

7. Korrosionum

Ursache und Vermeidung von Korrosion

Zu einer Fachveranstaltung über Korrosion und Korrosionsschutz in wasserführenden Anlagen hatte Mitte März die Gesellschaft für Korrosionsschutz (GfKORR)* eingeladen. Gastgeber war die Forschungs- und Materialprüfungsanstalt Baden-Württemberg. Rund 80 Fachleute hatten sich zu der hochkarätigen Veranstaltung eingefunden.

Ein seliges Lächeln war auf so manchem Gesicht der Gäste auszumachen. Wer weiß, welche Erinnerung an vergangene Studientage ihnen dabei durch den Kopf gegangen sein mag, als sie sich in die engen Bankreihen mit den typischen Klappsitzen und -tischen zwängten, mit denen der Hörsaal der an der Universität Stuttgart angesiedelten Forschungs- und Materialprüfungsanstalt Baden-Württemberg ausgestattet ist. Vielleicht war da die eine oder andere Warnung ehemaliger Professoren bezüglich Korrosion und den davon herrührenden Schäden dabei. Schließlich könnten – so Prof. Ulf Nürnberger in seinem Eröffnungsreferat – immerhin 80 % dieser Schäden, mit Verlusten in Milliardenhöhe, nur durch Anwendung des vorhandenen Wissens vermieden werden. Doch hatte das 7. Korrosionum nicht nur zum Ziel, latent vorhandenes Wissen in Erinnerung zu rufen, sondern vor allem derzeit gesicherte Kenntnisse über die Gesetzmäßigkeiten der Korrosion im Inneren von



Kein metallischer Werkstoff für Trinkwasseranlagen scheint gegen Korrosion gefeit, sei es Messing (o. l.), Kupfer (o. r.), verzinkter Stahl (u. l.) oder Edelstahl

Trinkwasserrohren und -behältern zu übermitteln. Außerdem sollte der Planer sanitärtechnischer Anlagen in die Lage versetzt werden, sachgerecht bei Neuinstallationen sowie bei der Sanierung von Altanlagen vorgehen zu können.

Beeinträchtigungen

Korrosion und Korrosionsschutz sind, so die Grundüberlegung Prof. Nürnbergers, unter zwei Kriterien zu betrachten:

- Beeinträchtigung der Trinkwasserqualität und
- Beeinträchtigung der Nutzungsdauer der trinkwasserführenden Anlagen.

Danach liegt eine Qualitätsbeeinträchtigung des Trinkwassers vor, wenn das Wasser an der Zapfstelle nicht den Anforderungen der Trinkwasser-Verordnung entspricht, weil es Stoffe aus Rohr-, Armatur- oder Behälterwand aufgenommen hat. Die Nutzungsdauer einer Trinkwasseranlage wiederum wird durch Rohrdurchbrüche aufgrund von Korrosion, Inkrustationen infolge fortschreitender Korrosion und Verschmutzung

des Trinkwassers durch abgelöste Korrosionsprodukte beeinträchtigt.

Prof. Nürnberger präsentierte hierzu eine Serie von Korrosionsfällen, die die üblichen im Trinkwasserbereich eingesetzten metallischen Werkstoffe, vom schwarzen und feuerverzinktem Stahlrohr über das Kupfer bis zum Edelstahlrohr umfaßten. Im Verlauf der Veranstaltung wurde deutlich, daß die Anwendbarkeit der metallischen Werkstoffe vor allem davon abhängig ist, ob sie eine korrosionshemmende Deckschicht bilden können. Wobei diese wiederum von der Eigenschaft und der Temperatur des Trinkwassers abhängig ist. Da metallische Werkstoffe in Anwesenheit von sauerstoffhaltigem Wasser nicht stabil sind, muß über kurz oder lang mit Korrosionsprodukten im Trinkwasser gerechnet werden. Die tolerierbare Konzentration dieser Stoffe ist in

* GfKORR, Regionalsektion Süd, c/o FMPA BW, 70569 Stuttgart, Fax (07 11) 6 85 68 31

Grenzwerten festgelegt. Hierzu führte Prof. Eckart Meyer aus, daß für die Neufassung der EG-Trinkwasserrichtlinie diese Grenzwerte wie folgt vorgeschlagen wurden: Kupfer 2,0 mg/l, Nickel 20 µg/l und Blei 10 µg/l. Für Zink wurde kein Grenzwert benannt, da keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu befürchten sind.

Einflüsse und Beziehungen

Neben dem Einfluß der Werkstoff- und Trinkwasser-Eigenschaften auf die verschiedenen Korrosionsarten wurden in einer Podiumskonferenz zusätzlich die Bedingungen bei der Installation, der Inbetriebnahme und dem Betrieb der Trinkwasseranlage sowie die Möglichkeit des Korrosionsschutzes durch eine Wasserbehandlung beschrieben. Dabei wurden die verschiedenen Materialien getrennt beurteilt.

Die Referenten

- Günter Franke, Noesk Hydro Magnesiumgesellschaft, 46240 Bottrop
- Dr. Carl-Ludwig Kruse, MPA NRW, 44287 Dortmund
- Dr. Eckart Meyer, Umweltbundesamt, 14195 Berlin
- Dipl.-Ing. Werner Nissing, Gelsenwasser, 46535 Dinslaken
- Prof. Dr. Ulf Nürnberger, 70569 Stuttgart
- Prof. Dr. Wilhelm Schwenk, 47057 Duisburg
- Dr. Detlev van Loyen, Institut für Korrosionsschutz Dresden, 01217 Dresden
- Dr. Ivo Wagner, DVGW TZW, 76139 Karlsruhe

● Bei Verwendung von **verzinktem Stahl** als Rohrmaterial wurde beispielsweise festgestellt, daß die Abtragung des Zinkes innerhalb einer gleichen Rohrleitung unterschiedlich stark erfolgt. So konnte am Hauszugang zwischen Buntmetallkomponenten eine größere Abtragrate gemessen werden als an der entfernten Zapfstelle. Außerdem erwiesen sich Rohre aus feuerverzinktem Stahl in Warmwasserleitungen grundsätzlich anfällig für Lochkorrosion, die in manchen Fällen bereits nach zwei Jahren auftraten. Zusammenfassend stellten die Referenten fest: „Verzinktes Rohr hat in unserer Installation keinen Platz mehr“.

● Für Korrosionsschäden an **Kupferrohren** haben außer der Wasserbeschaffenheit die Betriebsbedingungen, die Konstruktion der Anlage und die Verarbeitung der Rohre ei-



Bleirohre sollten so bald als möglich durch Rohre aus geeigneteren Werkstoffen ersetzt werden, forderte Prof. Eckart Meyer angesichts der vorgeschlagenen EG-Trinkwasser-Grenzwerte

nen entscheidenden Einfluß. Hier nimmt die Korrosionswahrscheinlichkeit bei Stagnation oder seltenem Wasseraustausch zu. Die Gefahr einer korrosionsfördernden Oxidschichtbildung durch thermische Rohrbehandlung kann mittels Anwendung des Weichlötens oder Pressens verhindert werden. In Warmwasserleitungen traten Korrosionsschäden verhältnismäßig selten auf, in Zirkulationsleitungen kann es jedoch zur Erosionskorrosion bei zu hohen Strömungsgeschwindigkeiten kommen. Diese sollte daher nicht über 0,5 m/s liegen. Hingewiesen wurde außerdem auf die Anfälligkeit von Leitungskomponenten aus Kupfer-Zinn-Zink-Legierungen (Messing) gegenüber Korrosionsschäden durch Entzinkung bei erhöhten Temperaturen, wogegen sich Kupfer-Zinn-Zink-Legierungen (Rotguß) weitgehend beständig zeigten.

● Bei Rohren aus **nichtrostenden Stählen** kommt es nur dann zu Schäden, wenn Rohrverbindungen gelötet oder geschweißt werden, ohne daß nachträglich die Möglichkeit besteht, die entstehenden Zunderschichten und Anlauffarben auch im Rohrinneinweg zu entfernen. Als Fügeverfahren in der

Trinkwasserinstallation kommen daher vorrangig Flansch-, Klemmfitting- oder Preßfitting-Verbindungen in Frage.

Schutzmaßnahmen der besonderen Art

Korrosionsschutz durch Wasserbehandlungsanlagen sind für den Bereich Hausinstallation in Teil 7 der Technischen Regeln für Trinkwasser-Installationen (DIN 1988) aufgeführt. Hierzu zählen neben Filtern, die das Einbringen von korrosionsfördernden Belüftungselementen verhindern, Dosiergeräte. Mit ihnen werden z. B. Korrekturchemikalien an das Trinkwasser abgegeben. Damit lassen sich bestimmte Ziele des Korrosionsschutzes erreichen, obwohl dies wesentlich von einer einwandfreien Dosierung auch bei geringer Entnahme abhängig ist. Teilenthärtungsanlagen haben keinen direkten Korrosionsschutzeffekt. Allerdings ermöglicht eine teilweise Enthärtung des Trinkwassers die Anhebung des pH-Wertes, was durch die Kombination mit einem entsprechenden Dosiermittel erfolgen kann. Als mögliche Maßnahme zum Schutz von Behältern wie Wasserspeichern oder Trinkwassererwärmern gilt der elektrochemische Korrosionsschutz. Dabei ist für Trink- und Gebrauchswasser lediglich der kathodische

Was verbirgt sich hinter GfKORR?

Die GfKORR ist die Abkürzung für die gemeinnützige technisch-wissenschaftliche „Gesellschaft für Korrosionsschutz“ mit Sitz in Frankfurt am Main. Sie entstand 1995 durch Zusammenschluß der beiden Institutionen „Verein Deutscher Korrosionsfachleute (VD-KORR)“ und „AGK – Gesellschaft für Korrosion und Korrosionsschutz“. Mitglieder sind sowohl Einzelpersonen als auch Vereine, Verbände sowie mittelständische und Industrieunternehmen, die sich mit Fragen der Korrosion und des Korrosionsschutzes – nicht nur im Bereich Trinkwasserleitungen – befassen. Die Gesellschaft vertritt die Interessen der Mitglieder auf nationaler und internationaler Ebene und arbeitet bei der Normung auf diesen beiden Ebenen mit. Eine der Hauptaufgaben ist die Verbreitung von Wissen über Korrosion und Korrosionsschutz zur Vermeidung von Schäden. Dies geschieht durch Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen, Tagungen, Seminare und Workshops. Außerdem vermittelt sie Partner bei der Aufklärung von Schadensfällen und verfaßt gutachterliche Stellungnahmen.

Korrosionsschutz anwendbar, der entweder mittels galvanischer oder Fremdstrom-Anoden erreichbar ist. Durch diese Art Schutz wird die Geschwindigkeit der Korrosion auf vernachlässigbare Werte herabgesetzt.

Befragt nach der Sanierung von korrosionsgeschädigten Rohrleitungen mittels Rohr-Innenabdichtung, antworteten die Referenten zurückhaltend. Als nachteilig wurde genannt, daß eine vollständige Entfernung der Korrosionsprodukte, vor allem in Bereichen der Rohrabsätze in den Fittings, kaum möglich sei. Dadurch aber besteht die Gefahr, daß der Korrosionsprozeß über die verbliebenen Reste aufgrund der hygroskopischen Eigenschaften der Abdichtungswerkstoffe weitergeht. Außerdem besteht die Gefahr einer ungleichmäßigen Beschichtung.

Bemerkenswert war das große Gewicht, das seitens der Veranstalter auf verzinktes Stahlrohr gelegt wurde. Zumal dieses laut Statistik im bundesweiten Durchschnitt gerade noch einen Anteil von 10 % in der Trinkwasserinstallation aufweist. Doch werden im Süden Deutschlands, der die Bleizeit zu Beginn des Jahr-



Den Einfluß, den Stagnation, Durchflußgeschwindigkeit, Temperatur sowie Kalkgehalt und pH-Wert auf die Korrosionsbeständigkeit metallischer Rohrleitungswerkstoffe haben und die Möglichkeit der Wasserbehandlung als Korrosionsschutz erläuterten (v. l.) Dr. Carl-Ludwig Kruse, Werner Nissing, Dr. Detlev van Loyen und Dr. Ivo Wagner

hunderts nicht mitgemacht hat, gewissermaßen traditionsgemäß noch heute in rund der Hälfte aller Ausschreibungen verzinkte Rohre für Trinkwasserleitungen aufgeführt. Somit hatte diese Gewichtung bei der Stuttgarter Veranstaltung durchaus ihre Berechtigung. Resümierend läßt sich sagen, daß Planer und Installateur gut beraten sind, wenn sie intensiver als bisher mit den Wasserversorgungsunternehmen sowie unter-

einander zusammenarbeiten. So läßt sich frühzeitig feststellen, ob das in der Ausschreibung vorgesehene Material für das voraussichtlich gelieferte Trinkwasser geeignet ist. Eines jedoch sollte der Installateur keinesfalls vergessen: Alle Trinkwasseranlagen, die aus metallischen Werkstoffen errichtet werden, sind im eigenen Interesse nach der Installation gründlich zu spülen. ews