

## Korrosion an Heizungsrohren

Die Korrosion verzinkter und Eisenwerkstoffe hängt vornehmlich vom Feuchteangebot (Medium) und vom pH-Wert des Mediums ab. Bei der Korrosion des Eisens verbinden sich die Eisenionen mit den OH-Ionen zu  $Fe(OH)_2$ . Das ist die erste Stufe der Rostbildung. Es folgen einige weitere Reaktionen und die Bildung verschiedenster Rostminerale. In Verbindung mit einer hohen Alkalität des Mediums unterliegt beispielsweise der Zinküberzug auf einem Heizungsrohr einer besonders starken Korrosion, da Zink bei hohen pH-Werten nicht beständig ist. Mit unlegierten Stahl als Werkstoff für Heizleitungen wählt man ein Material, welches bei Einwirkung von Feuchtigkeit sehr schnell korrodiert. Ein galvanischer und damit sehr dünner Zinküberzug ist damit nicht ausreichend. Die Meinung, man könnte durch eine galvanische Verzinkung Stahlrohre im Fußboden schützen, ist weit verbreitet, aber nicht richtig, wie zahlreiche Schadensbeispiele belegen. Übrigens weisen Hersteller galvanisch verzinkter Stahlrohre darauf hin, dass die Verzinkung nur als Transport- und Lagerschutz zu sehen ist. Trotzdem werden Parkett- und Bodenleger immer wieder mit dieser Problematik konfrontiert und müssen sich nicht selten vor Gericht für Korrosionsschäden verantworten. Hier hat es viele Streitfälle gegeben, die aufgrund von Unklarheiten besonders bei den Auftraggebern und auch bei Rechtsanwältinnen zu großen Missverständnissen und Ärgerissen geführt hat. Ein Beispiel soll hier aufgezeigt werden, dass typisch für diese Problematik ist.

### Schadensbild

Grundsätzlich dürfen die Verlegewerkstoffe, vor allem Spachtelmassen, nicht in Kontakt mit allen aufgehenden Bauteilen kommen, dazu gehören auch die Heizungsrohre. Deshalb muss der Parkett- und Bodenleger, bevor er

läufig die Spachtelmasse in die Randbereiche aller aufgehenden Bauteile laufen, da kann sich der Parkett- und Bodenleger noch so viel Mühe geben. Und genau das ist auch bei einem größeren Klinikneubau passiert. Die Spachtelmasse ist zwischen Isolierummantelung und Heizungs-



Im gebogenen Bereich war die Korrosion besonders intensiv

mit seinen Arbeiten beginnt, das Vorhandensein von Randdämmstreifen an allen aufgehenden Bauteilen, auch an den Heizungsrohren und den Überstand der Randdämmstreifen von ca. 10 mm überprüfen. Wenn die Randdämmstreifen bereits bündig mit Oberkante Estrich abgeschnitten wurden, muss der Bodenleger Bedenken anmelden. Man kann aber jeden Parkett- und Bodenleger nur raten, mit seinen Arbeiten nicht eher zu beginnen, bis die entfernten Randdämmstreifen wieder erneuert wurden. Wenn die Randdämmstreifen abgeschnitten wurden, wird zwangs-



Durch die entfernte Isolierung konnte die Spachtelmasse zwischen Isolierummantelung und Heizungsrohr laufen

rohr gelaufen. Innerhalb weniger Monate nach den Parkett- und Bodenbelagsarbeiten war folgender Schaden an den Heizungsrohren entstanden: Die Rohre sind korrodiert, es zeigte sich Krustenbildung mit Lochfrass, bevorzugt an Rohrwinkeln oder gebogenen Rohrteilen nahe den Austrittsstellen aus dem Fußboden. Wasser aus den Heizungsrohren war an einigen kritischen Stellen ausgetreten und hatte die Stahlbetondecke, die Dämmung und den Zementestrich durchfeuchtet.

### Schadensursache

Ein Sachverständiger wurde zur Ursachenklärung eingeschaltet. Er öffnete einige kritische Bereiche und stellte fest, dass in einem Teil dieser Bereiche die Heizungsrohre mit mineralischer Spachtelmasse ummantelt waren. Allerdings gab es auch verrostete Stellen, die nicht mit Spachtelmasse ummantelt waren. Trotzdem stand für den Bauherrn die Ursache fest, Verursacher für diesen Schaden war die Spachtelmasse, die an den Heizungsrohren haftete.

Der Sachverständige gab sich mit dieser Vermutung nicht zufrieden und führte eine umfangreiche Untersuchung durch, beispielsweise mit einem Rasterelektronenmikroskop vom Typ DSM 960/Zeiss. Er stellte fest, dass der galvanische Zinküberzug 7 bis 11 Micrometer betrug. Gelangt Feuchtigkeit über längere Zeiträume zwischen Rohr und Isolierung, kann ein solch dünner Zinküberzug keinen ausreichenden Korrosionsschutz gewährleisten, da sich an der Oberfläche des Zinküberzuges keine schützenden Zinkcarbonatschichten bilden können. Die Anwesenheit von Feuchtigkeit bewirkt, dass Zink in Lösung geht und nach kurzer Zeit aufgebraucht ist. Die Korrosion am Stahlrohr beginnt, was zu Rosterscheinungen bzw. sogar zu Durchbrüchen führt. Der Fortlauf der Korrosion wird bekanntlich durch das Angebot von Feuchtigkeit bestimmt. Durch die das Rohr ummantelnde Dämmung kann die Feuchtigkeit nur langsam oder gar nicht wegtrocknen. Das wirkt korrosionsbegünstigend, behindert das System am Austrocknen und begünstigt Kondenswasserbildung. Die hohen Temperaturen der Heizleitungen sollten eigentlich den Austrocknungsprozess beschleunigen. Bleibt jedoch Feuchtigkeit eingeschlossen, können hier temperaturbedingt erhöhte Korrosionsgeschwindigkeiten auftreten.

Folgende Schadensursachen kommen somit in Frage:

- Es wurde fehlerhaftes Rohrmaterial eingebaut, das keinen ausreichenden Korrosionsschutz besitzt.
- Undichte Klemmverbindungen und Dämmhülsen, die auf Verarbeitungsfehler des Heizungsbauers zurückzuführen sind.
- Feuchtezutritt während der Bauphase. Durch schlechte Lüftung kann sich Kondenswasser bilden und der Fortlauf der Korrosion wird durch das Angebot von Feuchtigkeit und Sauerstoff bestimmt.
- Feuchtigkeit aus dem Fußbodenaufbau, Estrich oder Schüttung – Überschusswasser, hohe Chlorid- und Sulfatgehalte, hohe elektrische Leitfähigkeit.
- Korrosiv wirkendes Reinigungswasser aus Küche und Bad während der Nutzung.
- Innenkorrosion (Sauerstoffzutritt beispielsweise durch offene Ausgleichsgefäße)

Der Sachverständige stellte fest, dass die chemische Zusammensetzung der Spachtelmasse keine korrosionsauslösende Wirkung auf die Heizungsrohre ausübte. Die wässrige Aufschlammung der Spachtelmasse ergab einen pH-Wert von 11,4. Die Spachtelmasse stellt somit im Anmachzustand eine alkalische Lösung dar. Die chemische Analyse der Spachtelmasse auf korrosionsauslösende Bestandteile wie Chloride, Sulfate und Nitrate ergab, dass aufgrund der geringen Nitrat- und Chlorid-Gehalte von diesen Bestandteilen keine korrosive Wirkung ausgeht. Die gleiche Beurteilung gilt auch für den relativ hohen Sulfatgehalt von 11,7 Masse-%, bezogen auf glühverlustfreies Lösliches in der Spachtelmasse. Nach Literaturangaben wirken Sulfate in chloridfreien alkalischen Lösungen nicht auf Stahl korrosiv.

### Schadensbeseitigung

Alle nicht geeigneten Heizungsrohre mußten ausgebaut und durch Heizungsrohre mit dem erforderlichen Korrosionsschutz ersetzt werden. Ein erheblicher Arbeits- und Kostenaufwand, der in der juristischen Betrachtung kurz beschrieben wird. Durch konstruktive Maßnahmen, wie Dichtmanschetten, wurde der Kontakt zu korrosionsfördernden Medien verhindert. Alternative Werkstoffe sind übrigens Kunststoffverbundrohre mit Metallfittings, Kupferrohre oder Rohrsysteme aus hochlegiertem Stahl.

### Juristische und abschließende technische Betrachtung

Wie aufgezeigt, kann es aus den verschiedensten Gründen zu einem Wasserzutritt kommen. Deshalb handelt es sich hier in erster Linie um einen Planungsfehler, denn die galvanische Verzinkung bietet nur einen Transport- und Lagerschutz und keinen langanhaltenden Korrosionsschutz. Die Dämmhülsen verschlimmern das Problem, da eingedrungene Feuchtigkeit eingeschlossen wird und nicht wegtrocknen kann.

Hier war also eindeutig der Planer gefordert. Der Planer hätte geeignetes Rohrmaterial ausschreiben müssen, das den Belastungen durch korrosive Einflüsse standhält. Der Planer hätte weiterhin durch konstruktive Maßnahmen dafür sorgen müssen, dass der Kontakt zu korrosionsfördernden Medien verhindert wird. Das sah das Gericht auch so. Aber auch der Heizungsbauer kam nicht ungeschoren davon. Der Heizungsbauer hätte als Fachfirma das fehlerhafte Planen erkennen müssen. Übrigens, baut der Heizungsbauer beispielsweise aus Kostengründen eigenmächtig nur galvanisch verzinktes Stahlrohr ein, muss er diese Reklamation allein verantworten.

Diese hier aufgezeigten Fakten sind jedoch kein Freibrief für den Bodenleger. Der Bodenleger setzt sich dem Vorwurf des fahrlässigen Handelns aus, wenn er feststellt, dass Spachtelmasse zwischen Isolierummantelung und Heizungsrohr laufen kann. Hier könnte das Gericht den Bodenleger mit in Haftung nehmen. Wenn Spachtelmasse zwischen Isolierummantelung und Heizungsrohr läuft, wird der Trittschallschutz beeinträchtigt. Diese Tatsache haben Gerichte in anderen Fällen zum Anlass genommen den Bodenleger aufzufordern, die Spachtelmasse zwischen Isolierummantelung und Heizungsrohr zu entfernen. Das würde beispielsweise folgende Vorgehensweise bedeuten. Der Bodenbelag, die Verlegewerkstoffe, der Estrich, die Isolierummantelung und die eingedrungene Spachtelmasse müssten in den betroffenen Bereichen entfernt werden. Die korrodierten Rohre müssten ausgebaut und durch neue, geeignete Rohre ersetzt werden. Anschließend sind die so entstandenen Fehlstellen fachgerecht wieder zu schließen und ein neuer Bodenbelag zu verlegen - ein enormer Aufwand, der mit hohen Kosten verbunden ist. In dieser Vorgehensweise liegt allerdings die große Chance für den Boden-

leger. Da die verrosteten Rohre sowieso erneuert werden müssen, ist es volkswirtschaftlich nicht vertretbar, ein separates Entfernen der Spachtelmasse zu verlangen. Im Zuge der Erneuerung der verrosteten Heizungsrohre wird die eingedrungene Spachtelmasse mit entfernt. Der Rechtsanwalt spricht in einem solchen Fall von den sogenannten „Sowieso-Leistungen“ bzw. „Sowieso-Kosten“.

Zusätzlich gilt es zu berücksichtigen, dass es mit sehr geringem Kostenaufwand möglich ist, den Austritt des Heizungsvorlaufs und des Heizungsrücklaufs aus dem Estrich zu verhindern. Die Heizungsindustrie bietet vorgefertigte Montagesätze an, die in die Wand eingelassen werden und dort auf dem Fußboden der Vor- und Rücklauf angeschlossen werden. Im Anschluss daran kommt der Vor- und Rücklauf aus der Wand heraus. Das spart Reinigungskosten bei der täglichen Bodenbelagsunterhaltung und führt auch dazu, dass die Spachtelmasse nicht in Kontakt kommt mit dem Vor- und Rücklauf.



Im Estrich freigelegte korrodierte Heizungsrohre

Autor: Wolfram Steinhäuser 11/22

Der nachfolgende Artikel wurde nicht von Flooright AG verfasst. Er wurde entweder vom Autor im Auftrag von Flooright AG verfasst oder die Publikation auf der Plattform von Flooright AG erfolgte mit der ausdrücklichen Genehmigung des Autors. Der Artikel ist urheberrechtlich geschützt und darf ohne Genehmigung des Autors nicht weiter verwendet werden.