen Schadenverhütung beizutragen. Außerdem, was Sie bei Betrieb, Wartung und Instandhaltung von Trinkwasserinstallationen beachten sollten und wie diese wirtschaftlich und technisch optimiert werden können.

Grund für einen Wasserschaden kann manchmal auch eine Erosionskorrosion sein, so FORUM LEITUNGSWASSER Experte Dr. Georg Scholzen. Dabei können sich innerhalb kurzer Standzeiten wanddurchdringende Löcher ausbilden. Doch wie entsteht eine Erosionskorrosion und wie beugt man ihr vor? Antworten auf diese und weitere Fragen gibt Ihnen Dr. Scholzen hier in der aktuellen Ausgabe. Dazu gibt unser AVW-Schadenberater Stefan Schenzel weitere wichtige Einblicke in das Leitungswasserschaden-Managementsystem der AVW: Im letzten Teil der Serie steht das Thema Steuerung im Fokus.

Ich wünsche Ihnen wie immer eine spannende Lektüre!

Herzlichst, Ihr

**Hartmut Rösler**

Geschäftsführer der AVW Unternehmensgruppe, Mit-Initiator der Initiative Schadenprävention

[www.forum-leitungswasser.de](http://www.forum-leitungswasser.de)

Alle 30 Sekunden ein Leck

## Prävention gegen Leitungswasserschäden – Gute Gründe und viele Möglichkeiten – Tipps für Betrieb und Wartung von Trinkwasserinstallationen

Rund 1,1 Millionen Leitungswasserschäden – alle 30 Sekunden beginnt eine Leitung zu lecken. Die Folge: Sachschäden von mehr als 2 Mrd. € und massive Eingriffe in das Lebens- und Arbeitsumfeld entstehen in Deutschland. Damit sind Leitungswasserschäden etwa 6 Mal so häufig wie Feuerschäden. Die jährlichen Kosten steigen kontinuierlich.



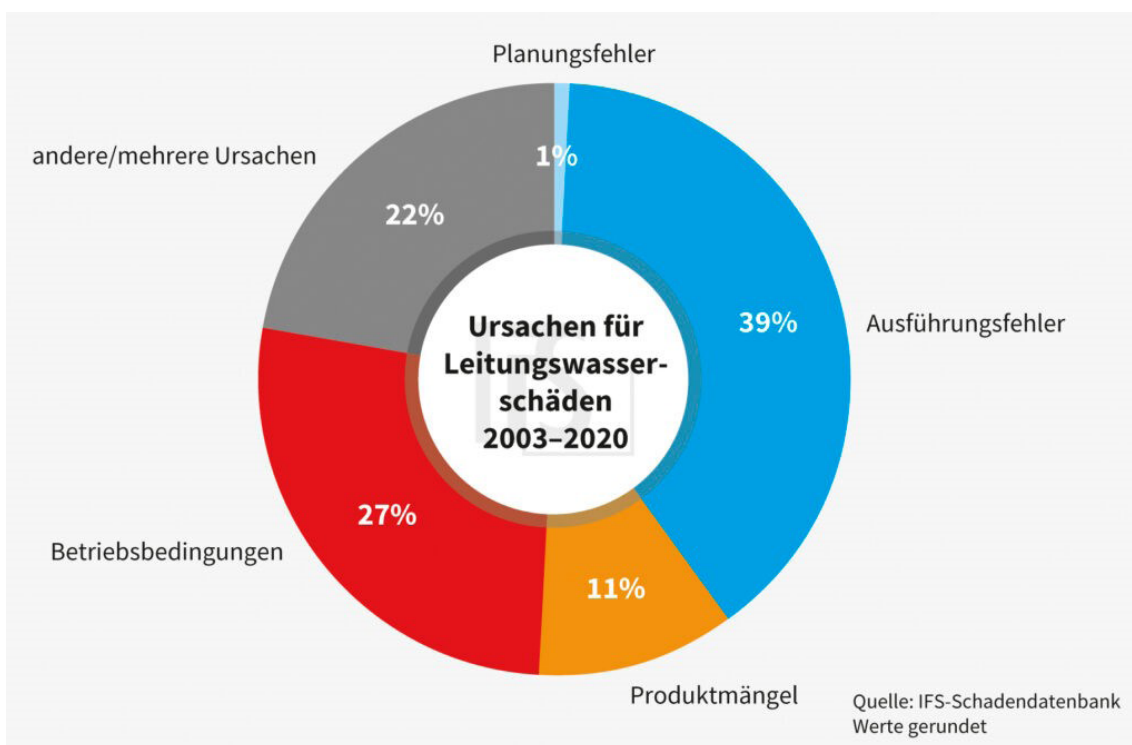
Ein Wasserschaden kommt häufiger vor, als man denkt. Alle 30 Sekunden tritt der Schaden auf. Manchmal merkt man es sofort, manchmal erst nach Tagen, Wochen oder Jahren. Je länger der Schaden unentdeckt bleibt, desto größer wird der Schaden, desto teurer wird die Reparatur. Foto: GDV / Positionen / Getty Images

Die Folgen gehen aber über den rein wirtschaftlichen Schaden weit hinaus: So können lieb gewonnene Gegenstände unwiederbringlich verloren gehen, das Zuhause für Wochen unbewohnbar werden oder der Schulunterricht muss in andere Räume ausweichen. Leitungswasserschäden in den ersten Betriebsjahren sind zumeist auf Installationsfehler oder Produktmängel zurückzuführen. Ist – nach 30 bis 50 Jahren – die Grenznutzungsdauer einer Installation erreicht, so werden alterungsbedingte Schäden immer wahrscheinlicher. In diesem Artikel stellt das IFS Institut für Schadenverhütung und Schadenforschung die umfangreichen Möglichkeiten der Schadenprävention vor. Dabei wird zwischen den Maßnahmen unterscheiden, mit denen der Schadeneintritt im Vorfeld verhindert werden kann, und den Möglichkeiten, das Ausmaß im Falle eines Rohrbruchs zu begrenzen.

## I. Gute Planung und fachgerechte Installation

Gut geplante und richtig ausgeführte Leitungswasserinstallationen sind Grundvoraussetzungen für einen störungsfreien Betrieb und eine lange Lebensdauer. Vor diesem Hintergrund empfehlen wir: **Beauftragen Sie einen Fachbetrieb.** Installationsfehler sind nach den Erkenntnissen des IFS die häufigste Ursache von Leitungswasserschäden, wie die IFS Ursachenstatistik zeigt. Beauftragen Sie Fachbetriebe mit der Planung und Installation, denn diese wissen, wie die Arbeiten richtig auszuführen sind. Sie gewährleisten eine fachgerechte Ausführung nach DIN EN 806, Teil 1 bis 4, die Grundlage der Planung und Installation von Trinkwasserinstallationen ist.

### Setzen Sie auf geprüfte Qualität



Klicken Sie einfach auf den Link und die IFS-Homepage mit der Ursachenstatistik öffnet sich Ursachenstatistik Leitungswasserschäden 2020 › [Institut für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer e.V. \(ifs-ev.org\)](https://www.ifs-ev.org/)

Bei Rohren und anderen Komponenten der Installation gibt es große Qualitätsunterschiede. Ein Prüfzeichen – zum Beispiel des DVGW – steht für die Einhaltung der Qualitätsstandards, die im Regelwerk verankert sind. Hier zu sparen, kann später teuer werden. Zu den häufigsten Installationsfehlern hat das IFS Schulungsdokumente ausgearbeitet [und stellt diese dem Handwerk kostenfrei zur Verfügung.](#)

**Möglichst kurze Leitungslängen!** Je umfangreicher die Installation, desto größer die Wahrscheinlichkeit eines Schadens – bei der Planung eines Neubaus sollte das berücksichtigt werden. Eine durchdachte Raum-Anordnung bietet die Möglichkeit, Leitungslängen gering zu halten.

**Zugänglichkeit ermöglichen!** Zur Kontrolle und Wartung sowie für eine mögliche Leckageortung im Falle eines Rohrbruchs ist eine offene Verlegung ideal, zum Beispiel unter der Kellerdecke. Senkrechte Leitungsstränge sind in Schächten gut aufgehoben, die man öffnen kann. Die Verlegung im Estrich und unter gefliesten Flächen sollte hingegen vermieden oder auf ein Minimum beschränkt werden.

**Frostgefährdete Bereiche meiden!** Frostschäden treten häufig auf, wenn Leitungen in Abseiten oder im Spitzboden liegen, wo sie durch die Beheizung der Wohnräume nicht ausreichend geschützt sind. Lässt sich der Leitungsverlauf durch einen frostgefährdeten Bereich nicht umgehen, muss eine Rohrbeheizung



Zum barrierefreien Bad gehören bodengleiche Duschwannen. Foto: Bette installiert werden.

**Feinfilter einplanen.** Feinfilter beugen Leitungswasserschäden vor. Sie verhindern, dass schädliche Fremdpartikel, wie z.B. Metallspäne oder Sand, von außen in die Leitungswasserinstallationen eingetragen werden. So werden metallische Leitungen vor Korrosion geschützt. Eingetragene Partikel können außerdem zu Funktionsstörungen an Armaturen und anderen Bestandteilen der Installation führen. [Weitere Informationen zu Feinfiltern hat das IFS in einem PDF zusammengestellt.](#)

**Leckageschutz einplanen.** Berücksichtigen Sie bereits bei der Planung einer neuen Installation den Einbau eines Leckageschutzes. Leckageschutzsysteme erkennen einen Leitungswasserschaden frühzeitig. Sie begrenzen den materiellen Schaden und reduzieren die Beeinträchtigung auf ein Minimum.

## II. Betrieb und Wartung von Trinkwasserinstallationen

Trinkwasserinstallationen sind technische Einrichtungen, die der Bereitstellung unseres wichtigsten Lebensmittels dienen. Beim Betrieb muss jederzeit sichergestellt sein, dass vom Trinkwasser keine Gesundheitsgefahr ausgeht und die gesamte Installation zuverlässig funktioniert. Darum sehen die allgemein anerkannten Regeln der Technik einige wichtige Grundsätze vor:

**Übergabe:** Nach Fertigstellung einer Leitungswasserinstallation muss das ausführende Unternehmen dem Betreiber zugehörige Unterlagen, z. B. Protokolle und Anleitungen, aushändigen und das Wartungs- und Bedienungspersonal einweisen. [Der Zentralverband Sanitär Heizung Klima \(ZVSHK\) bietet hierzu geeignete Vorlagen.](#)

**Betrieb und Wartung:** Um die Qualität des Trinkwassers und die ordnungsgemäße Funktion der Leitungswasserinstallation sicherzustellen, muss – wie beim Auto – eine regelmäßige Wartung durchgeführt werden.

Dies schreibt die DIN EN 806 zwingend vor. Für die Wartung ist der Betreiber zuständig. Die Wartungsintervalle und die Wartungsmaßnahmen legt die DIN EN 806, Teil 5 fest. Dazu gehören die Kontrolle des Zustandes und regelmäßig anfallende Pflege-, Austausch- und ggf. auch Reparaturarbeiten. Fachbetriebe bieten entsprechende Wartungsverträge an.

Die DIN EN 806, Teil 5 benennt Grundsätze für den Betrieb von Trinkwasserinstallationen und fordert angemessene Wartungsmaßnahmen. Dazu verweist sie auf die Herstelleranweisungen, legt ergänzend Wartungsmaßnahmen für bestimmte Anlagenteile fest und definiert Wartungsintervalle für einzelne Installationskomponenten. Sie ist keine Checkliste für Wartungsarbeiten, doch diese können auf Basis der Norm erstellt werden. Der ZVSHK konkretisiert die Wartungsarbeiten in einem eigenen Kommentar zur DIN EN 806, Teil 5.

Für die Wartung sanitärtechnischer Geräte und Anlagen hat die Arbeitsgemeinschaft „Instandhaltung Gebäudetechnik“ im Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA) ein Leistungsprogramm in Form des VDMA-Einheitsblattes VDMA 24186-6 herausgegeben, das eine Liste aller zu wartenden Komponenten einer Leitungswasserinstallation beinhaltet. Aus dieser Vorgabe lässt sich sehr leicht eine Checkliste für die Wartung erstellen. Fachbetriebe können darauf basierend Wartungsverträge anbieten. Sowohl die DIN EN 806 als auch das VDMA-Einheitsblatt können [beim Beuth Verlag](#) erworben werden.

**Silikonfugen nicht vergessen!** Ein erheblicher Teil der Wasserschäden an und in Gebäuden entsteht, weil Wasser durch undichte „Silikonfugen“ in die Gebäudesubstanz eindringt. Nur richtig ausgeführte elastische Fugenabdichtungen sind dicht. Damit diese über einen möglichst langen Zeitraum dicht bleiben, müssen sie regelmäßig gepflegt, überprüft und ggf. erneuert werden. Für diese Wartung ist der Gebäudebesitzer verantwortlich.

**Lesen Sie auch:** [Silikonfugen und die Leitungswasserversicherung – Zahlt die Versicherung, wenn die Fuge undicht wird. Herr Senk? - Wohnungswirtschaft-heute](#)

**TIPP:** Wie Silikonfugen richtig ausgeführt werden, gibt das Merkblatt 3-1 des Industrieverbandes Dichtstoffe e.V. (IVD) wieder. Im [Merkblatt Silikonfugen](#) gibt das IFS zusätzlich Tipps zu Pflege und Wartung.



Jetzt ist es der Zeit die Gebäude, insbesondere die Wasserleitung im Außen- und Grenzbereich Winterfest zu machen. [www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org)

**Auch an Frost denken!** Für den dauerhaft störungsfreien Betrieb der Leitungswasserinstallation muss auch eine mögliche Frosteinwirkung berücksichtigt werden. In der kalten Jahreszeit müssen Gebäudebesitzer daher Vorkehrungen treffen, um Frostschäden an der Leitungswasserinstallation zu verhindern. Wie Sie Ihr Haus – oder auch Ferienhaus – sicher durch den Winter bringen, hat das IFS für Sie im [IFS-Wintercheck](#) zusammengefasst.

### III. Leckageschutz

Trinkwasserinstallationen werden immer komplexer. Zudem liegen die Leitungen häufig in verdeckten Bereichen. Das ist zwar elegant, aber im Schadenfall führt gerade dieser Umstand dazu, dass eine Leckage erst



spät entdeckt, der Schaden unnötig groß und die Sanierung aufwendig wird. Die Möglichkeiten der technischen Schadenverhütung haben sich während der vergangenen Jahre erheblich weiterentwickelt. Leckageschutzsysteme können einen bestimmungswidrigen Wasseraustritt frühzeitig erkennen und unterbrechen. Das Schadenausmaß wird auf diese Weise erheblich begrenzt. Auf dem Markt sind Produkte für verschiedene Gebäudearten und Anforderungen. In unserer [detaillierten Marktübersicht](#) erklären wir die Grundprinzipien, erörtern die Vor- und Nachteile und stellen verschiedene Leckageschutzsysteme vor. Zu diesem Thema finden Sie auch Beiträge unter unseren [Videos zur Schadenverhütung](#).

## IV. Was Sie im Schadenfall tun sollten

**Sofort das Hauptventil schließen!** Um das Schadenausmaß zu begrenzen, muss bei Entdeckung eines Leitungswasserschadens so schnell wie möglich das Hauptventil der Installation geschlossen werden. Damit dies im Ernstfall problemlos und ohne großen Kraftaufwand möglich ist, sollte die Leichtgängigkeit halbjährlich geprüft und ggf. wieder hergestellt werden. **TIPP:** Leckageschutzsysteme erkennen Leitungswasserschäden und können die Wasserversorgung automatisch unterbrechen oder eine Nachricht aufs Handy schicken.

**So schnell wie möglich trocknen!** Für die Schadenhöhe ist vor allem relevant, wie lange das ausgetretene Wasser auf Gebäude und Mobiliar einwirken kann. Auf dem Boden stehendes Wasser kann mit Spezialsaugern entfernt werden. In Böden, Wänden und Decken eingedrungenes Wasser wird durch Trocknungsgeräte entfernt. Weil ein zügiger Trocknungsbeginn sowohl das Schadenausmaß als auch die notwendige Trocknungsdauer mindert, haben Spezialfirmen in der Regel einen Notdienst, der oft rund um die Uhr erreichbar ist. Ihr Versicherer kennt lokale Trocknungsunternehmen.

**Vollständig trocknen und Quellen beseitigen.** Wird nach einem Leitungswasserschaden nicht vollständig getrocknet, entsteht fast zwangsläufig ein Schimmelbefall. Gerade moderne Gebäude sind anfällig für diese Folgeschäden, weil ihre gute Abdichtung das Entweichen von Restfeuchtigkeit verlangsamt. Um solchen Folgeschäden und erneuten Leckagen vorzubeugen, ist es im Falle eines Leitungswasserschadens zudem unverzichtbar, den Ursprung zu finden und die Feuchtigkeitsquelle zu beseitigen.

## V. Begrenzte Lebensdauer

Jeder Immobilieneigentümer sollte sich der Endlichkeit seiner Leitungswasserinstallation bewusst sein. Nach etwa 30 bis 50 Jahren ist die Grenznutzungsdauer dieser technischen Einrichtung erreicht. Alterungsbedingte Schäden treten irgendwann zwangsläufig auf. Planen Sie daher rechtzeitig die Erneuerung der Installation ein. Bei der Renovierung von Küche oder Bad sollten darum auch die Leitungen einbezogen werden. Tritt ein erster Schaden durch Alterung auf, folgen in der Regel bald weitere. Die Reparatur der Leckagestelle ist dann eine kurzfristige Hilfe, aber keine Lösung. Flickschusterei an einer verschlissenen Installation ist nervenaufreibend und teuer.

**Ein Gastbeitrag vom Institut für Schadenverhütung und Schadenforschung**

**Das Institut für Schadenverhütung und Schadenforschung** ist eine Institution der öffentlichen Versicherer. Im Auftrag der Mitgliedsunternehmen und im Dienste der Öffentlichkeit beschäftigt das IFS bundesweit Naturwissenschaftler und Ingenieure, die Schadenfälle untersuchen und Maßnahmen zur Schadenverhütung erarbeiten. Für die Mitgliedsunternehmen, aber auch für externe Kunden wie die Polizei und die Staatsanwaltschaften führen die Gutachter Ursachenermittlungen durch. Aus den Untersuchungen der Schadenstellen, aus Laborversuchen und Rekonstruktionen ergeben sich nicht nur aufschlussreiche Erkenntnisse zum jeweiligen Schadenfall: Das IFS identifiziert Risiken und Schwachstellen, erkennt Schadentrends und Serienschäden.

Weitere Informationen unter [www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org).

## Risikobewertung und Gefährdungsanalysen

# Gewartete Anlagen haben in der Regel eine längere Lebensdauer und sparen Instandsetzungskosten

In den Workshops des „FORUM LEITUNGSWASSERS“ der AVW wurden Maßnahmen zur Vorbeugung gegen Leitungswasserschäden bei Betrieb und Instandhaltung von wasserführenden Anlagen umfassend diskutiert und in einem LEITFADEN dokumentiert. Die Empfehlungen lauten:

- Der Betrieb von Installationen muss Gefährdungen vermeiden.
- Kontrolle des Zustandes und regelmäßig anfallende Pflege-, Austausch- und ggf. auch Reparaturarbeiten durchführen.
- Nach der Trinkwasserverordnung, der DIN EN 806 und den AVBWasserV der Versorger sollen Trinkwasserinstallationen gewartet werden.
- Die Betreiber sollten individuelle Checklisten für die Wartung sanitärtechnischer Geräte und Anlagen auf Basis des VDMA-Einheitsblattes 24186-6 erarbeiten und anwenden.
- Die Wartung der Leitungswasserinstallationen ist für Wohnungsunternehmen ein Teil der Verkehrssicherungspflichten.

Mit den nachfolgenden Hinweisen soll aufgezeigt werden, wie eine verantwortungsvolle Unternehmensführung in der Bewirtschaftung von Wohnungen zu einer wirksamen Schadenverhütung beitragen kann.

Trinkwasserinstallationen stellen unser wichtigstes Lebensmittel zur Verfügung: WASSER. Die Trinkwasserverordnung (TrinkwVO) und die Allgemeine Verordnung für die Versorgung mit Wasser (AVBWasserV) sind die gesetzlichen Grundlagen für die Trinkwasserversorgung in Deutschland. Diese Verordnungen regeln unter anderem, dass der Betreiber für den Betrieb der Trinkwasser-Installation verantwortlich ist.

Für den Betrieb der Installationen gilt die Verpflichtung des Nutzers, jede Zapfstelle in einem Gebäude regelmäßig so zu nutzen, so dass der Inhalt von Trinkwasserleitungen wiederkehrend ausgetauscht wird. Beim Betrieb muss jederzeit sichergestellt sein, dass keine Gesundheitsgefahren entstehen und die gesamte Installation zuverlässig funktioniert.

### Hierzu definieren die allgemein anerkannten Regeln der Technik wichtige Grundsätze:

- Nach der TrinkwVO ist der Betreiber für eine ordnungsgemäße Instandhaltung und einen bestimmungsgemäßen Betrieb zuständig.
- Regelmäßige Wartung der Leitungswasserinstallation gem. DIN EN 806, in der Wartungsintervalle und die Wartungsmaßnahmen beschrieben sind, umfassen Zustandskontrolle und regelmäßige Pflege-, Austausch- und ggf. auch Reparaturarbeiten.
- Es gehört zu den werkvertraglichen Pflichten von Planern und ausführenden Fachunternehmen, bei der Übergabe den Betreiber über seine gesetzlichen Pflichten zu Instandhaltung und Betrieb seiner Trinkwasserinstallation zu informieren. Hierzu gehört auch eine Inspektions- und Wartungsanleitung mit der Konsequenz, einen Wartungsvertrag abzuschließen.

### Selbstverpflichtung zum Schutz des Trinkwassers:

- Ein dauerhaft hygienisch einwandfreies Trinkwasser erfordert die Zusammenarbeit aller Akteure und darf nicht mit der Abnahme/ Übergabe nach Herstellung enden. Denn nur eine fachgerecht geplante, installierte und gewartete Leitungsinstallation garantiert die Sicherheit unseres wichtigsten Lebensmittels, dem Trinkwasser!



## Effektive Betriebsüberwachung und Instandhaltung bedeutet:

- Frostschäden an der Leitungswasserinstallation verhindern
- visuelle oder digitale Überwachung der wasserführenden Anlagen
- Gute Kenntnisse über den Zustand der Installation und deren Schwachstellen
- objektspezifische Informationen für Handwerker bei Auftragserteilung
- Rückmeldung der Handwerker für die Gebäudedokumentation

## Wie können bestimmungswidrige Wasseraustritte begrenzt werden?

Eine wesentliche Vorsorgemaßnahme ist im laufenden Betrieb die visuelle oder digitale Überwachung der wasserführenden Anlagen. Durch das schnelle Erkennen von bestimmungswidrigen Wasseraustritten kann die Austrittsmenge begrenzt werden:

**MERKE: geringe Austrittsmenge = kleiner Wasserschaden.**

Alle organisatorischen und technischen Maßnahmen zur Minimierung der Folgen eines Wasserschadens setzen Kenntnisse über den Zustand der Installation und deren Schwachstellen voraus. Nur so kann ein individuelles Konzept entwickelt und umgesetzt werden.

Unerlässlich ist bei Havarien für Handwerker bzw. Dienstleister die möglichst genaue Kenntnis der vorhandenen Anlagen. Sind die Örtlichkeiten bekannt, können auch die Kosten der Schadenbeseitigung gering gehalten werden. Die in den Datenbanken der Wohnungsunternehmen objektspezifischen Informationen sollten den Handwerkern bei Auftragserteilung zur Verfügung gestellt werden. Nach Abwicklung der Reparatur müssen die gewonnenen Informationen in die Weiterentwicklung der Datenbanken einfließen.

## Empfehlung zur ordnungsgemäßen Wartung:

- Die DIN EN 806 sieht eine regelmäßige Wartung vor. Für die Wartung ist der Betreiber zuständig.
- Zur Wartung gehören die Kontrolle des Zustandes und regelmäßig anfallende Pflege-, Austausch- und ggf. auch Reparaturarbeiten.
- Für die Wartung sanitärtechnischer Geräte und Anlagen hat die Arbeitsgemeinschaft „Instandhaltung Gebäudetechnik“ im Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA) ein Leistungsprogramm in Form des VDMA-Einheitsblattes VDMA 24186-6 herausgegeben.

## Was sollte Wartung unbedingt beinhalten?

- Regelmäßige Kontrolle der Betriebstemperaturen im Warmwassersystem zur Vermeidung von Korrosionsanfälligkeit (Metall) und vorzeitiger Alterung (Kunststoff)
- Sichtkontrollen bei den zugänglichen Installationssystemen zur frühzeitigen Erkennung von Leckagen
- Absperrventile wie auch Eckventile an Sanitärobjekten müssen turnusmäßig betätigt werden, Korrosion und Ablagerungen können Absperrhähne verstopfen bzw. blockieren. Die Nutzer (Mieter) sind darüber zu informieren, wo sich die Ventile befinden und welcher Versorgungsstrang damit geschlossen werden kann (Minimierung Wasserschäden)

- Aus der Legionellen-Prüfung die Ergebnisse auswerten und zielgerichtete Hygienemaßnahmen durchführen (Betriebstemperaturen für Rohrmaterial bei thermischer Desinfektion beachten). Eine systemorientierte Gefährdungsanalyse ist der wirksamste Legionellenschutz!

## Wie können Betrieb und Instandhaltung technisch und wirtschaftlich optimiert werden?

Ein gutes Zusammenspiel zwischen Instandhaltungsplanung (Asset Management) und Anlagenbetrieb (Asset Service) ist eine der Grundvoraussetzungen für eine effiziente Instandhaltung.

Die Wohnungswirtschaft sollte in Anlehnung an die Erfahrungen der Wasserversorgungsunternehmen ein **Instandhaltungsmanagement** entwickeln. Die Instandhaltung umfasst laut DIN 31051 Wartung, Inspektion, Instandsetzung und Verbesserung der Anlagen. Management heißt, Maßnahmen zur Einhaltung der Ziele zu planen, umzusetzen und den Erfolg regelmäßig zu kontrollieren.

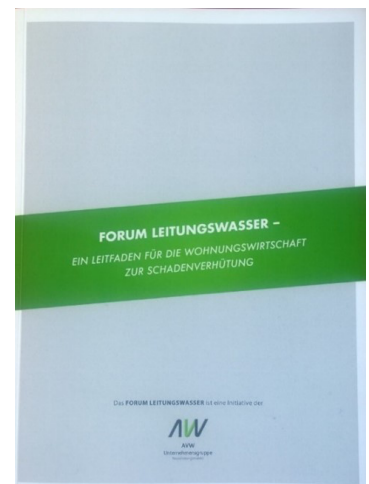
### Empfehlung:

- Verluste und Schäden niedrig halten durch rasche Schadensbehebung
- Optimierung der Netznutzungsdauer und Instandhaltungskosten
- Ist-Stand beurteilen und Zustandsindikatoren definieren zur Bewertung der Ziele
- Je besser Monitoring und Dokumentation, desto geringer das Risiko einer unerwarteten Leckage
- Instandhaltungsmanagement und Schadenprognose mit Risiko- und Wirtschaftlichkeitsbewertungen
- Paradigmenwechsel von allein technikorientierten Vorgaben hin zu risikoorientierten Konzepten
- Wesentliche Kennzahlen sollten erfasst werden: Schadens- und Wasserverlustraten, Leck-Kontrollraten und Rehabilitationsraten

Zu den Zielen der Instandhaltung von Wasserverteilungsanlagen nach DVGW-Arbeitsblatt W 400-3 zählen neben dem Niedrighalten von Verlusten und Schäden oder der raschen Schadensbehebung auch die Optimierung der Netznutzungsdauer. Gut gewartete Anlagen haben in der Regel eine längere Lebensdauer und sparen Instandsetzungskosten.

Dipl.-Ing., Dipl.-Kfm. Helmut Asche

Dipl.-Ing. Siegfried Rehberg



Der Leitfaden „Forum Leitungswasser – Ein Leitfaden für die Wohnungswirtschaft zur Schadenverhütung“ enthält alle Ergebnisse der Workshops im „FORUM LEITUNGSWASSER“ der AVW Unternehmensgruppe. Der Leitfaden [kann online bei der AVW Gruppe bezogen werden](#).

## Vorsicht Billigprodukt

# Spültischarmatur hält keinen Monat, Mieter hat selbst gekauft und montiert

Noch keinen Monat lag es zurück, dass in der hier betroffenen Etagenwohnung eine neue Küchenzeile eingebaut wurde. Die Spültischarmatur hatte der Mieter selbst gekauft und montiert. Leider währte die Freude über die Neuanschaffung nicht lange, denn nun lief Wasser aus dem Spülenunterschrank und überschwemmte die Wohnung sowie die darunter liegenden Räume: Am Warmwasseranschluss war der Zulaufschlauch abgerissen. Zur Ermittlung der Schadenursache erhielt das IFS die Armatur aus verchromtem Messing nebst Anschlussschlauch. Der Schlauch vom Kaltwasseranschluss fehlte, war aber auch für die Untersuchung nicht von Bedeutung.



Das IFS erhält die Armatur mit einem der beiden Anschlussschläuche zur Untersuchung. [www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org).

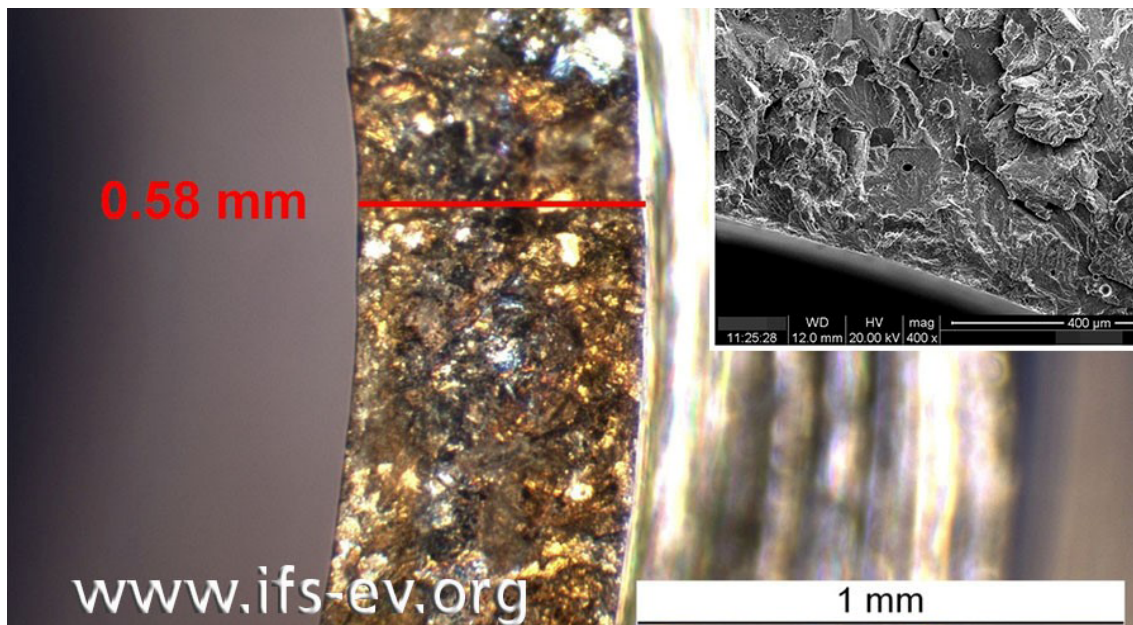
Das Bild auf der nächsten Seite zeigt die Bruchstelle: Der Anschlussstutzen ist in einer Nut kurz hinter dem Gewinde rundum abgebrochen. Eine O-Ringdichtung, die sich ursprünglich in der Nut befunden hatte, ist – wie der Kaltwasserschlauch – nicht im IFS angekommen. Auf dem kleinen Foto ist der Blick auf das Armaturgehäuse zu sehen. An der markierten Stelle steckt darin das abgebrochene Teilstück des Anschlussstutzens. Der zuständige Gutachter sah sich den Stutzen und die Bruchflächen näher an: Im Bruchbereich betrug die Wandstärke des Messing-Bauteils mit einem Durchmesser von 8,3 mm nur knapp 0,6 mm. Das ist sehr dünnwandig.



[www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org)

Der Anschlussstutzen ist umlaufend abgebrochen; das Gegenstück steckt noch im Armaturgehäuse (kleines Bild). [www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org).

Durch eine sehr geringe Materialstärke wird der entsprechende Bereich bei der Montage und im Betrieb stark belastet – Zugspannungen entstehen. Zugspannungen im Messing führen in der Regel zu Spannungsrisskorrosion, und genau das hatte zum Bruch des Anschlussstutzens geführt. Neben der zu geringen Wandstärke fand der Gutachter noch weitere Produktmängel: Bei der elektronenmikroskopischen Untersuchung der Bruchflächen zeigten sich Hohlräume im Messing, die bei der Herstellung entstehen können. Auch diese Einschlüsse hatten das Material geschwächt und die Entstehung von Zugspannungen begünstigt. Zudem entsprach die Materialzusammensetzung keiner bekannten Messinglegierung und war damit für Trinkwasserinstallationen nicht geeignet. Das IFS hatte die Armatur in der originalen Verpackung erhalten.



[www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org)



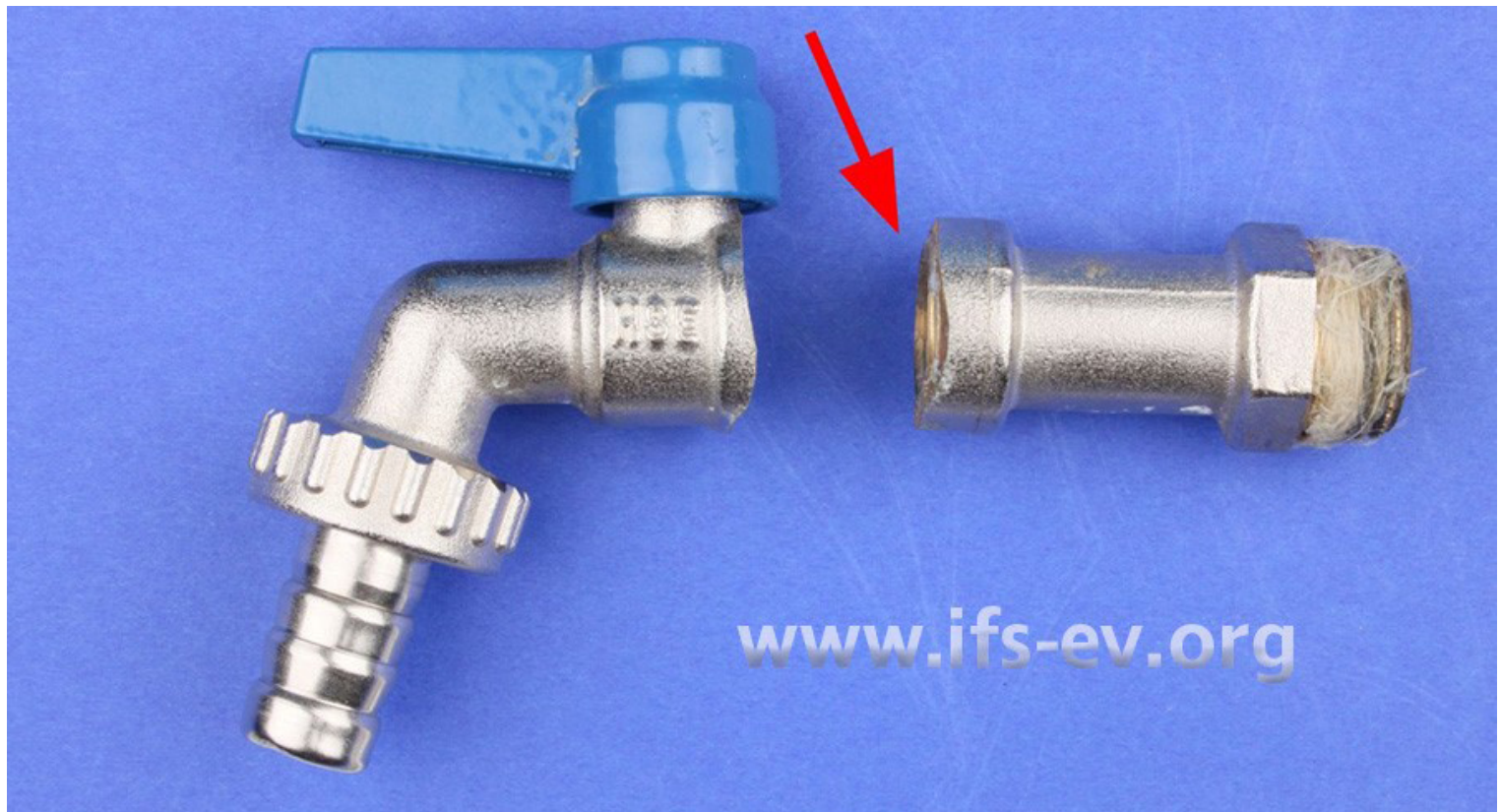
Ein Gastbeitrag des Institutes für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer, IFS e.V. Weitere Informationen unter [www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org).

Demnach wurde sie von einem chinesischen Hersteller produziert. Prüfzeichen, die eine Eignung für den Einsatz in Trinkwasserinstallationen angezeigt hätten, gab es nicht. Ein Fachbetrieb hätte die Installation der Armatur ablehnen müssen; der Mieter, der in diesem Fall selbst zur Werkzeugkiste gegriffen hatte, konnte die mangelhafte Produktqualität sicher nicht erkennen.

Vorsicht bei der Bauteilwahl

## Trinkwasser- oder Heizungswasserleitung: Messing-Kugelhahn, wann muss er „thermisch ent- spannt“ sein?

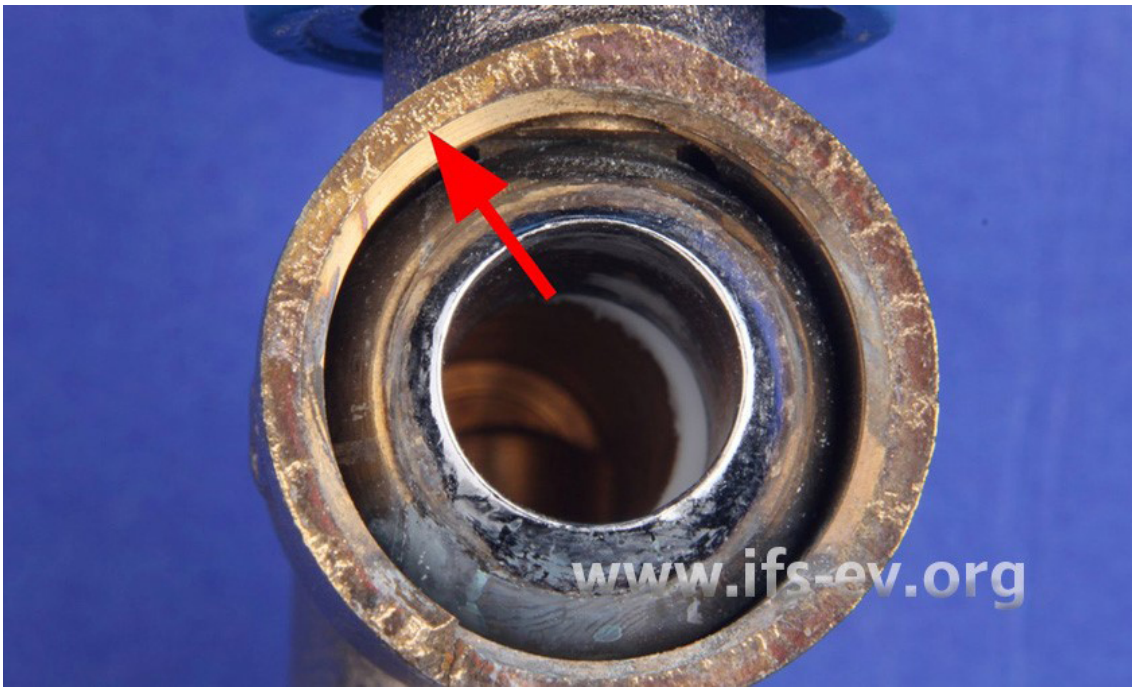
Gerade einmal 2 Jahre war das Gebäude alt, da lief Leitungswasser durch das Erd- und Untergeschoss. Die Ursache war ein abgebrochener Kugelhahn mit einem Schlauchanschluss in der Garage. Weil die Garage in das Wohnhaus integriert war, konnte sich das Wasser im Haus ausbreiten. Das Haus wurde als Zweitwohnsitz genutzt und war daher nicht ständig bewohnt. Diese Konstellation finden die IFS-Gutachter häufig vor, wenn der Schaden auf eine Frosteinwirkung zurückzuführen ist. Nicht so in diesem Fall



Kugelhahn ist umlaufend gebrochen [www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org).

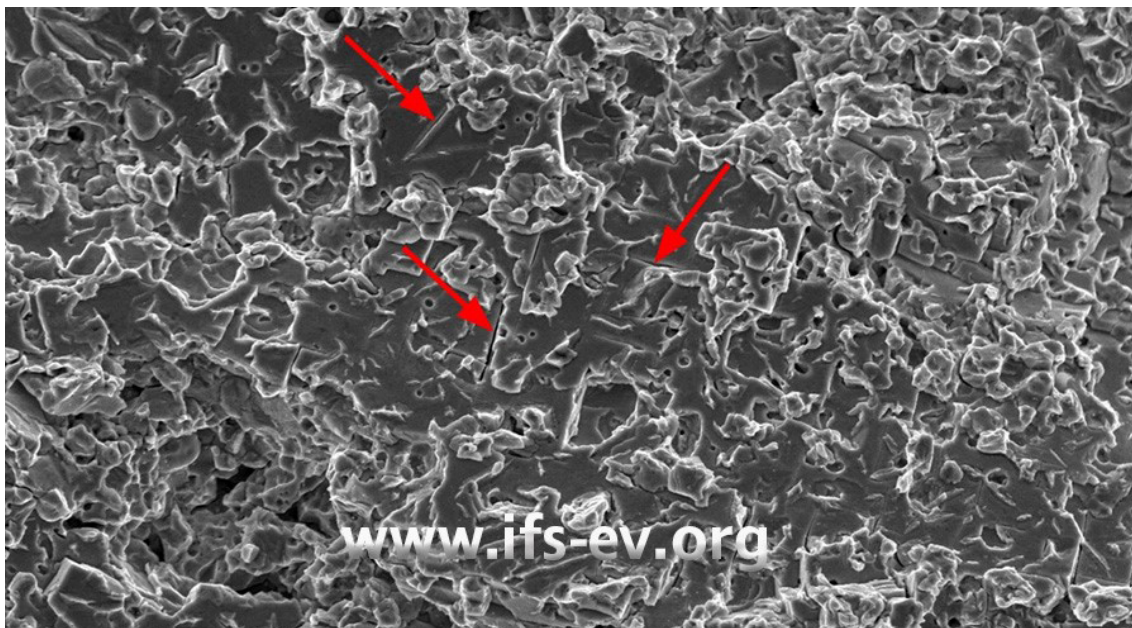
Die Untersuchung des schadenursächlichen Kugelhahns im IFS führte in eine ganz andere Richtung: Der Hahn war aus Messing hergestellt und im Bereich des Kugelsitzes umlaufend abgebrochen. Anzeichen für eine äußere Krafteinwirkung oder für einen Produktmangel gab es nicht. Im Rasterelektronenmikroskop (REM) zeigte die Bruchfläche das Bild eines verformungsarmen Bruchverlaufs mit interkristallinen Bruchstrukturen. Dies sind typische Merkmale einer Spannungsrisskorrosion.

Der Kugelhahn ist im Bereich eines innenliegenden Gewindes umlaufend gebrochen. Doch wodurch kann diese entstehen? Spannungsrisskorrosion benötigt zeitgleich drei Voraussetzungen: einen Werkstoff, der dafür anfällig ist, ein Korrosionsmedium und überhöhte Zugspannungen. Messing ist ein solcher Werkstoff, der für diese Korrosionsform anfällig ist. Im Herstellungsprozess entstehen im Material mechanische Eigenspannungen. Wenn allerdings nach der Fertigung beim Hersteller der Werkstoff einem sogenannten



Blick auf den Kugelsitz: Der Pfeil markiert die Bruchfläche im Gewinde. [www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org).

Entspannungsglühn unterzogen wird, werden diese Spannungen abgebaut, der Werkstoff wird „thermisch entspannt“. Damit ist er auch für den Einsatz in Trinkwasserinstallationen geeignet – der dort vorhandene Sauerstoff kann aufgrund der dann fehlenden Materialeigenspannungen keine Spannungsrisskorrosion mehr auslösen. Anders in Heizungsinstallationen: Dort ist ohnehin kaum Sauerstoff im Wasser vorhanden, so dass selbst bei vorhandenen Materialspannungen keine Spannungsrisskorrosion entstehen kann. Die Hersteller von Bauteilen nutzen das und sparen für Heizungsbauteile den Schritt des Entspannungsglühens ein. Der Nachteil, der sich daraus ergibt: Als Installateur muss man darauf achten, keine Heizungsbauteile in Trinkwasserinstallationen einzubauen. Im vorliegenden Schadenfall zeigte die Härtemessung im Messingwerkstoff, dass die vorhandenen Werte für den Einsatz in Trinkwasserinstallationen zu hoch waren. Eine Nachfrage beim Hersteller ergab, dass der Kugelhahn nicht für Trinkwasser geeignet und zugelassen



REM-Aufnahme der Bruchfläche: In der 2.400-fachen Vergrößerung zeigt sich ein verformungsarmer Bruchverlauf mit interkristallinen Strukturen (Pfeile). [www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org).

war. Es handelte sich um ein Bauteil für Heizungsinstallationen. Der Schaden war also auf den Einbau eines falschen Bauteils durch den Installateur zurückzuführen. Gleichwohl hätten die Hausbesitzer den Schaden erheblich verringern können, wenn sie während ihrer Abwesenheit in dem nicht ständig bewohnten Haus den Haupthahn geschlossen hätten. (Ma)



Ein Gastbeitrag des Institutes für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer, IFS e.V. Weitere Informationen unter [www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org).

## Gas-Durchlauferhitzer

# Monteur ändert geräteinterne Verbindung – Tage später stand die Wohnung unter Wasser

Weil eine Bewohnerin Störungen des Gas-Durchlauferhitzers in ihrer Küche gemeldet hatte, beauftragte die Verwaltung eines Mehrfamilienhauses eine Fachfirma mit der Reparatur. Diese tauschte zwei Bauteile aus, aber die Störung blieb. Der Kundendienst des Herstellers sollte sich daraufhin das Gerät ansehen. Doch in der Nacht vor dem vereinbarten Reparaturtermin lief Wasser aus dem Durchlauferhitzer, während die Bewohner schliefen. Sie wurden von den Nachbarn und der Feuerwehr geweckt, denn in der darunter liegenden Wohnung tropfte bereits Wasser von der Decke.



Kugelhahn ist umlaufend gebrochen [www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org).

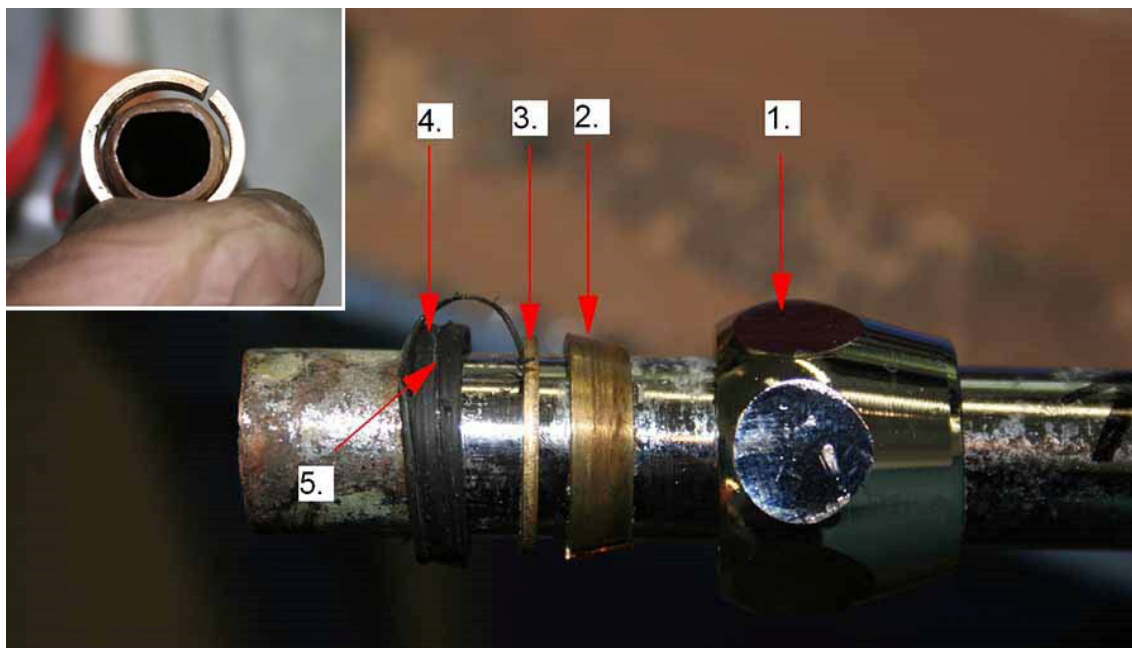
Das IFS untersuchte das Gerät zunächst vor Ort und anschließend im Labor: Es gab eine undichte Verbindung an einer der beiden Anschlussleitungen zwischen dem Geräteheizkörper und dem Generator, der die Elektronik des Durchlauferhitzers mit Spannung versorgte. Dem Gutachter fiel auf, dass einer der Anschlüsse mit einer Überwurfverschraubung und einer Flachdichtung ausgeführt war, während der zweite – an dem sich die Leckage befand – mit einer Klemmringverschraubung hergestellt wurde.



Die undichte Klemmringverschraubung. [www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org).

Er löste die Verschraubung – alle vorgesehenen Teile waren vorhanden (siehe Bild 3). Doch die Klemmringverschraubung selbst war an dieser Stelle nicht vorgesehen. Schon ihre verformte und eingeschnürte Dichtung wies darauf hin, dass hier etwas nicht zusammenpasste. Die Verschraubung war für Rohre mit einem Außendurchmesser von 12 mm vorgesehen; die Anschlussleitung hatte jedoch nur 11 mm. Eine dauerhaft dichte, feste Verbindung konnte mit diesen Komponenten nicht hergestellt werden.

Der Gutachter sah sich die Explosionszeichnung des Durchlauferhitzers an und fand das Untersuchungsergebnis bestätigt. Auf einer solchen Zeichnung werden die Komponenten eines Gerätes in der richtigen Anordnung, aber getrennt dargestellt. Auf der Zeichnung war zu sehen, dass beide Anschlüsse mit einer



Die Verschraubung besteht aus Überwurf (1), geschlitztem Konusring (2), Druckscheibe (3) und Polymerdichtung (4). Letztere ist eingeschnürt und verformt (5). Das kleine Bild zeigt den Spalt zwischen der Anschlussleitung und dem aufgeschobenen Konusring. [www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org).

Überwurfverschraubung verbunden sein sollten. Anhand der Seriennummer konnte der Gutachter nachvollziehen, dass die Fachfirma bei der Reparatur unter anderem den Generator ausgetauscht hatte. Dabei wurde eine Anschlussleitung mit der ungeeigneten Klemmringverschraubung angeschlossen.



Ein Gastbeitrag des Institutes für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer, IFS e.V. Weitere Informationen unter [www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org).



## Rote Dämmschicht

# Eine typische Ursache für Außenkorrosion an Heizungsrohren – zu kurz abgelängt

Drei Jahre nach der Fertigstellung des Gebäudes tropfte in einem Schülerwohnheim Wasser von der Decke. Auf der Suche nach der Ursache stieß man auf eine Leckage im Bereich der Heizungsleitung. Wie sich zeigen sollte, handelte es sich dabei nicht um eine einzelne Fehlerstelle. Im Umfeld der Leckage wurde der Fußboden zwischen zwei Heizkörpern geöffnet. Sowohl am Rücklauf des einen Heizkörpers als auch am Vorlauf des anderen waren die Heizungsrohre aus C-Stahl von außen stark korrodiert.



Zwischen dem Vorlauf des rechten Heizkörpers (roter Pfeil) und dem Rücklauf des linken (grüner Pfeil) wurde der Fußboden geöffnet. Das kleine Bild zeigt einen Heizkörperanschluss aus einem anderen Raum. [www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org).

Dieses Schadenbild sehen IFS-Gutachter häufig, und es ist oft auf einen typischen Installationsmangel zurückzuführen: Die Rohre liegen, wie man auf den Fotos erkennen kann, in roten Dämmschläuchen. Sie sind für die nicht korrosionsbeständigen Rohre ein üblicher Korrosionsschutz. Allerdings nur, wenn keine Feuchtigkeit in den Schlauch gerät. Die Schläuche dürfen nicht zu kurz abgelängt werden. Ansonsten kann beim Aufbau des Fußbodens etwas von der als Ausgleichsschicht verwendeten Spachtelmasse in den Dämmschlauch gelangen.

Die feuchte Spachtelmasse trocknet im oberen Bereich zuerst und schließt die Feuchtigkeit im dahinter liegenden Teil ein. Damit ist das Heizungsrohr dauerhaft Feuchtigkeit ausgesetzt und korrodiert. Dieser handwerkliche Fehler war auch im hier beschriebenen Fall die Schadenursache. Gemäß der DIN 18365 hätte der Bodenleger vor dem Einbringen der Spachtelmasse den Überstand der Dämmschläuche prüfen



Beim Öffnen des roten Dämmschlauches sieht man die Korrosionsspuren am darin liegenden C-Stahlrohr. [www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org).

und Bedenken äußern müssen. Nicht nur im Schadenbereich waren die Heizungsanschlüsse in dem Schülerwohnheim fehlerhaft ausgeführt. Das kleine Foto der ersten Abbildung zeigt einen Anschluss aus einem anderen Raum. Durch das Loch, das hier ins Linoleum geschnitten wurde, müsste die rote Dämmschicht bei korrekter Montage sichtbar sein. Der Gutachter wies nach der Untersuchung darauf hin, dass weitere Wasserschäden im gesamten Gebäude drohten.



Im Wasserbad wird die Leckagestelle sichtbar. Das kleine Bild zeigt eine Makroaufnahme des Wanddurchbruches. [www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org).

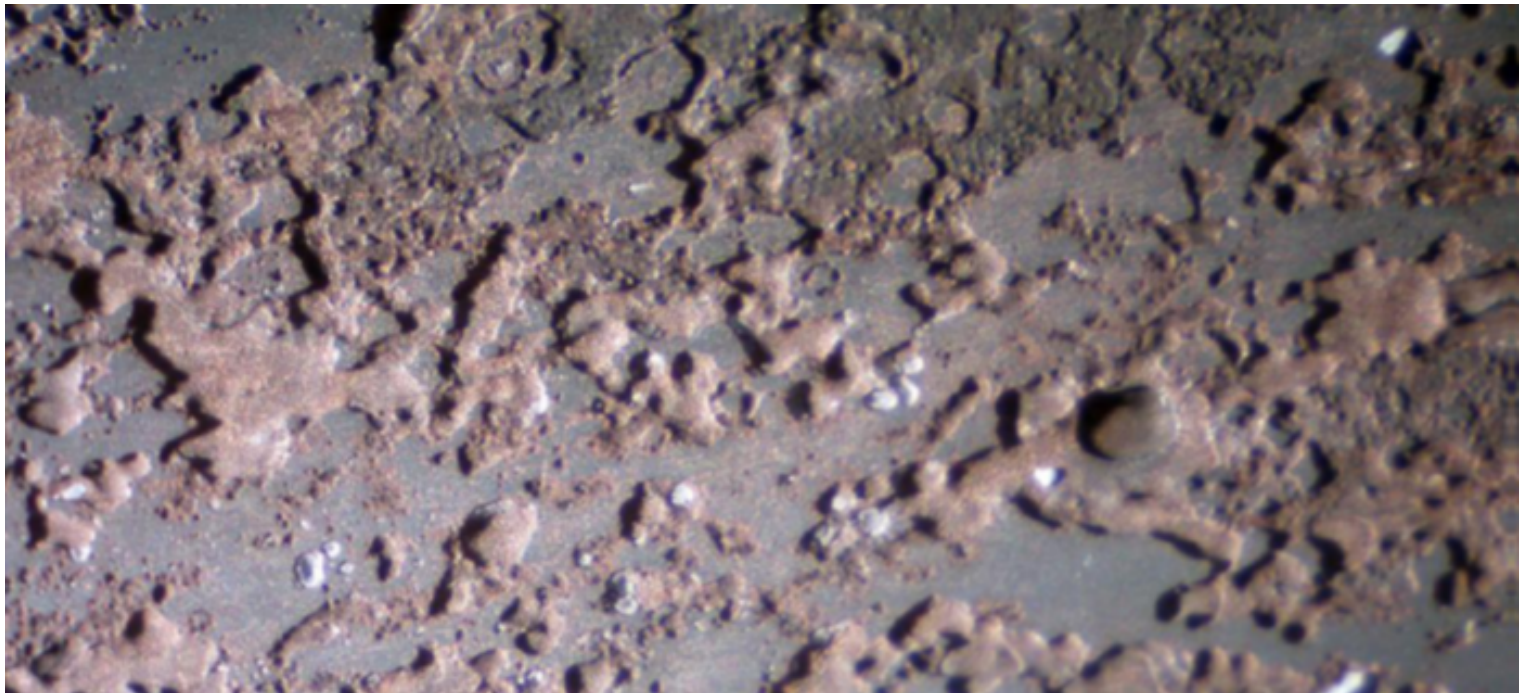


Ein Gastbeitrag des Institutes für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer, IFS e.V. Weitere Informationen unter [www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org).

## Schadenprävention

# Was genau Erosionskorrosion bedeutet und warum Fließgeschwindigkeit in Wasserleitungen Auswirkungen auf Korrosion hat, erfahren Sie von Dr. Scholzen vom FORUM LEITUNGSWASSER

In den vorherigen Kapiteln hat Dr. Georg Scholzen bereits über einige Gründe informiert, warum Wasserleitungen korrodieren und was man dagegen tun kann, um Schäden zu vermeiden. Es wurde der Korrosionsvorgang als elektrochemische Reaktion beschrieben. In dem heutigen Artikel werden Sie über das Thema Erosionskorrosion informiert.

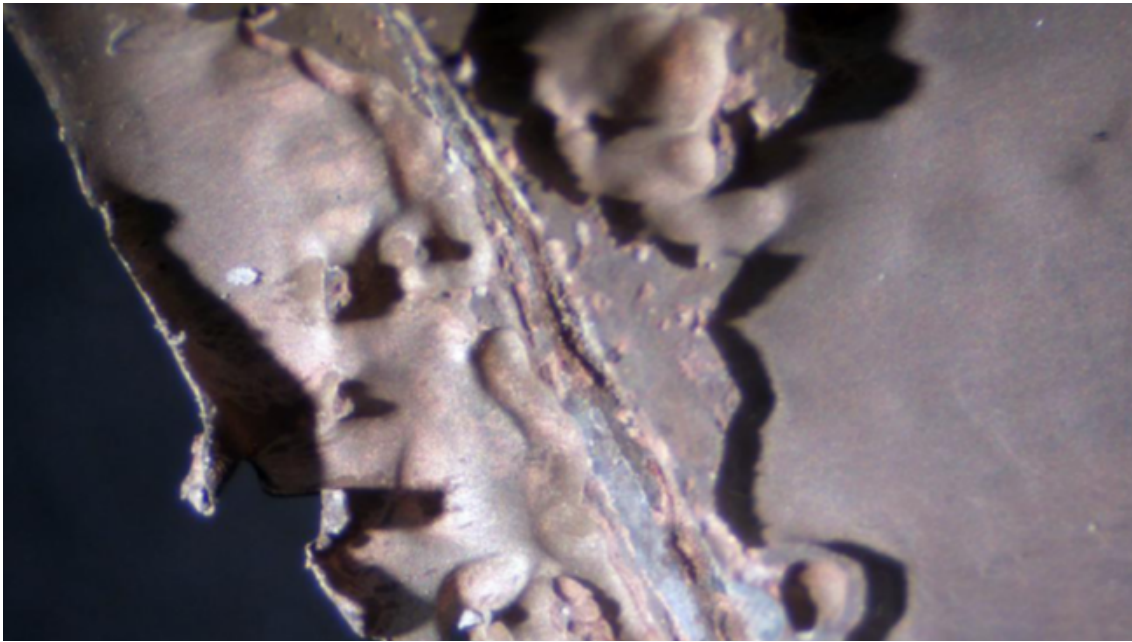


**Bild 1:** Mechanischer Abrieb der Metalloberfläche (Quelle: C.Gies, Dinslaken)

Von den bisher beschriebenen Korrosionserscheinungen unterscheidet sich die Erosionskorrosion durch den mechanischen Abtrag. Hier findet im 1. Schritt keine elektrochemische Reaktion statt. Stattdessen handelt es sich zuerst um einen rein physikalischen Vorgang, der im 2. Schritt dann auch chemisch unterstützt werden kann. Daher ist die Erosionskorrosion ein Werkstoffabtrag infolge von mechanischem Oberflächenabtrag (Erosion) und Korrosion. Laut Definition wird diese Art der Korrosion durch einen erosiven Angriff auf die Schutzschicht ausgelöst. Erosionskorrosion tritt demzufolge nur dann auf, wenn Passivschichten (oder allgemeiner: die Korrosion hemmende Oxidschichten) auf der Metalloberfläche entfernt werden.

In der Regel ist die Strömungsgeschwindigkeit zu hoch oder Fremdstoffe im Wasser zerstören den Grundwerkstoff (Schmirgeleffekt). Erosionskorrosion ist eine punktuelle bzw. kleinflächige Abtragung eines Metalls, die durch eine relativ hohe Fließgeschwindigkeit an einer Metalloberfläche entsteht. Es tritt häufig in Rohrbögen und Rohrgestellen (Eindellungen, Verschraubungen, nicht entgratete Schnittstellen) auf, die die Flussrichtung oder -geschwindigkeit beeinflussen bzw. erhöhen.

Der grundlegende Mechanismus dieser Art Korrosion ist, dass ein kontinuierlicher Flüssigkeitsstrom die schützende Film- oder Oxidschicht von einer Metalloberfläche entfernt. Sie kann durch Schwebstoffe (Rost,

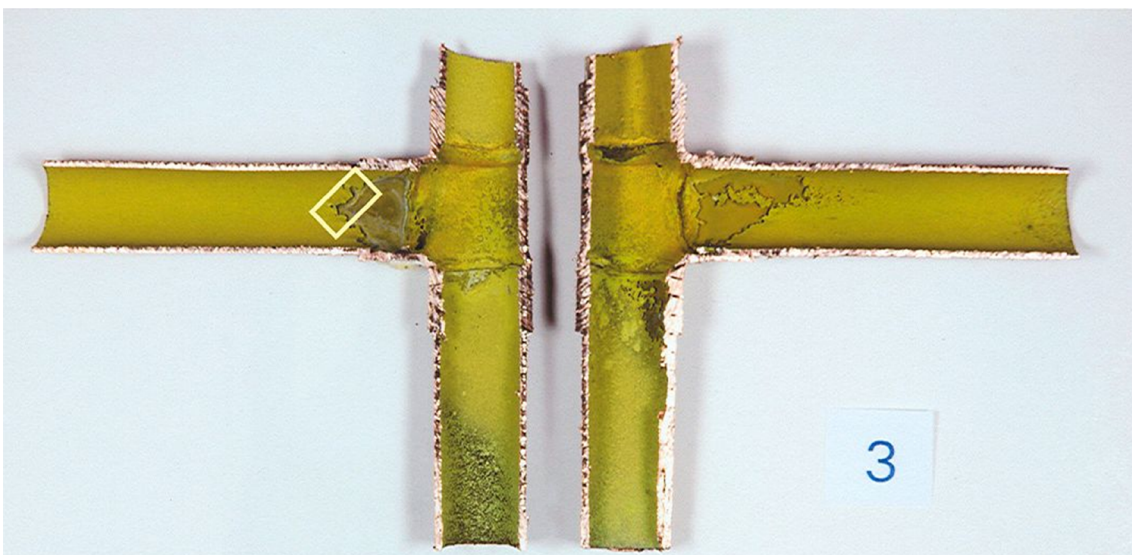


**Bild 2:** Detailaufnahme mit Kennzeichnung der sehr dünnen Metallwandung infolge des abrasiven Abtrags (Quelle: C.Gies, Dinslaken)

Sand) noch vergrößert werden. Dieser Effekt wird auch bei dem Sandstrahlen eingesetzt, wobei selbst hartnäckige Beläge bei relativ geringen Fließgeschwindigkeiten entfernt werden können. Durch die permanente Störung beim Aufbau der Schutzschicht auf der Metalloberfläche, bleibt die Metallinnenoberfläche ungeschützt und wird vom korrosiven Medium (Trinkwasser mit ungünstigem pH-Wert, Sauerstoff- und Elektrolytgehalten) angegriffen und korrodiert durch die Reibung der Flüssigkeit und den entstehenden Mikrobläschen (Kavitation - Implosionen), was besonders in Armaturen und Pumpen in Heizungs-, Solar- und Kühlsystemen vorkommen kann.

Erosionskorrosion entsteht daher nur bei solchen Metallen, die in strömenden Flüssigkeiten oder im strömenden Dampf liegen. Wegen dem ständigen Kontakt mit flüssigen Medien können hier ohnehin nur Metalle eingesetzt werden, die eine hohe Korrosionsbeständigkeit aufweisen. Diese Metalle verfügen normalerweise über eine schützende Oxidschicht auf der Außenseite, die sie vor Korrosion schützt. Durch die Erosionskorrosion kommt es allerdings zu einer beschleunigten Korrosionsrate des Metalls, die durch eine relativ hohe Fließgeschwindigkeit an einer Metalloberfläche entsteht. Dadurch ist die Nutzungsdauer des betroffenen Anlagenteils wesentlich verkürzt.

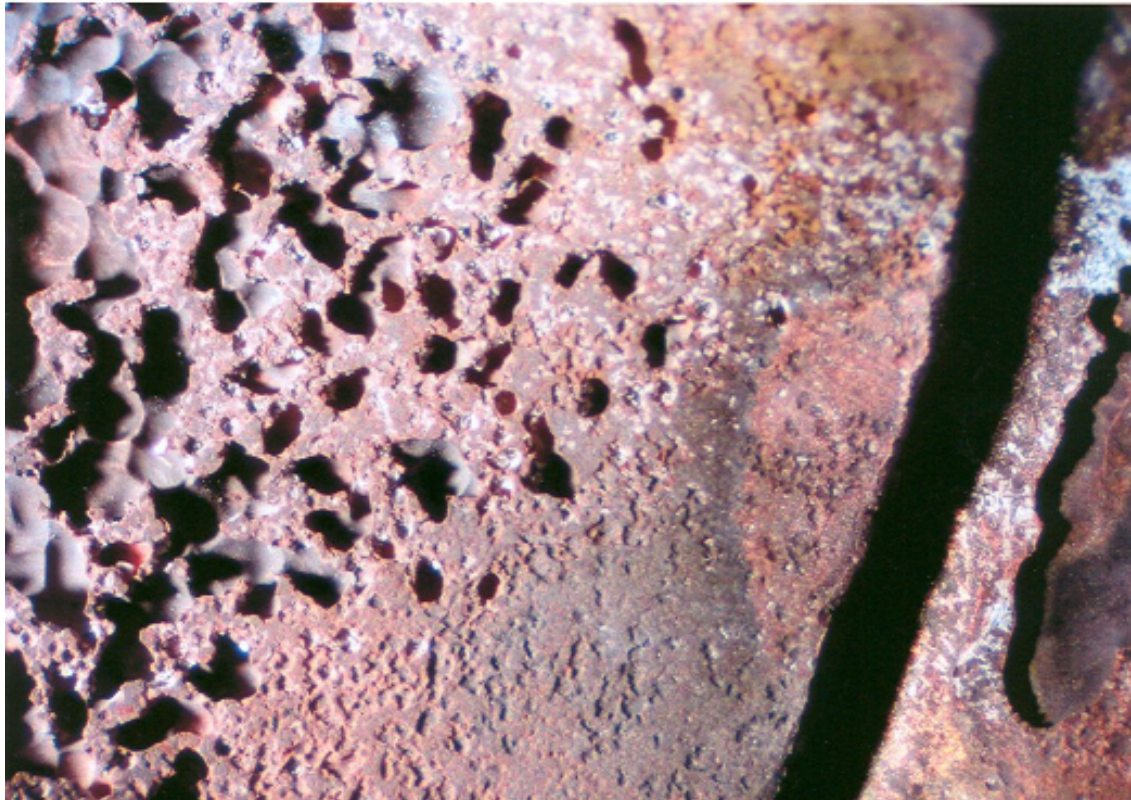
Die nächsten Bilder zeigen die vielschichtigen Beschädigungen der Rohrasservate. In Bild 3 erkennt man sehr schön, wie die schützenden Deckschichten in den Warmwasserleitungen im Bereich der Erosion abgetragen ist und ein Grundangriff auf das blanke Metall erfolgen kann (Bild 4).



**Dr. Georg Scholzen** ist Diplom-Chemiker mit über 20 Jahren Erfahrung in der Verhütung von Leitungswasserschäden. Er war u.a. Sprecher der Projektgruppe „Leitungswasser“ des GDV, Mitglied im Projektkreis „Betrieb und Wartung“ beim DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.), Autor des Fachbuches „Leitungswasserschäden: Vermeidung – Sanierung – Haftung“ und der Experte im FORUM LEITUNGSWASSER der AVW Unternehmensgruppe.

Foto: Martin Zitzlaff

**Bild 3:** Gelbgrüne Schutzschicht in einer WW-Installation mit starken Erosionsschäden in Fließrichtung (Quelle: C.Gies, Dinslaken)



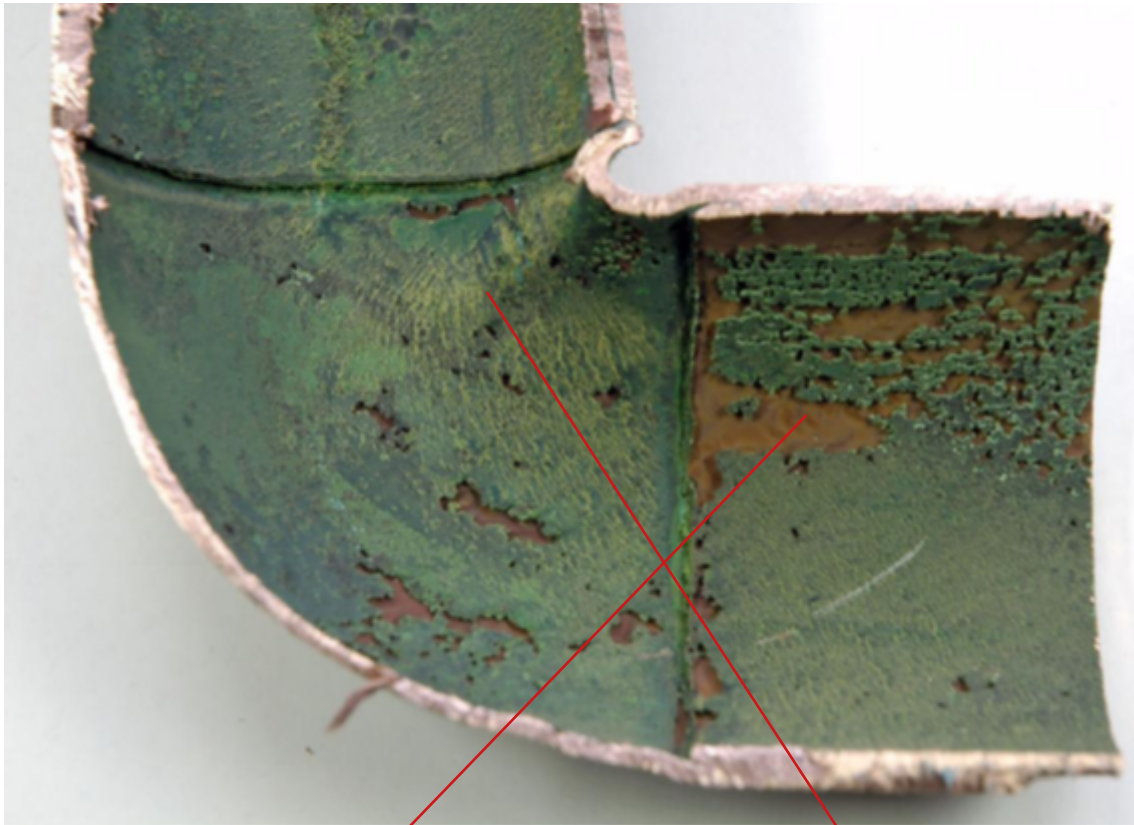
**Bild 4:** Starke Erosion mit aktiver Lochkorrosion im Bereich des Durchbruches (Quelle: C.Gies, Dinslaken)

## Sichtbare Korrosionszeichen

Die Schäden am Material sind meist wellen- oder muldenförmig und sehr oft leicht glänzend. Durch höhere Abtragung können sich auch Schultern und Kanten bilden. Das ist vor allem in schnell strömenden Flüssigkeiten ein zusätzliches Problem, da sich hier hinter diesen Vorsprüngen Verwirbelungen von Flüssigkeit oder Dampf bilden können.

## Erkenntnisse aus dem Schaden

- Schäden durch Erosionskorrosion entstehen in Rohrleitungen aus Kupfer ausschließlich in Warmwasserleitungen bzw. Zirkulationsleitungen bei zu hohen Strömungsgeschwindigkeiten, wenn sich an Strömungshindernissen Turbulenzen bilden.
- Strömungshindernisse stellen zum Beispiel Rohrwinkel, Dellen Querschnittsveränderungen oder Grate an eingesteckten Rohrenden dar
- Zur Vermeidung von Schäden ist eine Absenkung der Strömungsgeschwindigkeiten in den Warmwasser- und Zirkulationsleitungen auf Werte  $< 0,5$  m/s im Dauerbetrieb erforderlich.
- Im vorliegenden Fall kann zumindest lokal eine Erhöhung der Schadenswahrscheinlichkeit auf Grund der teilweise nicht entgrateten Rohrenden mit Grathöhen bis zu einem Millimeter angenommen werden.



**Bild 5:** Wichtig ist die Berücksichtigung von Erosionskorrosion bereits bei der Planung. Das Bild zeigt eindrucksvoll, wie die Schutzschicht abgetragen wird. Auch die Spuren der Verwirbelungen in der Deckschicht im Bogen sind erkennbar. Planung: Erosionskorrosion berücksichtigen (zu gering bemessener Rohrquerschnitt) (Quelle: C.Gies, Dinslaken)



**Bild 6:** Bei diesem Kupferrohr sieht man im unteren Rohrabschnitt sehr schön die bräunliche Deckschicht, die sich aber im Bereich des Fittings verliert. Man erkennt die Strömungsinhomogenitäten und den wellenartigen Angriff auf den Grundwerkstoff im oberen Bild, die durch Erosionskorrosion hervorgerufen wurde (Quelle: C.Gies, Dinslaken)

## Vermeidung der Erosionskorrosion

Aufgrund zahlreicher Laboruntersuchungen ist bekannt, welche Parameter einen Einfluss auf die Entstehung von Erosion bzw. Erosionskorrosion haben. Für die Entstehung der Erosionskorrosion in der Trinkwasserinstallation spielen verschiedene Parameter eine Rolle:

- die Temperatur der Flüssigkeit
- die jeweilige Strömungsgeschwindigkeit
- der pH-Wert der Flüssigkeit
- der Sauerstoffgehalt der Flüssigkeit

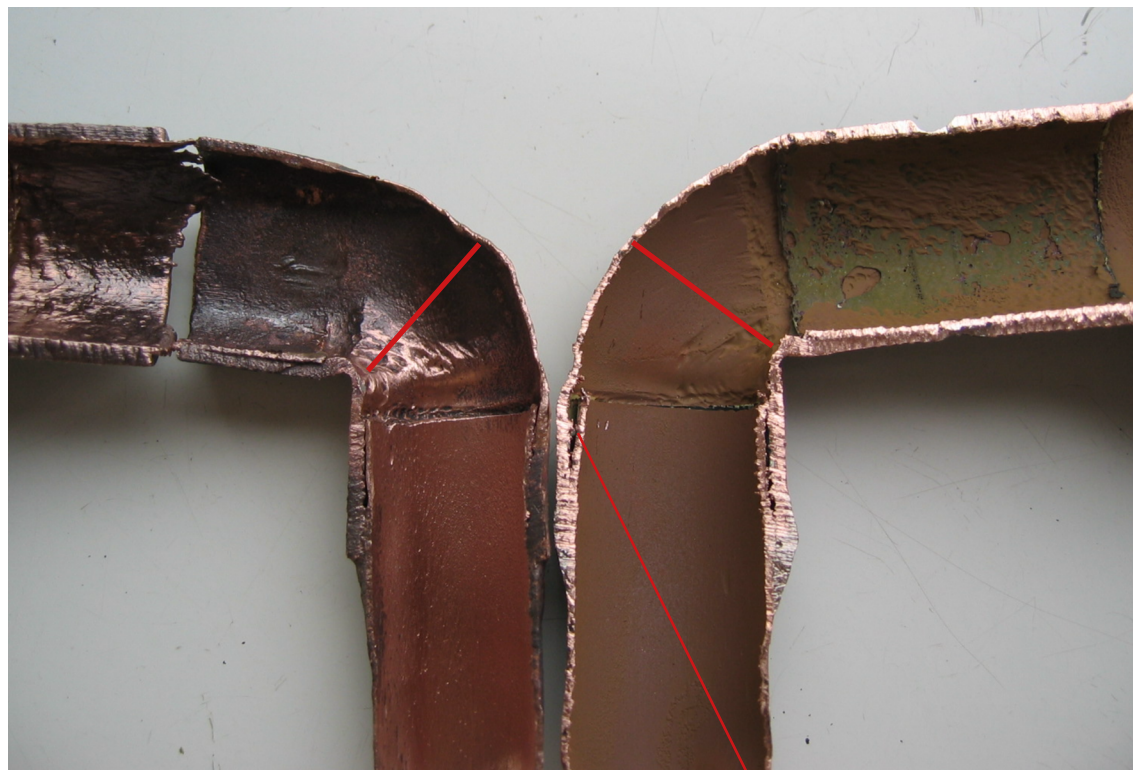
Neben diesen Parametern müssen auch die geometrischen Verhältnisse im Strömungsbereich, Werkstoffart und Legierungsbestandteile in die Überlegungen mit einbezogen werden.

Eine Vermeidung der Erosionskorrosion gelingt nur dann, wenn die auslösenden Parameter auf einen für den Werkstoff verträglichen Wert gebracht werden können. Wenn die Fließgeschwindigkeit des Mediums so hoch ist, dass die Schutzschicht schneller abgetragen wird, als sie sich nachbilden kann, sind Korrosionsschäden durch Erosionskorrosion wahrscheinlich.

Mitgeführte Feststoffe oder gleichzeitig einwirkende Kavitation kann den Angriff rasant steigern. Können die Parameter nicht oder nicht genug verändert werden, bleibt nur, die Wahl eines anderen Werkstoffs ins Auge zu fassen.

Weiche Metalllegierungen (z. B. Kupfer oder Aluminium) sind besonders anfällig. Bei einer Zunahme der Durchflussgeschwindigkeit kann die thermische Leistung, z. B. in Wärmetauschern, verbessert werden, erhöht aber auch das Risiko der Erosionskorrosion.

Mit zunehmender Temperatur erhöht sich das Risiko der Erosionskorrosion. Hier liegt auch der Grund, dass Zirkulationsleitungen abgeglichen werden müssen.



**Bild 7:** Links zeigt das abgebeitzte Rohraservat die Erosionskorrosion besonders schön an der sehr dünnen Rohrwandung im oberen Bogenabschnitt im Vergleich zu der Materialdicke im unteren Bogen. Die Metallwandung war so dünn, dass der Bruch des Rohres bei der Reinigung des Asservates erfolgte. Rechts ist die ockerfarbene Deckschicht zu sehen, die sich aber im Rohrbogen bzw. kurz danach verliert. Zusätzlich kommen hier noch eine schlechte Verarbeitung hinzu, wie der Spalt im Bogenfitting zu sehen ist. (Quelle: C.Gies, Dinslaken)

## Zusammenfassung

Schnellströmende Flüssigkeiten, vorhandene Strömungshindernisse und die damit verbundene Bildung von Wirbeln und Turbulenzen schädigen also vorhandene Schutzschichten metallischer Werkstoffe, indem die Schutzschichten abgetragen werden. Gleichzeitig wird ihre Regeneration oder Neubildung immer wieder verhindert. Materialien mit weicher Matrix sind dafür besonders anfällig. Die Abtragung der Schutzschicht erfolgt bevorzugt über Strömungsturbulenzen, so dass Störstellen wie zum Beispiel Kanten, Erhebungen, Grate, Vertiefungen oder Umlenkungen besonders gefährdet sind. Die abgetragene Oberfläche zeigt muldenartige, wellige oder schulterartige Strukturen.

Dadurch können sich innerhalb kurzer Standzeiten wanddurchdringende Löcher ausbilden. Erosionskorrosion tritt meistens bei Flüssigkeit auf, die im Ruhezustand auf den Werkstoff allenfalls gering korrosiv wirken.

## Fazit

Grundsätzlich gilt: Bereits in der Planung ist der hydraulische Abgleich wichtig und sorgfältig vorzunehmen. Es gilt wie immer die Einhaltung der allg. anerkannten Regel für die Planung, Installation, Inbetriebnahme und Betriebsbedingungen zu beachten. Auch hier ist insbesondere zur Vermeidung von Erosionskorrosion der Installateur durch sauberes Arbeiten gefordert. Aber die Erosionskorrosion zeigt auch wiederum sehr schön dass alle Akteure gefordert sind, damit es zu keiner Erosionskorrosion kommt.

**Dr. Georg Scholzen**

## Hintergrundwissen Leitungswasserrohre

### Lesen sie auch den Artikel

[Grundlagen der Korrosion](#)  
[Warum korrodieren Metalle und warum sind sie für eine Vielzahl der Leitungswasserschäden in der verbundenen Wohngebäudeversicherung verantwortlich?](#)  
[Dr. Georg Scholzen gibt die Antwort](#)

### Lesen sie auch den Artikel

[Was muss bei den installierten Metallen in der Trinkwasserinstallation chemisch beachtet werden? Was hat das mit Korrosion zu tun? Und warum trägt eine Deckschicht zur langen Nutzungsdauer bei, Herr Dr. Scholzen?](#)

### Lesen sie auch den Artikel

[Was hat die Wasserhärte mit Korrosion zu tun? Ist hartes Wasser schlecht für die Leitungen, Herr Dr. Scholzen?](#)

### Lesen sie auch den Artikel

[Können nicht rostende Stähle rosten? Und wenn ja, treffen die bisherigen allgemeinen Korrosionsbedingungen auch für diesen Metallwerkstoff zu, Herr Dr. Scholzen?](#)



AVW stellt vor

## Das Leitungswasserschaden-Managementsystem der AVW, Teil 5: Stefan Schenzel beschreibt den Baustein Steuerung

Im letzten Teil der Serie über das neue Leitungswasserschaden-Managementsystem der AVW steht das Thema Steuerung im Fokus. AVW-Schadenberater Stefan Schenzel darüber, wie diese im Unternehmen hinterlegt sein muss und welche Unterstützung die AVW dabei bieten kann.



Foto/Quelle: Bill Oxford/unsplash

Wer Leitungswasserschäden verhindern will, muss strukturiert vorgehen. Mit einem speziellen Managementsystem für Leitungswasserschäden hilft die AVW Unternehmen dabei – Basis sind unsere Erkenntnisse über die Verhütung von Leitungswasserschäden aus dem FORUM LEITUNGSWASSER. Das System besteht aus vier Bausteinen. Die Themen Verantwortlichkeiten, Prozesse und Vorgaben sowie unterstützende Prozesse haben wir bereits näher beleuchtet. Heute geht es abschließend um den Bereich Steuerung. Drei Schritte sind dabei wichtig.

### Schritt 1: Dokumentation von Schäden

Für eine zielgerichtete Schadenauswertung sollte ein Wohnungsunternehmen alle Schäden und sämtliche zugehörigen Daten, etwa zu verwendeten Produkten oder den letzten Instandhaltungen, systematisch erfassen und dokumentieren. Die AVW kann dabei mit ihrem Schadenmanagementportal (SMP) unterstützen, über das sämtliche dieser Daten erfasst werden können.

### Schritt 2: Schadenanalyse und Bewertung

Ein festes Kompetenzteam im Unternehmen sollte diese Daten dann regelmäßig betrachten. So eine Schadenanalyse zeigt Schadennester und die häufigsten Schadenursachen auf. Beides hilft, gezielte Maßnahmen zu ergreifen und weitere Schäden zu vermeiden.

## Ein erprobtes Vorgehen ist etwa folgendes:

1. Auffällige Objekte identifizieren (Anzahl der Schäden, Summe der Aufwendungen, Schadenursachen der jeweiligen Schäden)
2. Prioritätenliste anfertigen: Welche Objekte sollen näher untersucht werden?
3. Daten für die ausgewählten Objekte auswerten
4. Objekte begutachten (evtl. mit Untersuchungen der Rohrproben)

Gut zu wissen: Für AVW-Kunden ist die Schadenanalyse besonders einfach. Denn alle Schadendaten können unkompliziert aus dem Schadenmanagementportal (SMP) gezogen und individuell aufbereitet und ausgewertet werden. Darüber hinaus kann die AVW mit einer modernen Business Intelligence Software den Datenbestand aus ihrem Schadenmanagementportal noch mit weiteren Datenquellen, etwa vom Wohnungsunternehmen selbst oder von Versicherern, zusammenführen. Dadurch können wichtige, übergreifende Schlüsse gezogen werden. So wird etwa schnell deutlich, welches Postleitzahlengebiet die höchste Schadenlast trägt, welches die häufigsten Schadenursachen sind oder auch, ob und wie sich Sanierungsmaßnahmen ausgewirkt haben.

## Schritt 3: Stetige Verbesserung

Anhand der Zahlen kann ein Schadenberater dann konkrete Präventionsmaßnahmen empfehlen. Im Rahmen turnusmäßiger Besuche und Schadenanalysen wird die Wirksamkeit von Maßnahmen überprüft, gegebenenfalls können Maßnahmen so rechtzeitig nachjustiert werden. Auch weitere Ziele auf dem Weg hin zu weniger Leitungswasserschäden können so leicht definiert werden.

Das war der letzte Teil unserer Serie zu den vier Bausteinen des Leitungswasserschaden-Managementsystem der AVW. Im Zusammenspiel ermöglichen die Bausteine eine effektive Prävention neuer Schäden durch Leitungswasser. Sie haben Fragen oder wünschen weitere Informationen zum Leitungswasserschaden-Managementsystem? Kommen Sie gern auf mich zu – ich helfe Ihnen weiter.

### Stefan Schenzel,

Teamleiter Schadenmanagement und Schadenberatung, AVW Unternehmensgruppe

[www.avw-gruppe.de](http://www.avw-gruppe.de)

[www.forum-leitungswasser.de](http://www.forum-leitungswasser.de)

## Lesen Sie auch die ersten vier Teile der Serie:

### Teil 1:

[Das Managementsystem für Leitungswasserschäden](#)

### Teil 2:

[Verantwortlichkeiten](#)

### Teil 3:

[Prozesse und Vorgaben](#)

### Teil 4:

[Prävention](#)

### Stefan Schenzel

Teamleiter Schadenmanagement und Schadenberatung, AVW Versicherungsmakler GmbH

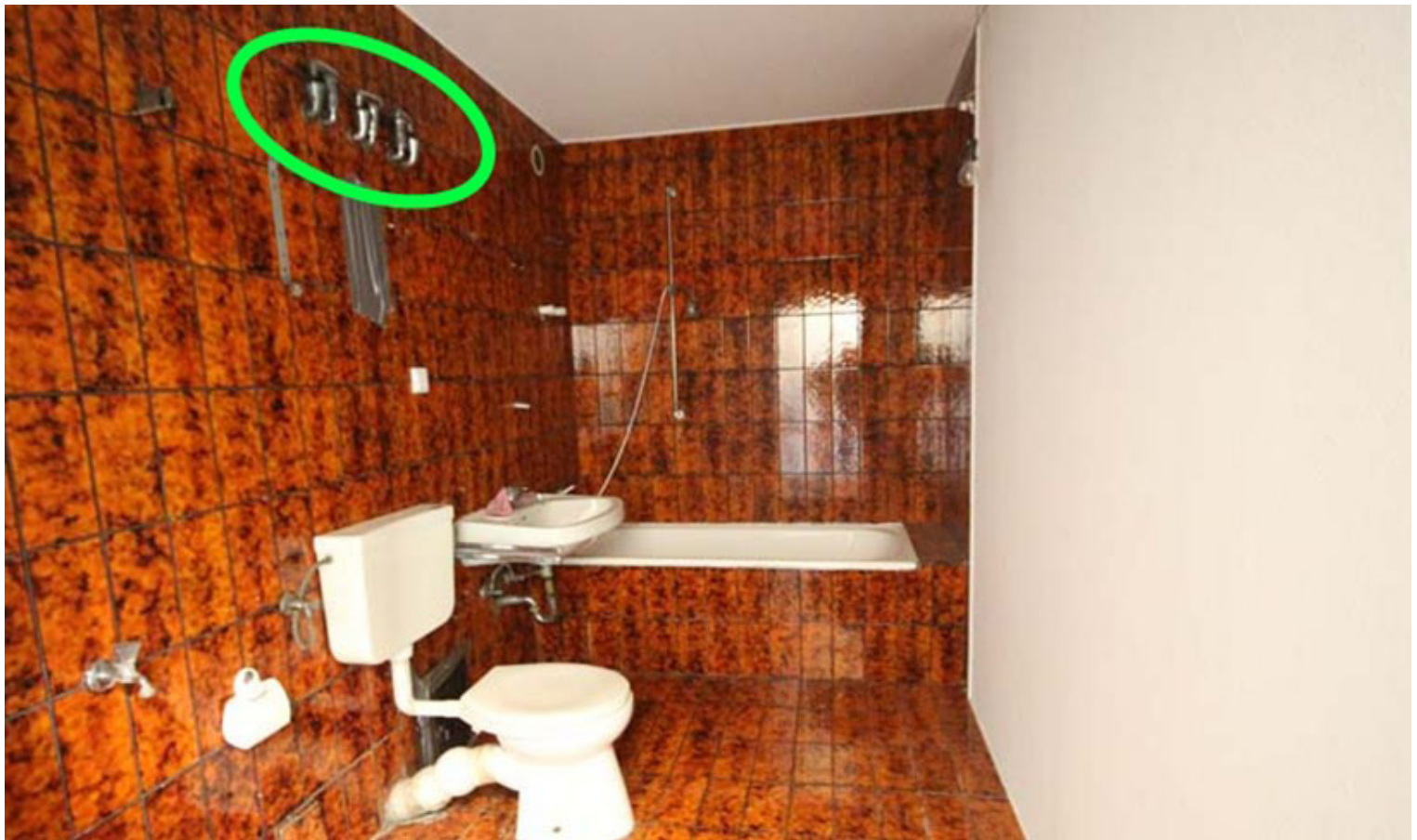
[www.avw-gruppe.de](http://www.avw-gruppe.de)

[www.forum-leitungswasser.de](http://www.forum-leitungswasser.de)



## Be- und Entlüftungsventile Doppelter Pfusch führt zu doppeltem Wasserschaden

Mancher Schaden, zu dem die IFS-Gutachter gerufen werden, ist so kurios, dass man ihn sich gar nicht ausdenken könnte: Als die Feuerwehr in einem Hochhaus einen Brandschaden im 10. OG löschen musste und dazu die Trockensteigleitung in Betrieb nahm, wunderten sich die Kameraden, dass sich der Druck gar nicht recht aufbauen ließ. Dafür trat in einem Badezimmer im 11. OG reichlich Wasser aus der Wand aus. Und das so heftig, dass durch den Wasserstrahl der Putz an der gegenüberliegenden Wand ausgespült wurde. Doch wie hingen diese beiden Ereignisse zusammen?



Das schicke Interieur des alten Bades lud zur Sanierung ein. Links oben sind auf dieser älteren Aufnahme noch die Ventile zu erkennen. [www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org).

Das Badezimmer im 10. OG war ein halbes Jahr zuvor kernsaniert worden. Dabei fielen eine Leckage in einer Trinkwasserleitung sowie zwei defekte Absperrventile in einer Heizungsleitung auf. Diese Mängel wurden durch eine Sanitärfirma behoben. Leider beließ es der Installateur nicht dabei sondern entfernte bei dieser Gelegenheit eigenständig und ohne Auftrag noch gleich ein paar Be- und Entlüftungsventile, deren Funktion sich ihm nicht erschloss. Und weil aus den Leitungen kein Wasser kam, erachtete er es auch für unnötig, die nunmehr offenen Anschlüsse abzudichten. Anschließend spachtelte der Fliesenleger die Anschlüsse zu und verputzte die Wand.

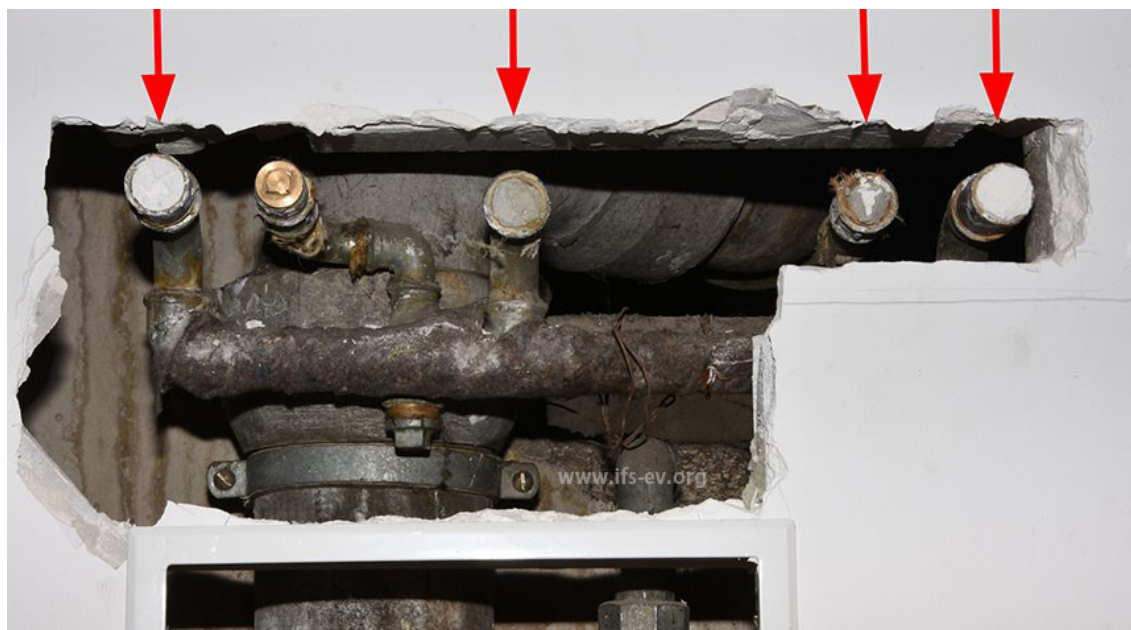
Was der Klempner nicht wusste: Die Ventile dienen zur Be- und Entlüftung der Trockensteigleitung. Eine solche Leitung wird nur in einem Brandfall genutzt: Die Feuerwehr speist mit ihren Pumpen im Erdgeschoss Wasser ein und der Löschtrupp schließt im jeweiligen Stockwerk seine Schläuche daran an.



[www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org).

Derselbe Raum ein halbes Jahr später: An der Markierung 1 (Foto oben) war das Wasser aus der Wand ausgetreten und hatte bei Markierung 2 den Wandputz ausgespült. Als nun die Einsatzkräfte Wasser in die Leitung pumpten, löste sich einer der Spachtelpfropfen und parallel zu den Löschmaßnahmen im 10. OG wurde auch im Stockwerk darüber unfreiwillig „gelöscht“.

Besonders delikant: Vier Monate vor dem Schaden wurde die Löschanlage durch eine Fachfirma geprüft. In ihrer Rechnung verwies sie zwar auf die DIN-Normen 14461 und 14462, jedoch konnte die Überprüfung nicht normkonform durchgeführt worden sein: Hier wird ausdrücklich eine Prüfung der Be- und Entlüftungsventile gefordert sowie eine Druckprüfung der gesamten Leitung. Dabei hätten die Mängel auffallen müssen. (Ma)



Nach dem Öffnen der Wand werden fünf Anschlüsse sichtbar, die mit Spachtel verschlossen waren. Am zweiten von links (hier mit Messingstopfen) war das Wasser ausgetreten. [www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org).



Ein Gastbeitrag des Institutes für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer, IFS e.V. Weitere Informationen unter [www.ifs-ev.org](http://www.ifs-ev.org).