



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

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

Chefredakteur:

Gerd Warda
Wohnungswirtschaft heute
warda@wohnungswirtschaft-
heute.de
[www.wohnungswirtschaft-
heute.de](http://www.wohnungswirtschaft-
heute.de)

Editorial

**Risikofaktor Leitungswasserschaden,
wie geht man damit um?**

Seite 2

Risiko Leitungswasserschaden

**Jeder kennt ihn, den Wasserschaden, die
Gefahr für Imageverlust und negative Presse.
Die LEG Wohnen NRW hat die Risiken im
Blick! Geschäftsführerin Ulrike Janssen
erklärt was gemacht wird**

Seite 3

Präventionsstrategie

**Schadenfreier Bau und Betrieb von Wohnun-
gen – Bauschäden lassen sich vermeiden**

Seite 7

Frostschaden

**Hauptahn abgesperrt – Wasser bleibt
trotzdem in der Leitung, friert zu Eis und lässt
die Leitung platzen**

Seite 10

Qualitätskontrolle

**Handwerker im Badezimmer, dies ist beim
Einbau von Abdichtungsanschlüssen an Bade-
oder Duschwannen zu beachten – Es ist mehr
als die Silikonfuge**

Seite 12

AVW stellt vor

**Das Managementsystem für
Leitungswasserschäden**

Seite 14

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**

Seite 16

Handwerkerfehler

**Montageanleitung nicht gelesen –
Unterputz-Einbaukörper der Duscharmatur
falsch eingebaut – Acht Tage tropfte es**

Seite 21

Handwerkerfehler

**Im Neubau ist auch nach fünf Monaten der
Estrich noch feucht. War das passende
Werkzeug nicht zur Hand?**

Seite 23

Editorial

Risikofaktor Leitungswasserschaden, wie geht man damit um?



Hartmut Rösler. Foto: AVW

Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser,

wie geht man am besten mit dem Risikofaktor Leitungswasserschaden um? Diese Frage stellen sich viele Wohnungsunternehmen. „Analytisch und mit Weitblick“, sagt etwa Ulrike Janssen, Geschäftsführerin der LEG Wohnen NRW GmbH. Ihr Statement über die Wichtigkeit regelmäßiger Investitionen und das gezielte Monitoring von Schäden finden Sie in dieser Ausgabe.

Aus Erfahrung wissen wir, dass viele Leitungswasserschäden durch Sorgfalt verhindert werden könnten. Deshalb schauen wir in dieser Ausgabe auf einige der häufigsten Schadenursachen wie Bauschäden, fehlende Dichtungen und Planungsfehler und zeigen anhand der

Erkenntnisse aus dem FORUM LEITUNGSWASSER, wie der schadenfreie Bau und Betrieb von Wohngebäuden gelingen kann.

Da der Teufel auch bei Leitungswasserschäden oft im Detail steckt, zeigen wir außerdem typische Handwerksfehler auf, die häufig lange unbemerkt bleiben und später richtig teuer werden können. Zudem erläutert Herr Dr. Georg Scholzen, Experte des FORUM LEITUNGSWASSER, warum metallische Leitungen teilweise 50 Jahre schadenfrei überdauern und andere Installationen aber bereits nach zwei Jahren erste Korrosionsschäden aufweisen.

Übrigens: Wer künftig strukturierter, effizienter und nachhaltiger mit Leitungswasserschäden umgehen möchte, um die Risiken für Folgeschäden zu minimieren, für den ist der Ansatz eines Leitungswasserschaden-Managementsystems der AVW interessant. Unser AVW-Schadenberater Stefan Schenzel stellt es vor.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre.

Ihr

Hartmut Rösler

Geschäftsführer der AVW Unternehmensgruppe für die Initiative Schadenprävention

Risiko Leitungswasserschaden

Jeder kennt ihn, den Wasserschaden, die Gefahr für Imageverlust und negative Presse. Die LEG Wohnen NRW hat die Risiken im Blick! Geschäftsführerin Ulrike Janssen erklärt was gemacht wird

Es ist schon verblüffend. Spricht man in privater oder geschäftlicher Runde das Thema Wasserschaden an, kann jeder mitreden: „Kenn ich!“, „Haben wir gerade hinter uns.“, „Kämpfe immer noch mit den Folgen ...“ Ein einfacher Wasserschaden liefert Gesprächsstoff, positiven oder negativen. Und: Im Fokus stehen plötzlich die Vermieter, manchmal auch die Handwerker, positiv oder negativ. Mit dem einfachen Leitungswasserschaden steht aber auch viel auf dem Spiel, für den Vermieter, für den Handwerker. Nicht nur Imageverlust oder negative Presse. Wir haben Ulrike Janssen, Geschäftsführerin der LEG Wohnen NRW GmbH, gefragt, mit welchen Instrumenten sie in ihrem Unternehmen diesen Risiken begegnet.



Der Werterhalt der Immobilien, aber auch der Erhalt von Wohnkomfort und Wohnwert für die Mieter ist Ulrike Janssen besonders wichtig.
Foto: LEG Wohnen NRW

Frau Janssen, Aktiengesellschaften stehen, wenn es um Risiken geht, bei den Anlegern unter besonderer Beobachtung. Passiert etwas im Unternehmen oder mit den Produkten, kommt es in die Presse, kann es am Aktienkurs rütteln. Besonders sensibel sind wertmindernde Risiken, gepaart mit Imageschäden bei Kunden. Wie ist die LEG hier aufgestellt?

Ulrike Janssen: Wenn wir einen Schaden bzw. wertmindernde Risiken feststellen, so lassen wir diese – ganz generell und unabhängig von der Natur des jeweiligen Schadens – schnellstmöglich beheben. Das heißt, die Mängelbeseitigung bzw. Reparatur wird von uns umgehend beauftragt und das natürlich immer von Experten auf dem jeweiligen Gebiet, also in der Regel von ausgewiesenen Fachbetrieben.

Lassen Sie es uns an einem Beispiel festmachen. Schauen wir das Schadensranking bei Immobilien an, dann steht der Leitungswasserschaden mit Abstand ganz oben an der Spitze, egal ob im Bestand oder im Neubau. Im Bestand ist es ja oft zu spät. Der Mieter meldet eine Leckage, dann beheben Sie den Schaden. Sind Sie im Rahmen des Bestanderhalts bzw. der Modernisierungsplanung präventiv aktiv? Welche Instrumente nutzen Sie?

Ulrike Janssen: Wir betrachten alle unsere Bestände kontinuierlich und prüfen turnusmäßig mögliche Investitionen. Diese sollen immer dazu dienen, den Wert der Immobilie zu erhalten und möglichst weiter zu steigern – im Sinne aller Beteiligten, insbesondere auch mit Blick auf den Wohnwert und -komfort, den wir unseren Mietern damit bieten. U. a. analysieren wir im Rahmen unseres Monitorings auch ganz gezielt, wie oft gewisse Schäden auftreten, so natürlich auch Leitungswasserschäden. Die Ergebnisse dieser Analysen lassen wir dann in unsere Investitionsplanung und Rücklagenbildung einfließen. Wo es nötig ist, werden wir selbstverständlich schnellstmöglich tätig und sanieren bzw. modernisieren dem jeweiligen Bedarf entsprechend.

.....und beim Neubau. Im Dezember wurde der Grundstein für den ersten Bauabschnitt der Quartiersentwicklung „Wohnen im Hochfeld“ in Düsseldorf gelegt. Instone Real Estate baut für die LEG. Gibt es eine schadenpräventive Leitungsplanung?

Ulrike Janssen: Bei dem von Ihnen angesprochenen Neubau-Projekt „Wohnen im Hochfeld“ wird es eine der geltenden Normen und Richtlinien entsprechende Ausführungsplanung bzw. anschließend darauf aufbauend eine Werk- und Montageplanung (WMP) der Leitungsführungen (Heizung und Sanitär) geben. Aktuell liegt diese Planung uns in unserer Rolle als Erwerber lediglich eines Teils der vor Ort zu errichtenden Wohnungen nicht vor, da dieses Thema dem Bauherrn obliegt. Auf eine Leitungsführung bzw. diesbezügliche Sonderwünsche haben wir als Erwerber wenig bzw. keinen Einfluss.

Wie sagt man, wenn es um Qualität geht: Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser...

Ulrike Janssen: Der Bauherr, also die Instone Real Estate, übernimmt die Objektüberwachung. Sie bildet die Schnittstelle zu den zu überwachenden und in der Verantwortung stehenden Einzelgewerken bzw. hat diese Funktion dem für sie tätigen Generalunternehmer übertragen. Sie selbst achtet wiederum auf die Handhabung der Maßnahmen durch den Generalunternehmer. Wir als Erwerber machen entsprechende stichprobenartige zusätzliche Qualitätssicherungen und beschäftigen zu diesem Zweck externe Qualitätsüberwacher, also erfahrene Experten aus dem Baugewerbe. Dabei legen wir selbstverständlich insbesondere auf die Schlüsselthemen, wie u.a. Leitungsführungen bei Überbauungen und Abdichtungen, ein hohes Augenmerk.

Die LEG kauft auch Alt-Bestände zu. Erfolgt im Rahmen der Wertermittlung eine besondere Wichtung zum Thema Ist-Zustand Leitungswasser? Wie sieht das aus?

Ulrike Janssen: Das Thema Ist-Zustand Leitungswasser wird im Rahmen unserer Due Diligence-Prozesse bei Ankäufen standardmäßig mit erfasst und findet somit eine angemessene Berücksichtigung.

Frau Janssen, vielen Dank für den Blick in Ihren Instrumentenkasten.

Qualitätskontrolle, Bauausführung und Materialqualitäten.
Wir haben bei Instone nachgefragt.

Hier die Antwort: „Für Trinkwasserleitungen verwenden wir standardmäßig in allen Verteilungen im UG sowie in den Steigepunkten zugelassene Edelstahlrohre namhafter Hersteller.“



Die mit Abstand häufigste Ursache für Wasserschäden bei einer Neuinstallation sind unzureichend oder nicht verpresste Verbindungen. Hier ist vor allem die Sorgfalt des Handwerkers gefragt, die Bauleitung vor Ort kann mit einer stichpunktartigen Kontrolle und Qualitätssicherung unterstützen, jedoch nicht jede Verbindung überwachen. Daher ist es wichtig, die Druckprobenprüfung ganzer Stränge und Leitungsabschnitte normgerecht und sorgfältig auszuführen, um fehlerhafte Verbindungen vor dem Schließen der Konstruktion zu identifizieren und vor Inbetriebnahme durch den Nutzer zu beheben. (siehe auch Protokoll rechts).

Die Anbindeleitungen der Sanitärgegenstände innerhalb der Bäder erfolgt in Verbundrohr, um eine flexible Leitungsführung in den Vorwandkonstruktionen sicherzustellen. Eine betriebsinterne Checkliste (siehe nächste Seite) für die Sanitäranlagen unterstützt die Bauleitung in allen Fragen von der Planung bis zur Fertigstellung.“

Heizung und Sanitär
Meisterbetrieb



Matthias Frischke
GmbH

Druckprobenprotokoll für TW HZ SO FBH

Systeme: Sanpress, Sanpress Inox, Profpress, C-Stahl, Sanifix Fosta,
Prüfmedium: ölfreie Druckluft

Obenacker Str. 23
53038 Königswinter
Oberdorfendorf
Tel.: 02221909068-0
Fax: 02221909068-88
Mobil: 01715788363
info@frischke-technik.de

Bauvorhaben Sebastianstr.

Baubereich Haus 70

Auftraggeber vertreten durch _____

Auftragnehmer vertreten durch Hauschild

Werkstoff des Rohrsystems Edelstahl / Aluverbundrohr

Verbindungsart pressen

Anlagendruck 6 bar Umgebungstemperatur °C Prüfmedium °C

Prüfmedium ölfreie Druckluft Stickstoff Kohlendioxid

Die Trinkwasseranlage wurde als Gesamtanlage in 2 Teilschritten geprüft

Alle Leistungen sind mit metallenen Stopfen, Kappen, Steckhähnen oder Blindflanschen geschlossen.
Apparate, Druckbehälter oder Trinkwassererwärmer sind von den Leistungen getrennt.
Eine Sichtkontrolle aller Rohrverbindungen auf fachgerechte Ausführung wurde durchgeführt.

1. Dichtheitsprüfung

Prüfdruck 110 mbar: Bis 100 Liter Leistungsvolumen mindestens 30 Minuten Prüfzeit,
je weitere 100 Liter ist die Prüfzeit um 10 Minuten zu erhöhen.

Leistungsvolumen Liter Prüfzeit 60 Minuten

Temperaturbereich und Spannungsstatus bei Kunststoffwerkstoffen werden abgewartet,
danach beginnt die Prüfzeit.

Sichtkontrolle der Leistungsanlage / Kontrolle per Manometer **
U-Rohr bzw. Standrohr Wassersäule wurde vorgenommen? Ja Nein

Ist während der Dichtheitsprüfung eine Undichtigkeit festgestellt worden?

2. Belastungsprüfung mit erhöhtem Druck

Temperaturabgleich und Beharrungszustand bei Kunststoffwerkstoffen werden abgewartet,
danach beginnt die Prüfzeit

Prüfdruck ** DN 50 max. 3 bar Prüfdruck ** DN 50 max. 1 bar

Prüfzeit: 10 Minuten

Ort _____ Datum 7.11.20

Unterschrift Auftraggeber / Vertreter _____ Unterschrift Auftragnehmer / Vertreter _____

* Für das System Sanifix Plus sind die Hinweise des ZVSHK Merkblatt "Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen" Absatz 4.5. Kunststoffwerkstoffe zu beachten.
** aus Druckmindergeräten zu verwenden, die erweiterbares Ablesen einer Druckänderung von 1 mbar (10 mm / 100) gestatten.
† Es sind Druckmindergeräte zu verwenden, die erweiterbares Ablesen einer Druckänderung von 0,1 bar gestatten.



Checkliste für das Gewerk Sanitäranlagen Projekt:

IRE-D

Projektservice

25.01.2021

1. Planungsvorgaben			
Planungsvorgabe (vor Ausschreibung)	Planungsgrundlage/-detail	zu ergänzen	Planung vollständig
1.1	Verantwortlicher Fachplaner		
	1.1.1 <input type="checkbox"/> Planung von AG beigestellt <input type="checkbox"/> Eigene Planung <input type="checkbox"/> Planung durch ausführende Firma		
1.2	Hauseinführung		
	1.2.1 Medienhauseinführungen (s. a. Gas, Wasser, Elektro, Telefon, EDV, Antennen), Systemabdichtung.		
1.3	Wasser-/(Gas-)-Versorgung		
	1.3.1 Terminabstimmung Versorgungstermine. Aus dem öffentlichen Versorgungsnetz zur Verfügung stehende Wassermenge, -qualität und vorhandener Versorgungsdruck (Druckerhöhung) örtliche Korrosionsschutzprobleme an Wasserleitungen bekannt?		
1.4	Revision		
	1.4.1 Revisions- und Reinigungsöffnungen.		
1.5	Rohrleitung		
	1.5.1 Ausdehnung gewährleisten, Rohrbegleitheizung frostgefährdeter Bereiche.		
1.6	Abwasser		
	1.6.1 Dacheinläufe ein- oder zweitägig, Einlaufeindeckungen in gefliesten Bereichen in Edelstahl, Rinnenanschlüsse vor Außentüren.		
1.7	Dachdurchführung		
	1.7.1 Systemabdichtungsdetail.		

Präventionsstrategie

Schadenfreier Bau und Betrieb von Wohnungen – Bauschäden lassen sich vermeiden

Zu spät erkannte und durch unplanmäßige Einwirkung von Feuchtigkeit hervorgerufene Bauwerkschäden stellen bis heute den größten und teuersten Anteil der sogenannten vermeidbaren Bauwerkschäden dar. Auch durch die anerkannten Regeln der Bautechnik sowie ein umfassendes Verordnungs- und Normenwesen werden die Schäden nicht weniger und die Kosten zu ihrer Beseitigung steigen.



Schäden entstehen nicht nur wenn gebaut wird, sondern auch, wenn der Bau unterbrochen wird. Fehlt der Feuchteschutz, und sei es nur eine Abdeckung, kann Regen oder Schnee ungehindert Dämmung und Innenräume durchfeuchten. Foto: Gerd Warda

Bauschäden nehmen zu

Ausgehend von einer Schadenquote von ca. 15% (BauInfoConsult, Düsseldorf) der Bauleistungen wird von dem Institut für 2019 eine Fehlerkostensumme von 20,79 Milliarden Euro berechnet – in 2018 lagen die deutschlandweiten Fehlerkosten noch bei 17,78 Milliarden Euro.

Der VHV-Bauschadenbericht 2020 hat unter Verwendung von Daten der Versicherer ermittelt, dass die Höhe der Schadenkosten in den vergangenen fünf Jahren nochmals stark angestiegen ist, insbesondere im Bereich der Wasser- und Feuchteschäden. Wie bereits in dieser Reihe dargestellt, berichtete der GDV, dass im Jahr 2019 die Versicherer im Rahmen der Wohngebäudeversicherung Leitungswasserschäden in Höhe von 3,08 Milliarden Euro beglichen haben. Das sind 54 Prozent aller versicherten Schäden. Bei 1,07 Millionen Schäden im Jahr entspricht das fast 3.000 Schäden am Tag. Das heißt in fast 3.000 Wohnungen werden die Nutzer massiv beeinträchtigt. Die zugelassenen Baustoffe und Systeme für Rohbau und Ausbau sollen immer mehr Funktionen übernehmen und in ihrer Handhabung einfacher werden. Ihre Verwendung be-

inhaltet steigende Qualifikationsanforderungen. Die steigenden Anforderungen durch immer komplexere Baunormen, Termindruck und Fachkräftemangel führen häufig zur Überforderung. Dadurch steigt auch die Fehleranfälligkeit bei der Planung und auf der Baustelle. Bauschäden sind aber zu weiten Teilen vermeidbar. Wie sollten sich nun Wohnungsunternehmen besser darauf einstellen, um ihre Gebäude auch weiterhin zu angemessenen Bedingungen versichern zu können?

Präventionsstrategie

In den Workshops des FORUM LEITUNGSWASSER der AVW Unternehmensgruppe wurde Wohnungsunternehmen empfohlen, eine für ihre Bestände geeignete Präventionsstrategie zu erarbeiten. Sie ist ein Element der Nachhaltigkeitsstrategie, denn die Vermeidung von Leitungswasserschäden bedeutet auch:

- Reduzierung Arbeitsaufwand,
- Kostenersparnis,
- störungsarmes Wohnen,
- Das Lebensmittel Wasser wird nicht „verschwendet“

Voraussetzung ist, dass Schadenprävention – vergleichbar zur Beachtung der Verkehrssicherungspflichten – ein Managementthema wird.

Ziele	Weniger Leitungswasser-Schäden !	
	Versicherbarkeit aller Gebäude und angemessene Prämien	
Branche	Wohnungswirtschaft	Versicherer
Motivation	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Reduzierung Anzahl LW-Schäden <input type="checkbox"/> Aufwand im WU senken <input type="checkbox"/> Störungen der Mieter vermeiden <input type="checkbox"/> Gute Handwerker binden <input type="checkbox"/> Störungshäufigkeit mindern <input type="checkbox"/> Gutes Image sichern 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Reduzierung des LW-Schadenaufwands <input type="checkbox"/> Kundenbindung
Aktion	Prävention /Prophylaxe	
	<ul style="list-style-type: none"> • Risikomanagement • Schadenmanagement <ul style="list-style-type: none"> • Schadenmeldung • Instandsetzung / Reparatur • Dokumentation 	<ul style="list-style-type: none"> • Präventionsberatung • Richtlinien und Arbeitshilfen • Schadenursachen-auswertung • Arbeitshilfen und Info-Blätter • Sachverständigenunterweisung
Implementierung des Präventionsmanagements in Wohnungsunternehmen		
mit Unterstützung des AVW Forum Leitungswasser		

Voraussetzungen für das Präventionsmanagement sind:

1. Optimierung der Organisation und Schadenbewusstsein
2. Schadenvermeidende Planung der Investitionen für Bau und Bewirtschaftung
3. Einführung eines Qualitätsmanagements zur Qualitätssicherung unter Nutzung von Monitoringverfahren
4. Verbesserung der Qualifikationen der an Planung, Bau und Betrieb Beteiligten.

Gute Erfahrungen machen Wohnungsunternehmen mit einer von der Geschäftsleitung eingesetzten „Arbeitsgruppe Schadenprävention“, in der die kaufmännischen und technischen Abteilungen kompetent vertreten sind.

Hier stehen folgende Aufgaben an:

- Auswertung von Schadenereignissen und Versicherer-Informationen (z.B. dem Schadenmanagementportal der AVW Unternehmensgruppe)
- Weitergabe der Erfahrungen der Verwaltungsabteilungen mit Schäden an die Abteilungen Planung von Modernisierung / Großinstandsetzung und Neubau, um Standards für Bau und Betrieb zu vereinbaren:
- Festlegung der zu verwendenden Installationsmaterialien
- Festlegung der einzuhaltenden Betriebsbedingungen
- Festlegung der Wartung
- Festlegung des Vorgehens im Schadenfall, um Kosten zu minimieren: Havariebeseitigungsplan

Bezogen auf die **4 Handlungsfelder** der Präventions-Strategie sind folgende Maßnahmen zweckmäßig:

I. Organisation

- Kooperation der Abteilungen Wohnungsbewirtschaftung und Technik verbessern
- Reparatur-Vergabe nur an zertifizierte /geschulte Handwerker
- Zielgerechte Vorgaben zur Durchführung von Leitungswasserschaden-Sanierungen
- Kontinuierliche Auswertung von Schaden-Dokumentationen
- Einführung geeigneter Monitoring-Instrumente
- Kommunikation im Wohnungsunternehmen und mit den Mietern systematisieren

II. Portfolio

- Einrichtung einer Schadendokumentation im Wohnungsunternehmen mit Hilfe des SMP der AVW
- Erstellung von Ranglisten von Leitungswasserschäden gefährdeter Liegenschaften und Anlagenteile
- Gefährdungsanalysen erstellen
- Risikobewertungen als zusätzliche Vorgabe für die Budgetplanung der Instandsetzung
- Vorbeugende Instandsetzung Nutzung der EDV-Informationen fürKaufleute und Techniker

III. Qualitätssicherung

- Technisches Qualitätsmanagement einführen
- Qualitätssicherung für Installationen:
- hohe Qualität der Rohrmaterialien und der Verbindungen
- Einfacher und verwechslungssicherer Einbau
- Einfache Überprüfung und Abnahme
- Monitoring und Leckageschutz für besonders gefährdete Konstruktionen planen
- Betriebsbedingungen von TGA-Installationen sicherstellen – Installationen müssen gewartet werden
- Gute Planung und fachgerechte Installation
- Installationsfehler erkennen und verhindern
- Betriebsbedingungen der Anlagen beachten

IV. Qualifizierung

- Beteiligung am Erfahrungsaustausch im „Forum Leitungswasser“
- Teilnahme an Seminaren des GDV / VDS für Wohnungsunternehmen und SHK-Handwerk
- Schulung der technischen und kaufmännischen Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen
- Unternehmensorientierte Schulung der Handwerker (siehe GBG Mannheim)
- Nutzer / Mieter mit angemessenen Informationen zur Mitwirkung bei der Vermeidung von Schäden einbeziehen

Fazit

In Immobilienunternehmen muss ein gewisses „strukturelles Defizit“ überwunden werden. Die Unternehmen müssen entscheiden, welche unternehmensbezogenen Anpassungen/ Veränderungen einzuleiten sind, um mittel- u. langfristig Optimierungen zu erreichen.

Die Immobilien- und Wohnungsunternehmen können dann erkennen, Schadenminderung „lohnt“ sich:

- Sachschaden wird verhindert,
- Störungen beim Mieter werden vermindert,
- der interne Verwaltungsaufwand reduziert sich

Schadenverhütung generiert also mehrfache Gewinne.

Dipl.-Ing. Siegfried Rehberg,

Dipl.-Ing./Dipl.-Kfm. Helmut Asche

Frostschaden

Hauptahn abgesperrt – Wasser bleibt trotzdem in der Leitung, friert zu Eis und lässt die Leitung platzen

Ein Hausbesitzer wollte seine fast 70 Jahre alte Immobilie renovieren. Zwei Jahre zuvor hatte er das Gebäude geerbt; seitdem stand es leer. Er drehte den Hauptabsperrhahn auf – und Wasser strömte aus einem abgebrochenen Eckventil unter dem Waschtisch im Bad. Schnell drehte er das Wasser wieder ab. Bei der Nachschau stellte er neben dem Schaden am Eckventil auch noch fest, dass der Fußboden im Badezimmer sich im Bereich der Toilette und der Dusche abgesenkt hatte. Die darunter befindliche Holzkonstruktion zeigte Fäulnisschäden. Hier musste schon seit längerem Wasser ausgetreten sein.



Unter dem Waschbecken im Bad ist das Eckventil abgebrochen. www.ifs-ev.org

Dem IFS-Gutachter erklärte er später, dass das Gebäude in der Zeit des Leerstandes nicht beheizt worden sei. Allerdings habe er stets den Hauptabsperrhahn geschlossen. Lediglich wenn er vor Ort war, habe er den Hahn geöffnet, um die Sanitäranlagen benutzen und den Garten bewässern zu können. Bei seinem Orts-termin stellte der Gutachter fest, dass außer dem abgerissenen Eckventil im Bad weitere Schäden an der Sanitärinstallation vorhanden waren. Im Bereich der Fußbodenabsenkung lag in der angrenzenden Wand eine getrennte Lötverbindung an einem Kupferrohr vor. Auch in der Küche fand er ein gebrochenes Stahlrohr und ein aufgeplatztes Kupferrohr.

Die Laboruntersuchung zeigte, dass die Schäden auf eine Überdruckeinwirkung im Leitungssystem zurückzuführen waren. Derartige Drücke im Trinkwassersystem sind in unbewohnten Gebäuden nur durch ein Frostereignis erklärbar. Eine Wetterrecherche belegte, dass mit Frostperioden in beiden vorausgegangenen Wintern die Bedingungen für ein Frostereignis vor Schadeneintritt gegeben waren.



Das Holz im Fußboden zeigt erhebliche Fäulnisschäden.
www.ifs-ev.org



Eine Kupferleitung aus der Küchenwand ist aufgeplatzt.
www.ifs-ev.org

Gebäude nicht beheizt

Zudem war das Gebäude nicht beheizt. Da nützte auch das Absperren des Wassers durch den Hausherrn nichts: Die Leitungen blieben trotzdem gefüllt, und das sich beim Einfrieren ausdehnende Wasser sprengte sie. Vermutlich waren so schon im ersten Winter kleinere Schäden an den Rohren im Wandaufbau entstanden, die allerdings unbemerkt blieben. Immer, wenn der Versicherungsnehmer im Haus war und den Haupthahn öffnete, strömte Wasser in die Wand und in den Boden. So entstand der Fäulnisschaden am Holz.

Das bloße Absperren von Wasserinstallationen verhindert keinen Frostschaden. Es kann lediglich die Auswirkungen und die Schadenhöhe reduzieren. Die Rohre müssen auch entleert werden.
(Ma)



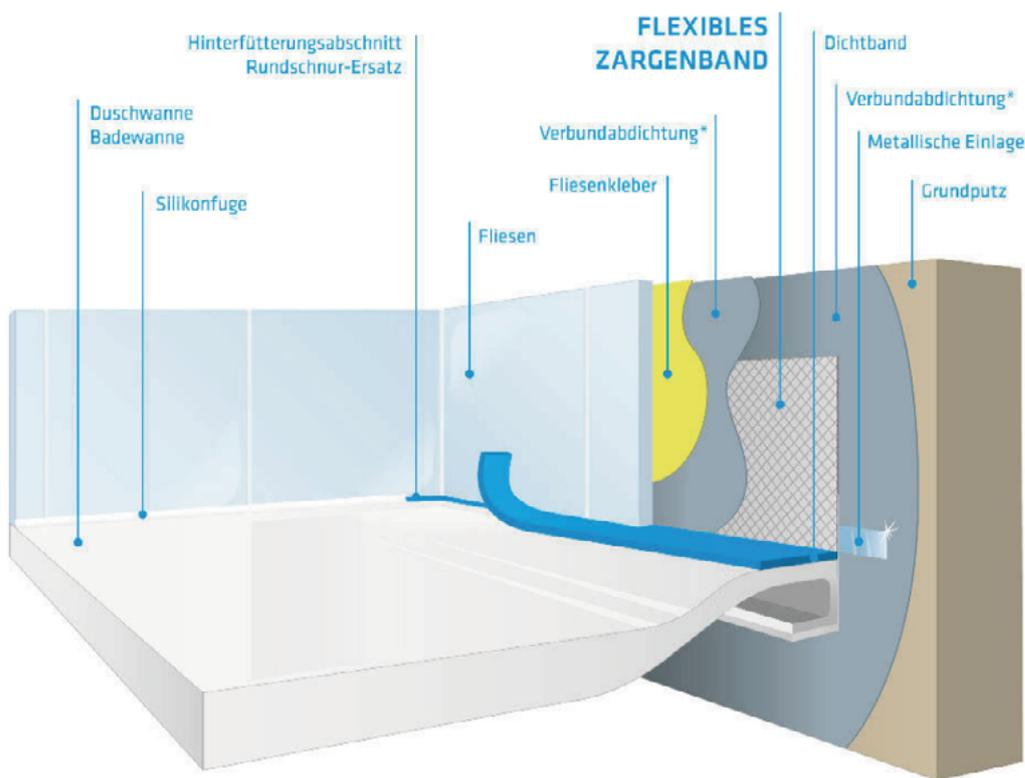
Ein Gastbeitrag des Institutes für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer, IFS e.V.

Weitere Tipps für den Schutz Ihrer Installationen finden Sie in unserem [Wintercheck](#).
www.ifs-ev.org

Qualitätskontrolle

Handwerker im Badezimmer, dies ist beim Einbau von Abdichtungsanschlüsse an Bade- oder Duschwannen zu beachten – Es ist mehr als die Silikonfuge

Die allgemeinen Anforderungen an Planung und Ausführung steigen in modernen Bauvorhaben hinsichtlich barrierefreiem Wohnen, Hygiene, Energieeffizienz und Dichtheit der Gebäudehülle. Auch die Anforderungen an Qualität und Umfang der Arbeiten sind nicht zuletzt aufgrund neuer Materialien und dem Bedürfnis nach einem individuellen Wohnerlebnis gestiegen. Insbesondere anstelle der herkömmlichen „Nassräume“ treten nun kleine Bade- und Wohlfühlöasen mit großzügiger Ausstattung. Hier sind die Abdichtungsanschlüsse an Bade- oder Duschwannen oft eine Herausforderung - Es ist mehr als die Silikonfuge.



Anschluss Dusche bzw. Badewanne – Wannranddichtband mit Einlage. Bild: Gabag

Abdichtungsanschlüsse an Bade- oder Duschwannen

Der Anschluss des Wannensrandes an die Dichtebene kann über Wannranddichtbänder bzw. Zargenwannen erfolgen. Bei wartungsintensiven Fugen mit hoher Belastung empfiehlt sich der Einbau einer stabilen Zargenwanne oder eines Wannendichtbandes mit einer Einlage zum Schutz vor Durchtrennung der Dichtebene.

Wannendichtband und Abdichtungsstoffe sind aufeinander abzustimmen. Das Wannendichtband und die AIV verfügen in der Regel über kein einheitliches Prüfzeugnis oder ABP. Die Ausführung ist pra-

xisgerecht und erprobt. Sie entspricht somit dem Stand der Technik. Die Kombination zwischen AIV und Wannenrandabdichtband hat sich bewährt. Die Hersteller der Bänder und Zargen müssen für ihre bauseits gelieferten Werkstoffe die Eignung im Einsatz mit einer AIV gewährleisten. Im Idealfall liegt eine Stellvertreterprüfung vor.

Beim Einbau von Duschen und Wannen ist das Wannenranddichtband vor der Montage durch den SHK-Fachbetrieb an den Wannenrand anzubringen. Der Einbau von Schallschutzprofilen am Wannenrand ist darauf abzustimmen.

Das Wannenranddichtband ist mit der Flächenabdichtung des Fliesen-Fachbetriebes im Bereich der Fliesen wasserdicht zu verbinden. Falls erforderlich sind zusätzliche Arbeitsschritte und Vorarbeiten wie z. B. das Aussparen des Putzes zur Aufnahme der Wannenranddichtbänder und der AIV als Zusatzarbeit zu berücksichtigen. Hierbei handelt es sich um eine besondere Zusatzleistung, die eine ausreichende Sach- und Fachkenntnis des ausführenden Gewerkes voraussetzt.

Die Ausführung dieser Arbeitsschritte ist zwischen den Gewerken zu koordinieren. Fliesenbeläge sollten mit einem ausreichenden Abstand an den Wannenkörper herangeführt werden. Die entstehende Fuge wird mit einem elastischen Fugenfüllstoff (z. B. Silikon) geschlossen.

2.1.6 Standsicherheit und Verformung von Duschen und Wannen

Bade- und Duschwannen müssen vom SHK-Betrieb unter Berücksichtigung der Schallschutzvorgaben so standfest installiert (montiert) sein, dass der elastische Fugenfüllstoff in der Anschlussfuge bei bestimmungsgemäßer Nutzung (Belastung) nicht über den Wert seiner zulässigen Gesamtverformung (ZGV) hinaus gedehnt und gestaucht wird.

In Abhängigkeit des Wannenmaterials, Stahl, Mineralguss, Acryl etc., sind geeignete Randunterstützungen einzubauen. Die gewählte Form der Unterstützung muss auf die Anforderungen der Abdichtung abgestimmt werden und den notwendigen Schallschutz gewährleisten.

2.1.7 Verkleiden von Duschen und Wannen

Bade- oder Duschwannen werden an den offenen Seiten vom Fliesenleger mit Polystyrol-Bauplatten oder Porenbeton verkleidet und anschließend verflies. Diese Wannenverkleidungen erfüllen keine statische Funktion, d. h. die Standfestigkeit der Wannen ist durch die Montage auf Wannenfüßen, Montagerahmen, Wannenankern oder gleichwertig sicherzustellen.

2.1.8 Austausch von Duschen und Wannen bei Sanierung

Im Sanierungsfall werden oft Badewannen entfernt und durch geflieste Duschen ersetzt. Im Idealfall sind die Abdichtungsvorschriften analog der DIN 18534 „Innenraumabdichtung“ sowie dem ZDB-Merkblatt Verbundabdichtungen zu empfehlen.

Die für den Umbau notwendigen Maßnahmen sind im Einzelfall individuell aufeinander abzustimmen. Hierbei ist besonders zu beachten, dass bei Bädern ohne Abdichtung eine „bodengleiche Dusche“ möglich ist, wenn im unmittelbaren Duschbereich die Wand-Boden-Konstruktion gemäß den technischen Vorgaben der DIN 18534 abgedichtet wird. Bei Sanierungen (Umbau von Duschwanne auf bodengleiche Duschsysteme) muss im Einzelfall geprüft werden, ob eine Gesamtsanierung notwendig ist, um die Vorgaben der DIN 18534 erfüllen zu können.

Andreas Braun

Zentralverband Sanitär Heizung Klima

<https://www.zvshk.de/>

In der nächsten Ausgabe lesen sie:

Bodengleiche Duschen: Planung, Lieferung und Einbau von Duschplätzen

Ein Duschplatz sollte aufgrund der verschiedenen Gegebenheiten wie Unterkonstruktion, Belagsaufbau, Brausekopf, Ablaufleistung, Duschtrennung unbedingt zusammen mit den am Bau Beteiligten geplant werden. Die durch den Duschkopf eingebrachte Wassermenge muss vom Bodenablauf aufgenommen und umgehend abgeführt werden können.

AVW stellt vor

Das Managementsystem für Leitungswasserschäden

Viele Leitungswasserschäden könnten vermieden werden. Dafür braucht es ein zielgerichtetes, strukturiertes Vorgehen. Die relevanten Punkte, die beachtet werden müssen, bündelt die AVW jetzt in einem „Leitungswasserschaden-Managementsystem“. AVW-Schadenberater Stefan Schenzel stellt es vor.



Die Verhütung von Leitungswasserschäden bleibt ein dringendes Thema der Wohnungswirtschaft. Die AVW unterstützt ihre Kunden dabei gleich mehrfach – etwa über den in unserem FORUM LEITUNGSWASSER erarbeiteten Leitfadens zur Schadenverhütung und mittels detaillierter Schadenanalysen. Um die Inhalte des Leitfadens im Wohnungsunternehmen zu installieren, hat die AVW nun ein „Leitungswasserschaden-Managementsystem“ entwickelt. Ähnlich wie ein Qualitätsmanagementsystem beinhaltet es verschiedene Bausteine, die bei der Prävention von Leitungswasserschäden beachtet werden sollten:

Baustein 1: Verantwortlichkeiten

Viele Themen verpuffen in Unternehmen schnell wieder, wenn die Verantwortlichkeiten nicht geklärt sind. In Sachen Leitungswasserschaden-Prävention bedeutet das: Jedes Un-

ternehmen braucht einen „Leitungswasser-Beauftragten“ oder eine „Leitungswasser-Beauftragte“, die das Thema im Unternehmen koordiniert. Die Zusammenarbeit über verschiedene Abteilungen und Bereiche hinaus muss geregelt werden – und das alles mit voller Unterstützung der Unternehmensleitung.

Baustein 2: Prozesse und Vorgaben

Das Thema Prävention von Leitungswasserschäden sollte in alle relevanten (Instandhaltungs-)Prozessen des Unternehmens implementiert werden. Folgende Fragen sind zu klären: Gibt es bereits separate Prozesse, die auf die Schadenprävention einzahlen (werden etwa die Silikonfugen der Badewanne bei der Wartung der Rauchmelder immer gleich mit überprüft)? Gibt es Unternehmensvorgaben, welche Materialien benutzt werden dürfen? Oder mit welchen Handwerkern zusammengearbeitet wird? Und wird das alles dokumentiert und überprüft?

Baustein 3: Unterstützende Prozesse

Viele kleine Prozesse können die Präventionsbemühungen unterstützen. Dazu gehören zum Beispiel die Schulung der Mitarbeitenden zum Thema Verhütung von Leitungswasserschäden oder die Nutzung der Inhouse-IT, etwa für die Bereitstellung von Daten oder zur Dokumentation. Auch eine geregelte Kommunikation ist wichtig, gerade mit den Mietern. Und zwar nicht nur, wenn es zu häufigen Rohrverstopfungen kommt, sondern auch schon vorab, etwa durch regelmäßige Beiträge in Mieterzeitungen.

Baustein 4: Steuerung

Auch die Steuerung von Leitungswasserschäden muss im Unternehmen hinterlegt sein. Die AVW unterstützt Sie in Ihren Bemühungen dabei mit regelmäßigen Schadenanalysen und stellt relevante Kennzahlen zur Verfügung. Dafür ist es wichtig, dass Schäden und alle zugehörigen Daten dokumentiert werden, um sie später auswerten und analysieren zu können. Ganz unkompliziert geht das über das Schadenmanagementportal (SMP) der AVW. Diese Daten sollten dann regelmäßig von einem festen Kompetenzteam im Unternehmen betrachtet werden, um die Wirksamkeit von Maßnahmen zu prüfen und rechtzeitig zu sehen, wo es unter Umständen Handlungsbedarf gibt. So können leicht auch weitere Ziele auf dem Weg hin zu weniger Leitungswasserschäden definiert werden.

Stefan Schenzel,
Teamleiter Schadenmanagement und Schadenberatung,
AVW Unternehmensgruppe

Sie haben Interesse an unserem Leitungswasserschaden-Management-System? Die einzelnen Bausteine stellen wir in den kommenden Ausgaben noch ausführlicher vor. Gern können Sie sich auch jederzeit per Mail direkt an mich wenden.
stefan.schenzel@avw-gruppe.de

Grundlagen der Korrosion

Warum korrodieren Metalle und warum sind sie für eine Vielzahl der Leitungswasserschäden in der verbundenen Wohngeläudeversicherung verantwortlich? Dr. Georg Scholzen gibt die Antwort

Wollen wir präventiv bei der Planung Fehler vermeiden, kommen wir an den Grundlagen der Korrosion nicht vorbei. Und da steht die folgende Frage im Raum: **Warum überdauern metallische Leitungen in einem Fall 50 Jahre ohne Schaden und andere Installationen zeigen bereits nach nur zwei Jahren erste Korrosionsschäden, die zu Durchbrüchen und Leckagen führen?** Dazu muss Korrosion als Zusammenspiel zwischen der Auswahl des Werkstoffes in Abhängigkeit der Inhaltsstoffe des Trinkwassers und der Betriebsweise verstanden werden.

Werfen wir einen Blick auf die Grundlagen der Elektrochemie: Grundsätzlich unterliegen auch andere Werkstoffe, wie Stahlbeton, Kunststoffe oder Holz einem Veränderungsvorgang, der sich als Korrosionsvorgang beschreiben lässt. Im Rahmen dieses Artikels wird sich auf die Korrosion von metallischen Werkstoffen in der Hausinstallation konzentriert. Dazu müssen einige Begriffe erläutert werden, die für das Verständnis notwendig sind: Korrosion, Erscheinungsformen der Korrosion, Korrosionsarten, Korrosionsschutz und Korrosionsschaden

Korrosion

Unter Korrosion versteht man die Reaktion eines Werkstoffes mit seiner Umgebung, die eine messbare Veränderung des Werkstoffes bewirkt und zu einer Beeinträchtigung eines metallischen Bauteils oder eines ganzen Systems führen kann. Diese Reaktion ist in den meisten Fällen elektrochemischer Natur.

Korrosionserscheinung

Die Korrosionserscheinung ist die messbare Veränderung eines metallischen Werkstoffes durch Korrosion. Nicht jede Korrosionsreaktion führt notwendigerweise zu einem Korrosionsschaden. Für viele industrielle Produkte wird z. B. eine Metalloberfläche durch Säurebehandlung so hergerichtet, damit anschließend der notwendige Schutzüberzug überhaupt haften kann. Man denke nur an die Grundierung und Lackauftragung der Oberfläche für die Automobilindustrie.

Korrosionsschutz

Ziel des Korrosionsschutzes ist nicht die Verhinderung der Korrosion, sondern die Verhinderung des Korrosionsschadens.

Korrosionsschaden

Der Korrosionsschaden stellt sich ein, wenn es zu einer Beeinträchtigung der Funktion eines metallischen Bauteils oder eines ganzen Systems durch Korrosion kommt.

Danach ist der Korrosionsvorgang an und für sich erst einmal wertneutral. Für viele Bereiche ist die Korrosion erwünscht, da sich im Kontakt mit dem Wasser überhaupt erst Deckschichten aus der Reaktion der Wasserinhaltsstoffe (Anionen und Kationen) mit den Metallen auf der Innenseite der Rohre bilden können. Diese elektrochemischen Reaktionen führen aber nicht zwangsläufig zu einem Korrosionsschaden, sondern verhindern diesen sogar. Daher ist nur der Korrosionsschaden negativ zu bewerten in Bezug auf die mögliche Konsequenz. Dementsprechend ist das Ziel des Korrosionsschutzes, Korrosionsschäden zu vermeiden.

Ganz allgemein kann man eine Korrosionsreaktion folgendermaßen formulieren:

Werkstoff + Medium → Korrosionsprodukte



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

Besonders wichtig dabei ist, dass diese Reaktion in der Regel an der Oberfläche abläuft. Somit sind Korrosionsvorgänge auch Grenzflächenphänomene unter Berücksichtigung der energetischen Prozesse. Es handelt sich dabei um eine elektrochemische Reaktion unter Abgabe von Elektronen. Diese führt unweigerlich zur Auflösung des Metalls und damit zu einer Veränderung der Eigenschaften des Systems. Die Reaktionen an den Grenzflächen sind für das Verständnis von entscheidender Bedeutung, insbesondere, wenn man später die verschiedenen Sanierungsverfahren bewerten will.

Beispiel

Die Grundlagen werden an einem Beispiel verdeutlicht: Bei diesem Bild (Bild 1) wurde Rostwasser aus der Trinkwasserleitung gezapft. Hierbei wird der Grenzwert der Trinkwasserverordnung von Eisen (Fe), der bei 0,2 mg/l liegt, wesentlich überschritten. Ursache hierfür ist die fehlende schützende Zinkschicht auf der Innenseite des Eisenrohres. Diese ist aufgezehrt und dann können bei längeren Stillstandszeiten Korrosionspartikel in Lösung gehen und das Wasser braun färben. Die Fe-Ionen sind nicht toxisch, aber optisch und sensorisch auffällig und entsprechen nicht der Trinkwasserverordnung (verunreinigte Wäsche, Geschirr mit Rostflecken).



Bild 1: Rostwasser aus einer verzinkten Stahlleitung der Trinkwasserinstallation in einem Waschbecken. Bild: Dr. Georg Scholzen, Münster

Da die Trinkwasserverordnung nicht eingehalten ist, haben Gerichtsurteile den betroffenen Mietern eine Mietkürzung zugebilligt, was für die Vermieter eine schmerzhaft Einnahmenminderung darstellen kann. Allerdings muss dazu keine Leckage aufgetreten. Sowohl die Beeinträchtigung der Funktion des Werkstoffes als auch die Beeinträchtigung der Trinkwasserbeschaffenheit kann ein Korrosionsschaden sein. **Das Zapfen von Rostwasser kann durch Korrosionsvorgänge in der Hausinstallation verursacht sein, ist aber kein versicherter Leitungswasserschaden.** Was ist aber auf den Innenseiten des wasserführenden Rohres passiert? Dazu wird der Korrosionsvorgang näher beleuchtet.

Der Korrosionsvorgang

Der Korrosionsvorgang ist stets elektrochemischer Natur, daher sind zwei Voraussetzungen notwendig:

1. eine minimale Leitfähigkeit des Elektrolyten und
2. die Anwesenheit eines Oxidationsmittels

Zu 1. Die Leitfähigkeit ist durch die gelösten Ionen (Kationen und Anionen) im Trinkwasser immer vorhanden. Nur im de-ionisiertem Wasser sind die gelösten Ionen aus dem Trinkwasser technisch herausgefiltert, so dass es eine extrem geringe Leitfähigkeit besitzt. Dies gelingt zum Beispiel durch den Einsatz von Osmoseanlagen für Labore oder auch im medizinischen Bereich.

Zu 2. Der andere Faktor, das Oxidationsmittel, ist mit Sauerstoff reichlich im Trinkwasser vorhanden. Somit sind die Voraussetzungen für eine elektrochemische Reaktion in einem metallischen Werkstoff in der Trinkwasserinstallation praktisch immer erfüllt.

Auf der Metallinnenoberfläche bilden sich dabei Bezirke aus, in denen entweder hauptsächlich Metall-Ionen in Lösung gehen (Anoden) oder hauptsächlich ein Oxidationsmittel reduziert wird (Kathoden). Dabei baut sich ein Stromkreis durch den Elektronenstrom im Metall und einem Ionenstrom im Medium (Elektrolytlösung) auf. Dieser Stromkreis entspricht einem galvanischen Element und wird mit Korrosionselement bezeichnet.

Die Korrosion als elektrochemische Reaktion besteht somit aus zwei zusammengehörigen Teilreaktionen, wobei diese am selben Ort ablaufen können oder örtlich voneinander getrennt sind.

Deckschutzschichten, die sich auf den Metallen in Kontakt mit Wasser bilden, stellen eine gewünschte Korrosionserscheinung dar, ohne zu einem Korrosionsschaden zu führen. Diese Deckschichten sind für die Vermeidung von Schäden unerlässlich. Sie entstehen in den meisten Fällen ganz automatisch und sind in der Regel erwünscht. Es handelt sich dabei um Produkte aus der elektrochemischen Reaktion mit anderen Eigenschaften als denen der Ausgangsstoffe. Läuft die elektrochemische Reaktion am selben Ort ab, findet eine gleichmäßige Flächenkorrosion statt mit der Folge, dass die darunterliegende Metallschicht vor einem weiteren Angriff geschützt wird. Bei karbonathaltigen Wässern bildet sich beispielsweise eine Zinkkarbonat-Deckschicht aus. Diese Karbonatschicht ist im Gegensatz zum metallischen Zink oder auch zum Zinkoxid elektrisch nichtleitend. Durch die Hemmung des Stromkreislaufes an der Karbonatschicht kann ein weiterer elektrochemischer Angriff auf die darunterliegende Metallschicht nicht mehr stattfinden. Somit ist der Stromfluss unterbrochen und damit auch der weitere Korrosionsangriff.

Laufen die beiden Teilreaktionen jedoch örtlich getrennt voneinander ab, findet eine ungleichmäßige Korrosion statt. Dies ist z.B. bei heterogenen Oberflächen der Fall und bedeutet, dass eine ausgeprägte örtliche Korrosion nur auftreten kann, wenn eine ausreichende elektrische Leitfähigkeit an der Phasengrenze des Metalls und des Elektrolyten (Wasser) vorliegt. Nur dann kann es zu den negativen Erscheinungen des Korrosionsschadens kommen.

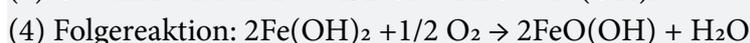
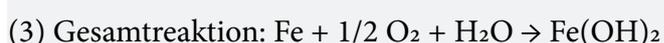
Merke:

- Eine Flächenkorrosion ist erwünscht, da sich schützende Deckschichten ausbilden, die den weiteren Angriff verhindern.
- Negativ ist die Korrosion, wenn die Reaktion örtlich getrennt abläuft (Bildung von Lokalelementen). Dies kann zu Durchbrüchen führen.

Jedes Metall unterliegt im Wasser einem materialspezifischen Lösungsdruck. Daher werden Metalle durch das Wasser elektrochemisch angegriffen. Bei diesem Prozess bilden sich dabei die bereits beschriebenen Bezirke auf der Metalloberfläche aus, in denen entweder Metall-Ionen in Lösung gehen (Anode) oder hauptsächlich ein Oxidationsmittel reduziert wird (Kathode). Der weitaus größte Teil der Korrosionsreaktionen von Metallen lässt sich auf zwei Typen zurückführen: die Sauerstoffkorrosion und die Säurekorrosion. Der Unterschied besteht letztlich mehr in der Art des Oxidationsmittels.

Für die **Sauerstoffkorrosion** werden die chemischen Reaktionen einmal näher beleuchtet. An der Kathode wird Sauerstoff zu Hydroxid-Ionen reduziert (Gl. 2). Gleichzeitig gehen Metall-Ionen (z.B. in Form von Eisen-Ionen) an der Anode in Lösung (Gl. 1). Dabei gibt das Eisen zwei Elektronen ab und wird zweifach positiv geladen. Die beiden Reaktionen laufen an verschiedenen Orten ab. Durch die Leitfähigkeit des Metalls können die Elektronen von der Anode zur Kathode wandern. Die Ionenleitfähigkeit des Wassers schließt den Stromkreis. Damit bildet sich an der Anode im ersten Schritt zweiwertiges Eisenhydroxid ($\text{Fe}(\text{OH})_2$) (Gl. 3), das in einer weiteren Reaktion zu Eisenoxidhydrat $\text{FeO}(\text{OH})$ (brauner Eisenrost) oxidiert wird (Gl. 4). Die Reaktionsgleichungen spiegeln die Teilreaktionen wider.

Reaktionsgleichungen bei der Korrosion von Eisen (Sauerstoffkorrosion)



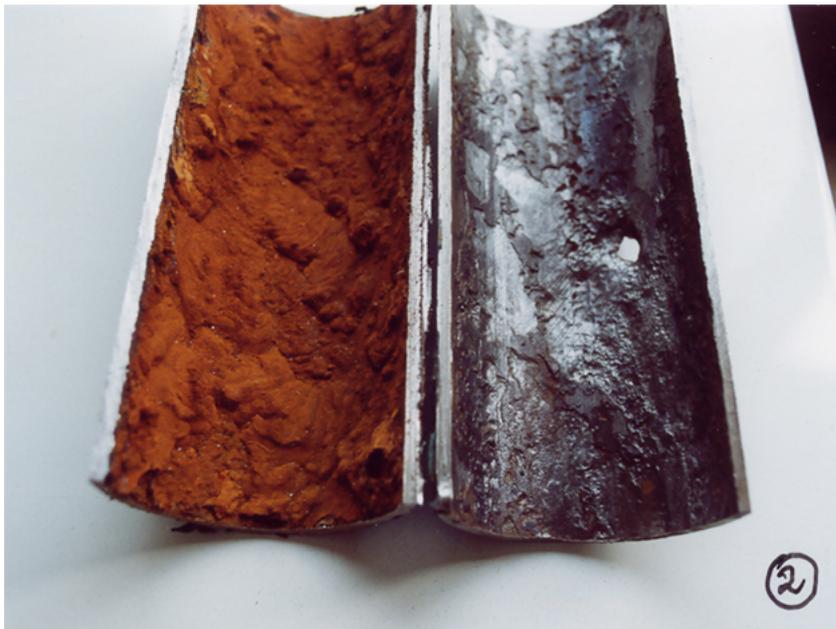


Bild 2: Die beiden Halbschalen des aufgetrennten Eisenrohres zeigen links die Halbschale mit starken braunen Korrosionsprodukten als Eisenhydroxide auf der Innenseite und daneben (rechts) die abgebeizte Rohrinne mit dem Durchbruch und dem starken Angriff auf den Grundwerkstoff des Metalls. Es sind keine weißen Deckschichtbildner, z.B. Zinkkarbonate, zu erkennen. Bild: Christoph Gies, Dinslaken

Das Bild (Bild 2) mit den beiden Halbschalen von einer korrodierten, ursprünglich verzinkten Eisenleitung zeigt das Ergebnis der oben beschriebenen Reaktion als Folge des Korrosionsvorgangs. **Welche Auswirkungen eine fehlerhafte Installation haben kann, verdeutlicht ein spektakulärer Leitungswasserschaden aus dem Jahr 2015**

Der Leitungswasserschaden in einem EFH verursacht **einen Sachschaden in Höhe von ca. 20.000 Euro**. Der Keller des EFH wird durch eine Leckage an einer Trinkwasserleitung geflutet. Die Installation wurde vor ca. 30 Jahren durch einen Fachbetrieb errichtet. Damals wurde die alte Kupferleitung für die Eigenwasserversorgung gekappt und die Trinkwasserversorgung an die öffentliche Versorgung angeschlossen. **Infolge dessen wurde die gekappte Leitung mit einem Eisenstopfen durch den Fachbetrieb unsachgemäß verschlossen**. Auch die Kappung der Stichleitung erst nach ca. 1 Meter ist und war auch aus hygienischen Gründen nicht sachgerecht.

Durch den Verschluss der kupfernen Leitung im Keller mit einem eisenhaltigen Stopfen wurde, wie es in einem Lehrbuch für falsche Installationen stehen könnte, **die sogenannte Kontaktkorrosion zwischen dem Kupfer und Eisen begünstigt**. Die lokale Korrosion kann an der Kontaktstelle zweier ungleichartiger Metalle auftreten. **Der typische Fehler besteht in der Praxis häufig in einer Kupferinstallation vor verzinktem Stahl (Fließregel nicht beachtet)**.

Über 30 Jahre lang hat es gedauert, bis durch Korrosion zwischen dem Eisenstopfen und der Kupferleitung der Stopfen dem Druck nicht mehr standhielt und das **Wasser aus der Trinkwasserleitung mit 4 bar ausströmte** und den Keller in kürzester Zeit flutete. Zum Glück war im Keller ein Abfluss vorhanden, sonst wäre das Wasser im Keller noch stärker gestiegen.



Bild 3: Werkzeuge im Keller „geflutet“



Bild 4: Schimmelpilzbildung auf Lederstiefeln



Bild 5: Endständiges Kupferrohr



Bild 6: der „verrostete“ Eisenstopfen

Bild 3-6: Franz Seeberger, Münster

Hierbei wanderten die Elektronen des Eisens verstärkt zum Kupfer und mit der Zeit löste sich dann der Eisenstopfen auf. Durch die Materialstärke des Eisens hat es „etwas“ länger gedauert, bis der Stopfen soweit korrosionschemisch angegriffen war, dass er durch den Wasserdruck abgesprengt wurde und sich das Wasser den freien Auslauf in den Kellerraum suchte.

Das Beispiel zeigt sehr eindrucksvoll, welche Auswirkung die lokale Korrosion an der Kontaktstelle zweier ungleichartiger Metalle haben kann. Bemerkenswert dabei ist, dass diese falsche Installation von einem Fachbetrieb ausgeführt wurde. Die Fließregel war auch schon damals bekannt und jeder Auszubildende im 1. Ausbildungsjahr hätte das wissen müssen.

Im nächsten Beitrag wird Dr. Georg Scholzen das elektrochemische Potential erläutern. Es wird der Frage nachgegangen, warum die installierten Metalle nicht in der Natur so vorliegen, wie wir sie benötigen und was das mit Korrosion zu tun hat. Dabei interessieren uns natürlich die Folgen in der Praxis.

Dr. Georg Scholzen

Berufsbildung Bangladesch

Wiederaufforstung Nicaragua

Wasserkrüge Seminar El Salvador

Bau Eigenleistung Tansania

Wasserversorgung Indien

Minderheitenschutz Indien

Selbsthilfe El Salvador

Duale Maurerausbildung Nicaragua

Gründbildung Kenia

50 Jahre
DESWOS
Wir schaffen Heimat – weltweit

Herstellung Dachziegel Nicaragua

Eigenleistung Tansania

Siedlungsbau mit Handwerkerfamilien Tansania

Technologie Transfer Indien

Wohnbau Erdbebenresistent Nicaragua

Bau Eigenleistung Indien

Grundschulbildung im Flüchtlingslager Uganda

Herstellung Lehm-Zement-Blöcke Sambia

Deutsche Entwicklungshilfe für soziales Wohnungs- und Siedlungswesen e.V.
Innere Kanalstraße 69
50823 Köln
Tel. 0221 5 79 89-0
info@deswos.de
www.deswos.de

DZI
Spenden-Siegel
Gepflicht + Empfohlen!

Deutsches Zentralinstitut für soziale Fragen (DZ)
Ihre Spende kommt an!

Brunnenbau Afghanistan

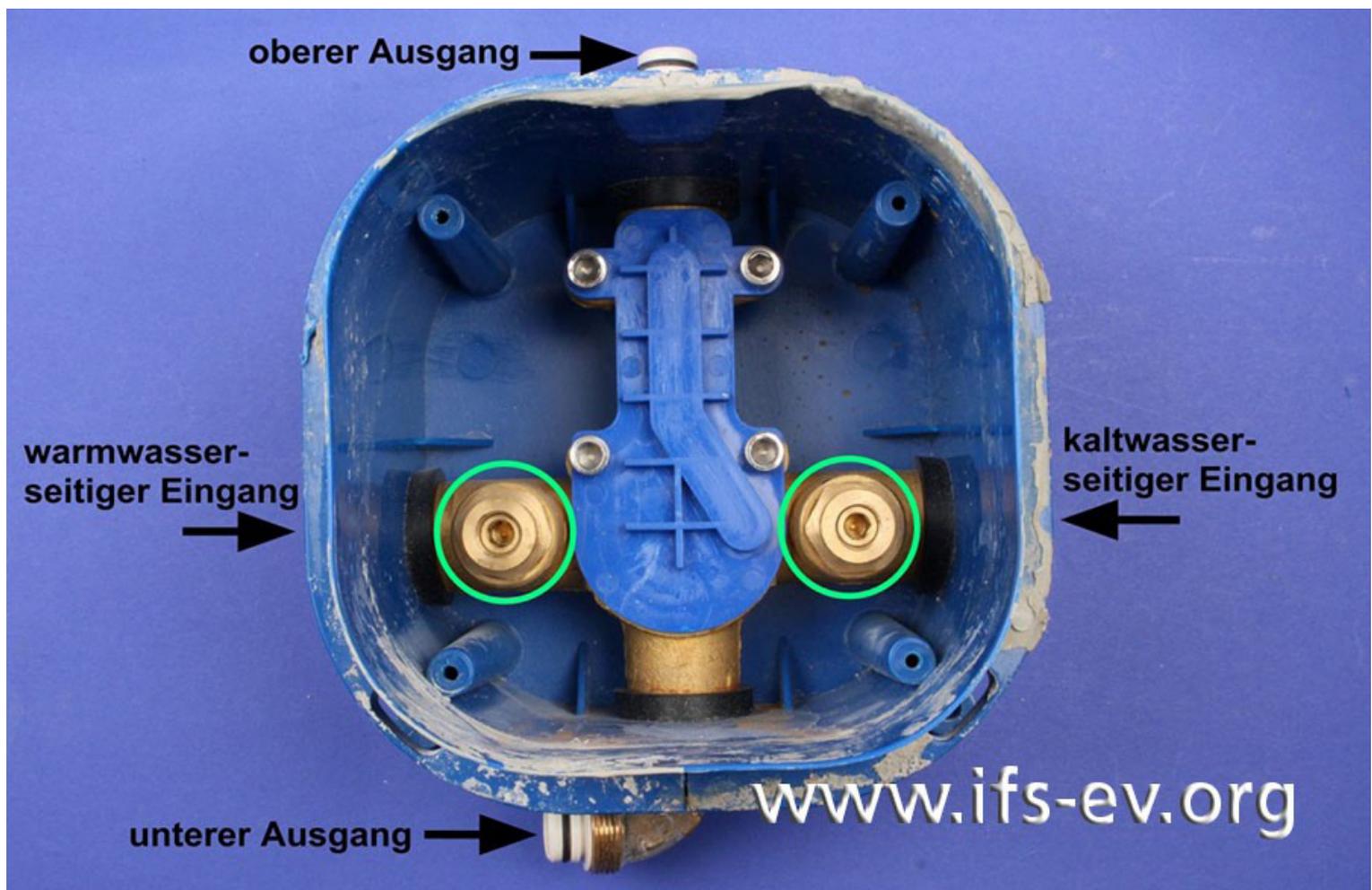
Erwerbsförderung Indien

Hygiene und Gesundheit Malawi

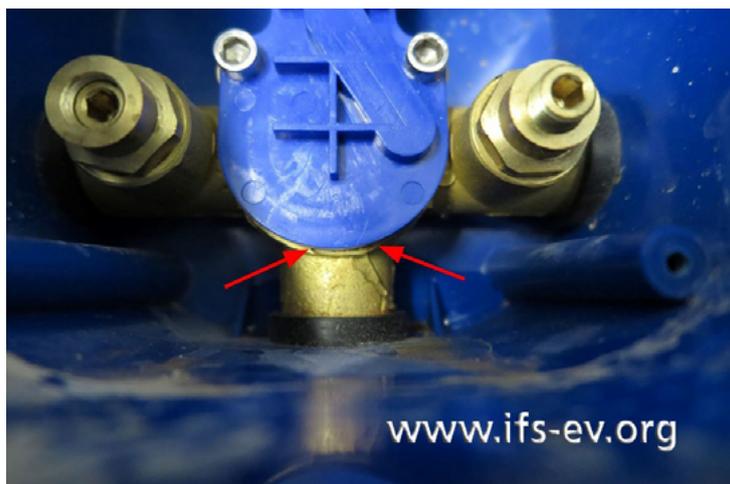
Handwerkerfehler

Montageanleitung nicht gelesen – Unterputz-Einbaukörper der Duscharmatur falsch eingebaut – Acht Tage tropfte es

Im zweiten Stock eines Mehrfamilienhauses wurde gerade das Badezimmer saniert, als es zu einem umfangreichen Wasserschaden kam. Die Leckage lag am Unterbau der Duscharmaturen. Acht Tage zuvor hatte ein Fachmann dort den Unterputz-Einbaukörper installiert, von dem die Undichtigkeit ausging. Die blaue Kunststoffdose mit dem darin befindlichen Messinggrundkörper wurde zur Ermittlung der Schadenursache ins IFS geschickt. Das Bild zeigt den Einbaukörper mit zwei Ausgängen – oben und unten – und den Eingängen für Warm- und Kaltwasser. Zwischen den Eingängen, die jeweils mit einem integrierten Absperrventil ausgestattet sind, befindet sich eine Kunststoffabdeckung.



Ein Blick in den Einbaukörper: Grün markiert sind der Warm- und der Kaltwassereingang, die jeweils über ein integriertes Absperrventil verfügen. Bei der Dichtigkeitsprüfung im Labor trat Wasser zwischen der Abdeckplatte und dem dahinter liegenden Grundkörper aus, sobald eines der beiden Absperrventile geöffnet war. Die IFS-Gutachterin schraubte die Platte ab und stellte fest, dass diese nicht mehr vollkommen plan war, sondern durch einen zu großen Druck von innen etwas verformt. Zudem befand sich die größere der beiden Gummidichtungen auf der Innenseite nicht mehr an ihrer ursprünglichen Position. Auch sie war verformt worden.



Während der Dichtigkeitsprüfung im Labor tritt zwischen der Abdeckplatte und dem Messinggrundkörper Wasser aus, wenn eines der beiden Absperrventile geöffnet ist. www.ifs-ev.org



Hier wurde die Abdeckplatte entfernt. Auf ihrer Innenseite befinden sich zwei Dichtelemente, von denen das große nicht mehr an seiner ursprünglichen Position sitzt. www.ifs-ev.org

Kein Produktionsfehler

Abdrücke auf dem Messinggrundkörper zeigten, dass die Dichtung zunächst an der richtigen Stelle gesessen hatte; um einen Produktfehler handelte es sich nicht. Vielmehr hatte der Installateur einen Fehler gemacht. Der Schaden ereignete sich während der Sanierungsphase. Der Unterbau der Duscharmatur – in Form der Einbaudose – war zu diesem Zeitpunkt bereits installiert, die Armatur selbst aber noch nicht.

Nach dem Einbau der Dose wurden die Leitungen gespült. Währenddessen müssen die Absperrventile an den Wassereingängen geöffnet sein. Danach aber hätte der Monteur die Ventile wieder schließen müssen. Darauf weist der Hersteller in der Montageanleitung ausdrücklich hin.

Provisorische Abdeckung

Bei der blauen Kunststoffplatte, die auf dem ersten Bild zu sehen ist, handelt es sich nämlich um eine provisorische Abdeckung, die beim Einbau der Armatur wegfällt und durch den Armaturkörper ersetzt wird. Die Platte ist nicht ausgelegt, um dem Leitungsdruck des Wassers dauerhaft standzuhalten. Die Spülung der Leitung hält sie aber aus. Weil der Installateur die Absperrventile nicht wieder geschlossen hatte, lag an der Abdeckplatte also dauerhaft Leitungsdruck an.

Nach acht Tagen war eine ihrer Dichtungen so weit verrutscht und die Platte selbst so weit verformt, dass eine erhebliche Wassermenge auslief. In diesem Fall war demnach wieder einmal das Problem, dass der Fachmann der Montageanleitung des Herstellers keine Beachtung geschenkt hatte. Vielleicht hatte er auch einfach vergessen, die Absperrventile zu schließen. In beiden Fällen hätte ein bisschen mehr Sorgfalt den Schaden verhindert.



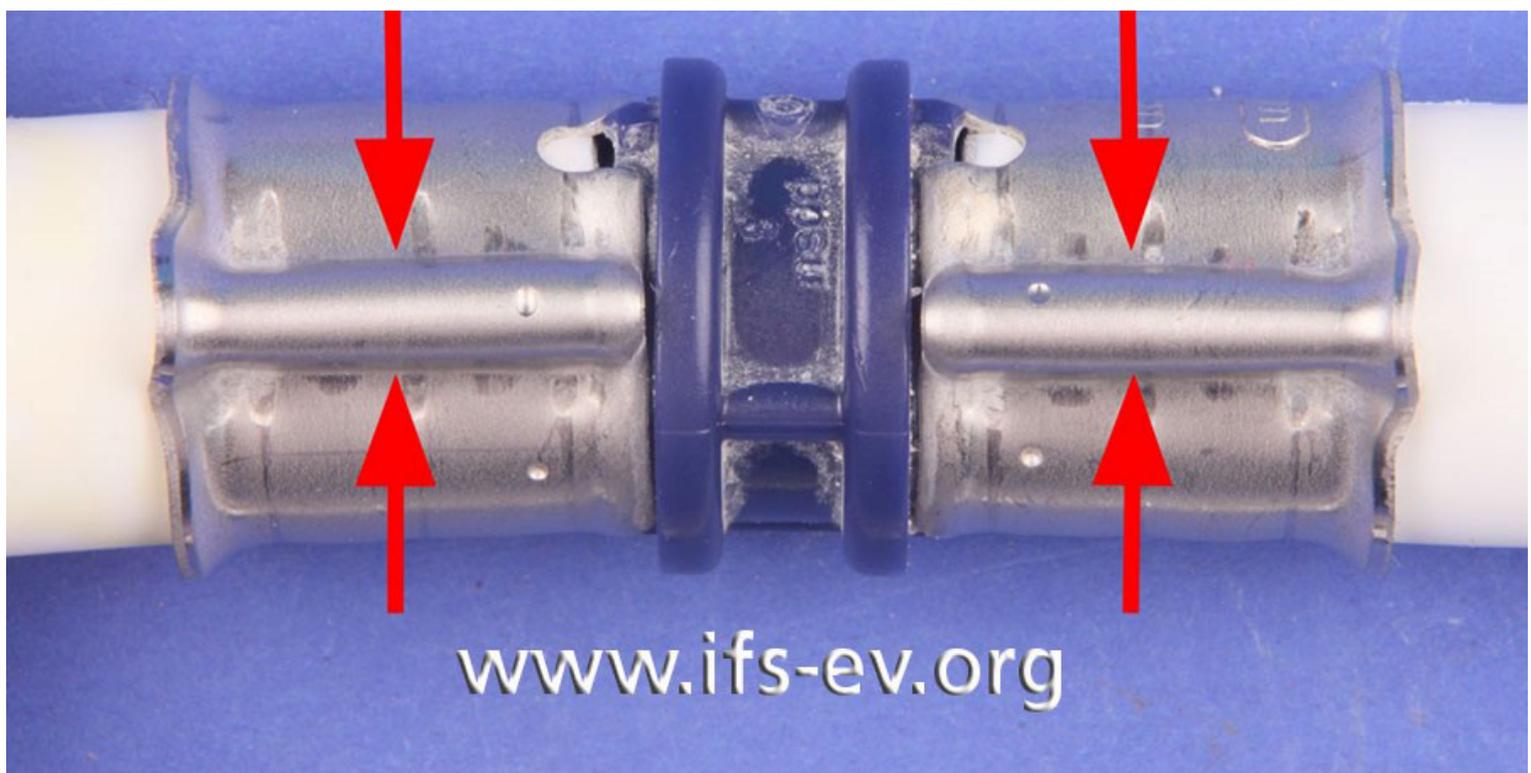
Ein Gastbeitrag des Institutes für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer, IFS e.V. Weitere Informationen unter www.ifs-ev.org

Handwerkerfehler

Im Neubau ist auch nach fünf Monaten
der Estrich noch feucht.

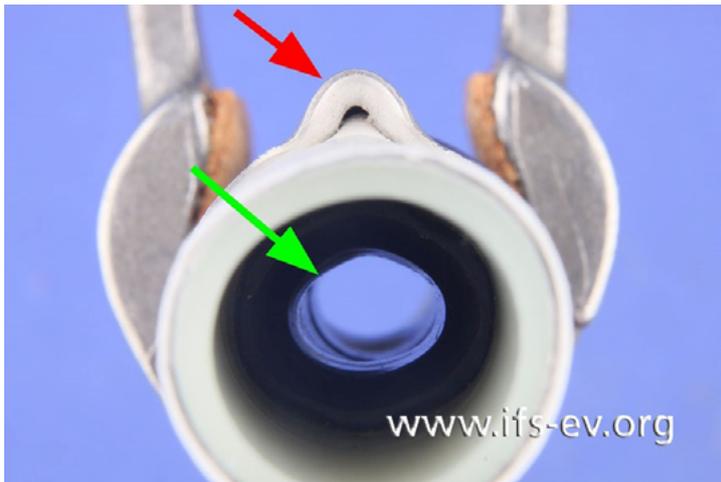
War das passende Werkzeug nicht zur Hand?

Eine Pressverbindung zu erstellen, ist sicherlich keine der größeren Herausforderungen des SHK-Handwerks. Und doch überraschen uns die Fachleute in diesem Zusammenhang immer wieder mit erstaunlichen Installationsfehlern. In diesem Fall gab es einen Wasserschaden in einem Neubau. **Fünf Monate nachdem die neu erstellte Kaltwasserinstallation laut Protokoll erfolgreich einer abschließenden Druckprobe unterzogen worden war, fiel bei Bodenlegearbeiten erhöhte Feuchtigkeit im Estrich auf.** Die Leckageortung führte zu einer Presskupplung, die im Fußboden eines Technikraumes lag.



Auf beiden Presshülsen ist eine ausgeprägte Wulst zu sehen.

Das Foto oben zeigt die Kupplung, die zur Ermittlung der Schadenursache ins IFS geschickt wurde: Sie besteht aus einer Kunststoffstützhülse, auf die an beiden Abgängen Mehrschichtverbundrohre aufgeschoben sind. Letztere sind über Presshülsen aus Edelstahl fixiert. Auf den Presshülsen fällt **eine ausgeprägte Wulst auf, die so vom Hersteller nicht vorgesehen ist.** Der seitliche Blick auf die Verbindung im zweiten Bild zeigt, dass nicht nur die Presshülsen, sondern auch die Stützhülse bei der Erstellung der Verbindung verformt wurde. Das letzte Bild zeigt die freigelegte Stützhülse mit einer schwarzen O-Ringdichtung. Auf der Dichtung und entlang der Stützhülse ist ein „Pfad“ mit Ablaufspuren zu erkennen; auf diesem Wege ist das Wasser ausgetreten.



Seitliche Ansicht: Außer der Wulst in der Presshülse (roter Pfeil) sieht man, dass auch die Stützhülse verformt wurde (grüner Pfeil).

www.ifs-ev.org



Ablaufspuren auf der O-Ringdichtung und entlang der Stützhülse zeichnen den Wasseraustritt nach

Zu kleines Werkzeug

Bei der Erstellung der Pressverbindung wurde ein zu kleines Werkzeug benutzt, und die Komponenten wurden dadurch so stark verformt, dass eine Undichtigkeit entstand. Ob der Installateur nicht wusste, welches Werkzeug er für das Pressverbindungssystem benutzen musste, oder ob er es einfach nicht zur Hand hatte, bleibt sein Geheimnis. Zu Beginn der Untersuchung hatte die zuständige IFS-Gutachterin die Dichtigkeit der Kupplung in einem Wasserbad geprüft. Dabei zeigte sich unmittelbar die Leckage. **Warum sie in der laut Unterlagen durchgeführten Druckprüfung nicht bemerkt wurde, ist nicht nachvollziehbar.**



Ein Gastbeitrag des Institutes für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer, IFS e.V.

Weitere Tipps für den Schutz Ihrer Installationen finden Sie unter www.ifs-ev.org

WIE ENTWICKELT SICH WOHNEN?

Der Pestel-Wohnmonitor liefert Antworten. Gezielt und exklusiv für Ihre Region