



Abb. 4: Das Innemrohr lässt sich einfach abheben, weil die Verankerungen sind sichtbar.

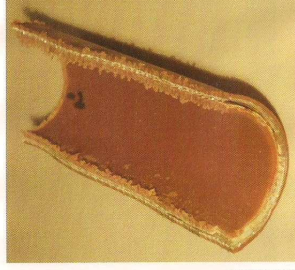


Abb. 5: Aufbau von Mehrschichtverbundrohren: Innerer oder äußerer Mehrschichtverbundrohre in verschiedenen Schichten mit unterschiedlichen Materialien (in der Regel: Aluminium) oder mehr als einer Polymerschicht. In den hier gezeigten Beispielen sind Innen- und Außenrohr (Innen- und Außenrohr) aus verbleitem Polyethylen (PE) geformt. Das Zwischenrohr ist aus Aluminium. Die verschiedenen Metallarten werden bei der Herstellung mit Klebstoff fest miteinander verbunden. In den schematischen Darstellungen von 6-schichtigen Rohren sind sechs Schichten dargestellt.

zu sind neben den Angaben des Betreibers auch Angaben des Herstellers notwendig.

Nach Angaben des Betreibers gab es keine Störfälle. Die Heizanlage arbeitet mit einem Gaskessel mit Gebblödenner. Die Warmwasseranlage wurde immer mit 55 Grad Celsius betrieben. Die maximale erreichte Temperatur beträgt 60 Grad Celsius.

Kunststoff- und Mehrschichtverbundrohre

Neben den traditionellen Werkstoffen Kupfer, verzinktem Stahl, Edelstahl und schwarzen Stahlrohr (für die Heizungsanlagen) werden vermehrt Kunststoff- und Mehrschichtverbundrohre eingesetzt, da sie einfach zu verlegen sind. Häufig wird nur allgemein über „Kunststoffleitungen“ gesprochen. Dabei gibt es nicht, den einen Kunststoff, vielmehr existieren äußerst verschiedene Kunststoffe mit völlig unterschiedlichen Eigenschaften. Diese sind ebenso vom Hersteller zu spezifizieren wie die Einsatzbereiche. Etliche Rohrsysteme sind bereits wieder vom Markt verschwunden. Auch haben sich Konstruktionen, Abmessungen und Toleranzen von mehreren noch erhältlichen Systemen mit der Zeit verändert.

Die Schadenursachen bei Kunststoff- und Metallverbundrohren sind vielfältig. Die Lebensdauer ist aufgrund der unvernünftigen Alterung begrenzt. Als Argument für den Einsatz von Kunststoff- und Mehrschichtverbundrohren wird gerne angeführt, dass sie im Gegensatz zu Rohrleitungen aus Metall nicht korrodieren. Doch Kunststoffe unterliegen Alterung, Abbau und Zerfall, was Fachleute ebenfalls als Korrosion bezeichnen. Andere Begriffe dafür sind Deterioration, Degradation oder Deterioration.

Die Alterung ist stark temperaturabhängig. Temperaturen über 70 Grad Celsius führen in der Regel zur baldigen Zerstörung, da Kunststoffrohre unter diesen Bedingungen schnell verspröden. Auch Licht- und Sauerstoffwirkung sowie ungunstige Produktions- und Betriebsbedingungen, Fette, Öle, Lösungsmittel und Reinigungsmittel, Farben, Sprays, Klebstoffe, Desinfektionsmittel und Ähnliches können die Kunststoffkomponenten angreifen oder zerstören. Dies gilt für Transport, Lagerung, Montage, Betrieb und Instandhaltung solcher Rohrleitungen und Verbindungsstellen. Kunststoffrohre dehnen sich bei steigender Temperatur wesentlich stärker als Metalle und sind empfindlicher gegenüber mechanischen Beanspruchungen. Die thermische Lebensdauer (in der Regel 50 Jahre) kann sich durch diese Einflüsse erheblich verkürzen.

Bei fehlenden Anwendungsnormen und Herstellerangaben sind Reparatur, Sanierung, Erneuerung und Modernisierung von Anlagen mit gealterten und versprödeten Kunststoffrohren oder Mehrschichtverbundrohren mit erheblichen Schadensrisiken verbunden.

reichbare Temperatur beträgt 60 Grad Celsius. Berücksichtigt man einen Zuschlag für Regelunsicherheit von 5 Grad Celsius, so ergibt sich eine maximal erreichbare Temperatur in den Rohrleitungen von 65 Grad Celsius.

Gemäß der geltenden Richtlinie DVGW W 542 müssen Hersteller sogenannte Zeitstandsdruckkurven in Anlehnung an DIN 16887 für die Rohrleitungen erstellen. Diese Kurven stellen die Stanzzeit (Lebensdauer) der Rohrleitung in Abhängigkeit von Druck und Temperatur dar. Damit lässt sich genauer überprüfen, ob die Rohrleitung den Betriebsbedingungen hinsichtlich Innendruck und Temperatur hätte standhalten müssen. Da die Kurven bei Mehrschichtverbundrohren für jedes Material und jede Rohrdimension separat erstellt werden müssen, kann nicht von anderen vorhandenen Kurven auf die hier benötigten geschlossen werden.

Der Rohrsteller verweigerte die Herausgabe der Zeitstandsdruckkurven mit der Begründung, der Anwender würde diese Kurven womöglich falsch interpretieren. Die vom Hersteller erhaltenen Informationen aus dem aktuellen Herstellerkatalog sind für die Ermittlung des Sozialstands jedoch nicht ausreichend. Darüber hinaus gelten die Werte im Katalog nicht für die hier zu betrachtenden Rohrleitungen, da diese vom Hersteller nicht mehr vertrieben werden.

Rohrleitungen waren ungeeignet

Ein Vergleich der Angaben des Betreibers mit den gemäß Rohraufdruck zulässigen Temperatur- und Druckbereichen zeigt, dass die zulässigen Werte für Dauerbetriebsleistung und -druck nicht überschritten wurden. Nach Angaben des Be-



Abb. 6: Schiefelige Spaltbrüche der Klebarschicht

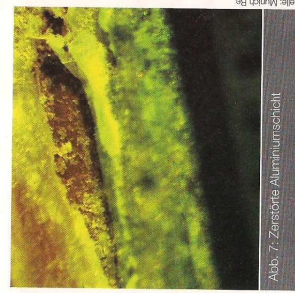


Abb. 7: Zerstörte Aluminiumschicht

Abb. 8: Das Innemrohr lässt sich einfach abheben, eine große Fehlarbeit vorliegt vom Metallbetreiber.

treibers kam es überdies nie zu Störungen, sodass selbst kurzzeitige Überschnellungen ausgeschlossen werden können. Betriebsfehler liegen also nicht vor. Hinzu kommt, dass es keine Hinweise auf Installationsfehler gibt, sodass ein Konstruktions- oder Produktionsfehler vermutet werden kann. Aufgrund der vorliegenden Schäden und den im weiteren Rohrerlauf festgestellten Vorschädigungen besteht die unmittelbare Gefahr weiterer Schäden. Rohrleitungen dürfen nach so kurzer Betriebsdauer keine (so gravierenden) Schäden aufweisen. Die betrachteten Schäden sind bereits nach 11 oder 12 Jahren aufgetreten, also weit unter der zugesicherten Lebensdauer von 50 Jahren. Die installierten Rohrleitungen sind für die vorhandene Anlage bzw. für die gegenwärtige Betriebsweise ungeeignet. So geben verschiedene Hersteller in ihren technischen Informationen einzelne „Grenzwerte“ an, die nicht überschritten werden dürfen, jedoch werden hier oft nicht exakt definierte Begriffe benutzt, wie „maximale Temperatur“, „Auslegungstemperatur“, „kurzzeitige Störleistungstemperatur“ etc., solche Angaben sind wenig hilfreich. Zudem ist eine gleichzeitige Beanspruchung mit zwei oder mehreren Grenzwerten, beispielsweise mit denen für „maximal zulässigen Druck“ und „maximal zulässige Temperatur“ im Betrieb von Trinkwasser- und Heizungsanlagen meist nicht zulässig. Offen bleibt meist auch, wie lange ein Rohrsystem mit welchem (Grenz-)Wert betrieben werden kann, und wie lange das Rohrsystem unter welchen Bedingungen weiterbetrieben werden kann und wie diese Werte in der Praxis eingehalten, kontrolliert und dokumentiert werden können, um Schäden zu vermeiden.

Eine erste und zugleich wichtige Möglichkeit zum Bestimmen des Problemverursachers liefern die Zeitstandsdruckkurven, deren Herausgabe der Hersteller verweigert hat. Mit ihnen ließe sich beurteilen, ob Druck- und Temperaturüberschreitungen aufgrund der Anlagekonzeption zum Schaden führen könnten und deshalb weitere Schäden zu befürchten sind. In der Folge ließe sich auch die Frage beantworten, ob bzw. wie das Risiko weiterzuerstern ist. Diese Informationen können auch dazu beitragen, ähnliche Risiken zu beurteilen. Art und Umfang von eventuellen notwendigen technischen Sanierungsmaßnahmen zu bestimmen und Hinweise auf den Verursacher des Schadens zu geben, also Grundlage für mögliche Regresse sein.

Um Schäden vorzubeugen, sollten die Zeitstandsdruckkurven auch Fachplanern und Installateuren zugänglich sein. Mehrere Hersteller stellen den Planern aber technische Informationen zur Verfügung, die diese Einzelheiten nicht enthalten. Häufig findet sich zudem darin die Einschränkung, dass der Hersteller für den Inhalt dieser technischen Informationen vom Hersteller keine Haftung übernimmt. Doch bestehen erhebliche Zweifel, ob ein solcher Haftungsausschluss überhaupt rechtmäßig ist, dies müsste im Falle eines Rechtsstreits geklärt werden.

Reparaturlösungen für gealterte, versprödete Rohrleitungen aus Kunststoff – die beschriebenen Mehrschichtverbundrohre eingeschlossen – sind den Verfassern dieses Artikels nicht bekannt. Zu empfehlen ist ein Austausch der Rohrsysteme.

Das Beispiel zeigt, dass eine schadenfreie Langzeitigkeit der Installation nicht nur von der handwerklichen Qualität und Kompetenz des Installateurs sowie der Gebrauchstauglichkeit des Rohrwerkstoffs

und aller weiteren Bestandteile des Rohrsystems abhängig ist, sondern auch von praxisorientierten und ummissverständlichen Herstelleranweisungen zur Planung, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung, Wartung und Instandsetzung. Hersteller, die für die Richtigkeit ihrer Anweisungen keine Haftung übernehmen, sind kritisch zu bewerten.

Fazit

Bei unzureichenden oder widersprüchlichen Anwendungsnormen und Herstelleranweisungen sind Neuinstitution sowie Reparatur, Sanierung, Erneuerung und Modernisierung von Anlagen mit gealterten und versprödeten Kunststoffrohren oder Mehrschichtverbundrohren mit erheblichen Schadensrisiken verbunden.

Defekte, gealterte und versprödete Rohre sind insoweit und müssen ausgetauscht werden.

Planer und Fachhandwerker müssen alle relevanten Informationen in ihre Planung mit einbeziehen. Heimwerker können die erforderliche Qualität und Fachkompetenz kaum erreichen.

Autor:
Holger Tausendfreund
Schiedsingenieur
Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft
GNA 43.2
Königsstr. 107
80802 München
E-Mail: H.Tausendfreund@munichre.com
Internet: www.munichre.com