

Rohrsanierung

Epoxidharzauskleidungen im häuslichen Trinkwassernetz – Das ist zu beachten

Im vorherigen Kapitel wurden die Wirkungsnachweise und Versprechen der Anbieter von Geräten der physikalischen Wasserbehandlung vorgestellt. In diesem Artikel wird ein weiteres Verfahren vorgestellt, dass ebenfalls für die Sanierung von korrosionsgeschädigten Trinkwasserleitungen umworben wird. Dabei geht es um eine Auskleidung der Innenoberfläche der Trinkwasserleitungen mit Epoxidharzen. Was dahinter steckt, wird näher beleuchtet.



Bild 1: Verfahrensschritte der Epoxidharz-Beschichtung mit 1. Reinigung der Korrosionsprodukte, bis die blanke Metalloberfläche zutage tritt und 2. dann die Beschichtung

Eine Sanierung durch Innenbeschichtungen erfolgt in der Regel in zwei Arbeitsschritten:

- **Reinigung der Innenwände durch Sandstrahlen**
- **Sanierung von Rohren durch Innenbeschichtung mit Epoxidharz**

1. Grundsätzliche Schwierigkeiten bereits bei der Vorbehandlung

Die Rohrleitungen werden nach der Reinigung mit Epoxidharz ausgekleidet. Voraussetzung hierfür ist eine gute Haftung der Epoxidharzbeschichtung auf der Metallinnenwandung der Rohre. Die Reinigung erfolgt entweder durch Sandstrahlen und / oder durch Säurebehandlung. Bei diesen Vorbehandlungen ist die Gefahr von Durchbrüchen von bereits geschädigten Rohren naturgemäß gegeben.

Hierbei ist in der Vertragsgestaltung mit dem Anbieter darauf zu achten, wer die Haftung übernimmt, wenn bei der Reinigung Durchbrüche erzeugt werden. Diese Gefahr ist nicht zu unterschätzen, da die Metalloberflächen blank und frei von Korrosionspartikeln sein müssen.

Es ist schwer vorstellbar, dass die notwendige blanke Oberfläche der Metallinnenwand überall erzielt und an jeder Stelle des Rohrnetzes kontrolliert werden kann. Dies erscheint naheliegend, wenn man die Winkel, Bögen und Unebenheiten im Rohr selbst, z.B. Gewinde, nicht entgratete Rohrenden etc., berücksichtigt. Und nicht zu vergessen: die Korrosion, die einerseits zu einem Materialabtrag des Grundwerkstoffes geführt hat, aber je nach Inhaltsstoffe des Wassers zu sehr fest sitzenden Korrosionsprodukten führen kann, die nur schwer oder kaum zu entfernen ist (siehe Bild 2-4).



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.



Bild 2: : Reales Rohrservat, verzinktes Stahlrohr nach einer Beschichtung aus einer TWI



Bild 3: Ungenügende Reinigung der Innenwandung. Korrosionsprodukte sind zwischen dem Epoxidharz und der Metallinnenwandung gut erkennbar



Bild 4: Deutlich erkennbar die unterschiedliche Beschichtungsdicke, oben (12-Uhr-Lage) wesentliche dünnere Epoxidschicht als unten in der 6-Uhr-Lage

Eine Kontrolle für eine gute Haftung des Epoxidharzes an der Phasengrenze zwischen der Metallinnenwandung und dem Epoxidharz ist nicht möglich. Nur wenn das Epoxidharz auf eine saubere Metallinnenwandung aufgetragen wird, besteht die Aussicht, dass das Epoxidharz fest adsorbiert ist. Mit einem Endoskop, was als Qualitätskontrolle benutzt wird, wird allerdings nur die Beschichtungsfläche des Innenrohres sichtbar.

2. Weitere kritische Verfahrensschritte bei der Beschichtung

Ein weiteres Problem bei der Verwendung von Epoxidharz ist die Schwerkraft beim Einfüllen der flüssigen Komponenten des Epoxidharzes. Dies führt in den Rohren zu einer ungleichmäßigen Verteilung und damit zu einer ungleichmäßigen Beschichtungsdicke. Außerdem stellt sich die Frage, ob die Leistung erbracht wurde, wenn durch das Epoxidharz der Rohrdurchmesser um, z.B. $\frac{3}{4}$ reduziert wurde, wie der Unterzeichner dies selbst in einem Rohrservat aus einer sanierten Trinkwasserleitung betrachten durfte.

Die Beschichtungen müssen außerdem absolut porenfrei sein. An Wassererwärmern aus kunststoffbeschichtetem Stahl kennt man diese Probleme. Dort wird unter optimalen Bedingungen das Epoxidharz im Behälter gleichmäßig aufgetragen. Trotzdem liegen in Behältern, deren Wandungen kälter als das Wasser sind, grundsätzlich kritische Verhältnisse vor. Ursache hierfür ist die Wasserdampfdurchlässigkeit des Kunststoffes. Durch Temperaturunterschiede zwischen dem Metall und dem Kunststoff kann Wasserdampf in den Zwischenraum von Metallinnenwand und Epoxidharz kondensieren und Wassersäcke bilden, die irgendwann aufplatzen und dann so genannte Belüftungselemente bilden. An diesen Stellen schreitet die Korrosion dann unaufhaltsam fort. Dies betrifft potenziell alle Leitungen mit erwärmtem Trinkwasser. Daher ist es sehr schwer vorstellbar, wie optimale Bedingungen für die Auftragung eines Epoxidharzes in einer bestehenden Installation auch nur annähernd erreicht werden können.

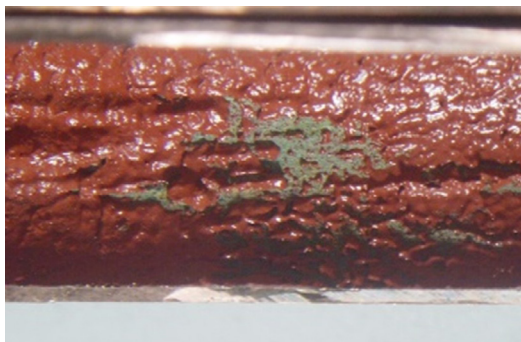


Bild 5: Fehlende Beschichtung mangels Masse im Rohr



Bild 6: Abplatzen der Beschichtung

Foto: Martin Zitzlaff

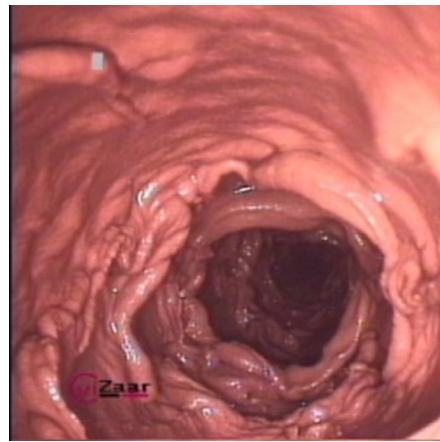
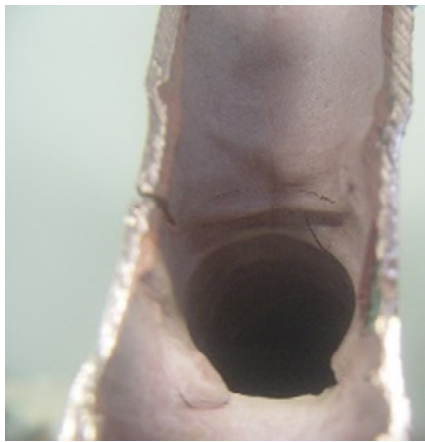


Bild 7 und 8 (oben): ungleichmäßige Beschichtung
Dies gleicht eher einem ausgetrockneten Flussbett in der Wüste als eine glatte Oberfläche, wie sie aus hygienischen Gründen erwünscht wird.

Bild 9 (rechts): Rissbildung der Epoxidschicht an einem Abzweig

Bild 10: Endoskopie einer Epoxidharz-Beschichtung in einem Leitungsnetz

Aus all diesen Gründen haben der DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.) und das Bundesgesundheitsamt bereits vor Jahren vor dem Einsatz dieses Verfahrens abgeraten, da sowohl grundsätzliche technische Schwierigkeiten nicht behoben werden können als auch Epoxidharz hygienisch bedenklich ist. Daher wurde durch die 195. Mitteilung des Bundesgesundheitsamtes bereits 1998, also bereits vor fast 25 Jahren die Zulassung für Epoxidharze im Trinkwasser zurückgezogen. Auch vom DVGW und vom GDV (Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft) wurden bereits 2011 entsprechende Mitteilungen verfasst.

Abschließendes Urteil im Mai 2011 beim DVGW:

Das Lenkungs-komitee Wasserverwendung hat auf seiner Sitzung am 24.5.2011 beschlossen, das Regelwerk zur Epoxidharzinnensanierung mit sofortiger Wirkung zurückzuziehen, da derzeit aus trinkwasserhygienischer und technischer Sicht relevante Datengrundlagen und Voraussetzungen fehlen bzw. nicht bekannt sind.

Rundschreiben 1051/2011 des GDV vom 31.05.2011

Da Trinkwasser besonderem behördlichen Schutz unterliegt, muss das verwendete Harz speziellen Bestimmungen des Umweltbundesamtes (UBA) genügen. Nach Auskunft des UBA vom 30.05.2011 wird in der hierzu geführten Liste derzeit kein Harz genannt, das die behördlichen Vorgaben erfüllt.

Durch die Neufassung der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) wurden klare Vorgaben für die Zulässigkeit von Materialien und Verfahren im Trinkwasser gemacht. Es folgte die Epoxidharzleitlinie des Umweltbundesamtes, die den Einsatz des verwendeten Beschichtungsstoffes regelte. Hierbei gab es definierten Kriterien für die Zulassung der Innenauskleidung von Trinkwasserinstallationen in der Haustechnik, die aber damals bereits kein einziges Unternehmen erfüllen konnte.

Das Umweltbundesamt (UBA) hat die Bewertungsgrundlage für Kunststoffe und andere organische Materialien im Kontakt mit Trinkwasser dann am 11. März 2019 neu festgelegt. In der Zwischenzeit wurde die Bewertungsgrundlage zweimal geändert (14. Mai 2020 und 9. März 2021):

Diese gilt ab dem 21. März 2021, nach einer zweijährigen Übergangsfrist gemäß § 17 Abs. 3 TrinkwV, verbindlich.

- Bewertungsgrundlage für Kunststoffe und andere organische Materialien
- Polymerspezifische Anlagen der Bewertungsgrundlage für Kunststoffe und andere organische Materialien

Die Bewertungsgrundlage soll schrittweise die bisherigen Leitlinien für organische Materialien ersetzen. Zunächst gilt die Bewertungsgrundlage für Kunststoffe, organische Beschichtungen und Schmierstoffe. Die KTW-Leitlinie, die Beschichtungsleitlinie und die Schmierstoffleitlinie wurden zum 21.03.2021 zurückgezogen.

Die Geschäftsordnung findet Anwendung bei den Positivlisten der Bewertungsgrundlage für Kunststoffe und andere organische Materialien im Kontakt mit Trinkwasser und der Elastomer Leitlinie. Eine wesentliche Voraussetzung ist die Prüfung der Ausgangsstoffe durch das Umweltbundesamt (UBA) und dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), damit diese überhaupt in der gültigen polymerspezifischen Positivliste aufgeführt sein können.

Problematisch bleiben weiterhin die ungeklärten Risiken, da die Reaktivkomponenten der Beschichtungsharze erst vor Ort in das Trinkwassernetz eingebracht werden und im Leitungsnetz chemisch umgesetzt werden. Es handelt sich also um ein Vor-Ort-Produkt und damit ist die Anwendung sehr stark von der Fachexpertise und den Gegebenheiten vor Ort (Materialien, Geometrie des Leitungsnetzes) abhängig. Dementsprechend schwierig ist auch die schwer zu realisierende nachprüfbar sichere Sicherstellung des Baustellenproduktes. Daher ist in Kombination mit den technischen Aspekten dem UBA auch kein Zertifizierungsverfahren für Rohrrinnensanierung bekannt, welches eine trinkwasserhygienische geeignete Beschichtung sicherstellt.

Aber selbst, wenn diese Hürden genommen werden können, verbleibt ein grundsätzliches Problem, dass sich im Bild 10 zeigt. Durch die Faltung und Aushärtung des Epoxidharzes kann eine extrem große Oberfläche entstehen. Im ersten Eindruck könnte die Betrachterin oder der Betrachter diese auch für eine endoskopische Darmspiegelung halten. Hier stellt sich dann noch eine ganze andere Frage: Wie sind die hygienischen Bedingungen für das Trinkwasser. Die innere Oberfläche wird durch die Falten, Furchen und Verwerfungen immens vergrößert. Für Bakterien und deren Wachstum stellt diese Oberfläche mit den unzähligen Falten und Furchen ein idealer Nährboden und Rückzugsmöglichkeit für die Biologie im Trinkwasser dar.

Weiter muss bedacht werden, dass im Falle eines Rohraustausches Stellen im Rohr zurückbleiben, die für einen weiteren Korrosionsangriff ideal sind. Hierbei ist nicht das neue Rohr gemeint, sondern die Schnittstelle an dem alten mit Epoxidharz behandeltem Rohrende und dem neuen Rohr. Korrosionsvorgänge sind, wie wir aus den vorhergegangenen Artikeln wissen, immer Grenzflächenphänomene. An der Schnittstelle muss also verhindert werden, dass die Elektronen aus dem Metall mit dem Wasser wieder einen Kreislauf schließen können. Bei einer Beschädigung der Epoxidharzschicht ist dies dann wieder gewährleistet.

Fazit:

Das UBA legt die Bewertungsgrundlagen fest. Unabhängige Stelle prüfen die Eignung. Dieses Zertifikat bestätigt nur, dass das Beschichtungsverfahren prinzipiell eine trinkwasserhygienisch geeignete Beschichtung hergestellt werden kann. Der Nachweis einer konkret vorliegenden Beschichtung ist aber notwendig. Wenn dieser Nachweis nicht vorliegt, ist die Inbetriebnahme der betreffenden Installationsteile seit dem 21. März 2021 nicht mehr zulässig.

Es hat bereits seit 1998 immer wieder große Anstrengungen gegeben, Trinkwassernetze mit Epoxidharzen zu sanieren. Von Beginn an konnten die technischen und hygienischen Anforderungen für den Einsatz im Trinkwasser nicht gelöst werden. Dies hat sich mit den aktuellen Bewertungsgrundlagen des UBA nicht geändert. Das Gesundheitsamt kann bei einer Überschreitung von Qualitätsparametern die Beseitigung der Ursachen anordnen.

Hinzu kommt, dass, wenn Nutzer eines Trinkwassers von minderer Qualität gesundheitliche Beeinträchtigungen erleiden, die ursächlich auf hygienisch ungeeignete Installationsteile zurückzuführen sind, auch Haftungsfragen des Inhabers oder Betreibers der Trinkwasser-Installation im Raum stehen können.

Dr. Georg Scholzen

Hintergrundwissen Leitungswasserrohre

Lesen sie auch:

[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](#)

[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?](#)

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

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

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

[Außenkorrosion: Feuchtigkeit an der Außenrohrwandung – Ein besonderer Fall der Korrosion oder können die Grundlagen auch hier angewandt werden?](#)

[Physikalische Wasserbehandlung im häuslichen Trinkwassernetz – Was versprechen Anbieter und wie sollen die Anlagen wirken?](#)