

Anwendungstechnische Aspekte bei Reparaturen an PE-Rohrleitungen

„Schweißen unter Medienaustritt ist unzulässig“, „Restwasserproblematik“ und „Platzbedarf“ sind Schlagwörter, die unweigerlich fallen, wenn von Reparaturen und Einbindungen an PE-Rohrleitungen die Rede ist. Berechtigterweise, denn von entscheidender Bedeutung für eine gute, homogene PE-Schweißverbindung ist die Sauberkeit der Oberflächen an den Schweißzonen. Im Folgenden sollen – praktikabel und orientiert an der Baustellensituation – Problemlösungen für das Wiederverbinden getrennter Rohre der Gas- und Trinkwasserversorgung oder Abwasserentsorgung im Reparaturfall dargestellt werden.

Reparatur von Gasrohrleitungen

Grundsätzlich definiert BGR500, Kapitel 2.31 der Berufsgenossenschaft BG ETEM die Anforderungen für das sichere Arbeiten an Gasleitungen. Diese sind in Verbindung mit den gültigen DVGW-Arbeitsblättern für die geeigneten Schutzmaßnahmen, die Vorbereitung und alle anfallenden Arbeitsschritte von der Absperrung bis zur Wiederinbetriebnahme der Rohrleitung zu beachten.

Insbesondere gehen Gefährdungen im Bereich der Arbeitsstelle von ausströmendem Gas und der damit verbundenen Brand-, Explosions- und Erstickungsgefahr sowie von expandierendem Gas (Überdruck) aus.

Im Reparaturfall kann eine segmentierte Absperrung erfolgen durch Schließen der Streckenarmaturen, Abquetschen der Rohrleitung, das Setzen von Sperrblasen und dem Stoppleverfahren.

Ein Schweißen unter Medienaustritt ist nicht zulässig.

Schließen der Streckenarmaturen

Eine einzelne Absperrarmatur kann auch als vorübergehende Sperrung verwendet werden. Wird mit einer einzelnen Absperrarmatur nicht die erforderliche Dichtheit erreicht, so sind weitergehende Maßnahmen vorzusehen (z. B. Sperrabschnitt erweitern).

Abquetschen der Rohrleitung

Das Abquetschen von PE-Rohrleitungen (**Bild 1**) ist bereits seit Jahrzehnten Bestandteil der betrieblichen Praxis. Über die Jahre sind Untersuchungsergebnisse in einer Reihe von Fachberichten veröffentlicht worden. Aktuell soll das Quetschen und die Rückrundung von PE-Rohren im Rahmen eines GERG-Forschungsvorhabens untersucht werden. Dabei geht es vor allem um den Wunsch, die Rohrleitung ohne Reparatur der Quetschstelle wieder in Betrieb zu nehmen und die Frage, welche Erwartungen an die weitere Nutzungsdauer dieses extrem beanspruchten Rohrleitungsabschnitts gestellt werden können. Im Rahmen des europäischen Normungsprojekts prEN 12106 sollen in diesem Zusammenhang Prüfmethode zur Innendruckbeständigkeit von Rohrleitungen nach dem Quetschen definiert werden. Das Abquetschen von PE-HD-Leitungen wird nach DVGW-Merkblatt GW 332 (2001) nur bis d160 mm und bei einer maximalen Wanddicke von 10 mm empfohlen. Um Schäden an der PE-Leitung zu vermeiden darf der maximale Abquetschgrad von 0,8 nicht unterschritten werden. Unter dem Abquetschgrad versteht man das Verhältnis des Abstandes zwischen den Klemmen der Abquetschvorrichtung und der doppelten Nennwanddicke des Rohres. Das undefinierte Abquetschen des Rohres bis Dichtheit

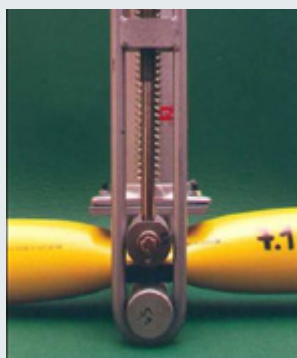


Bild 1: Rohr-Quetschung durch zweifaches Abquetschen mit Zwischenentlüftung und Bypass

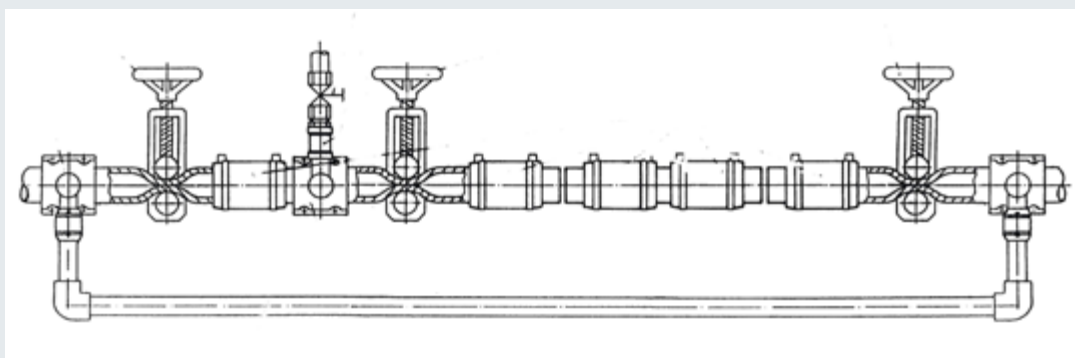


Bild 2: Schemadarstellung für die Absperrung einer Gasleitung

erreicht wird ist deshalb unzulässig. Die Einhaltung des Abquetschgrades wird durch Distanzscheiben am Gerät sichergestellt, die für den Rohrdurchmesser d und die Wanddicke SDR einstellbar sind. Ein Überquetschen des Rohres erfordert den Austausch des betroffenen Rohrabschnitts. Wird durch das Quetschen keine Dichtheit erreicht, sind Zusatzmaßnahmen, wie z. B. mehrfaches Abquetschen mit Zwischenentlüftung erforderlich (**Bild 2**). Der Abstand der Quetschstelle zur nächsten Verbindung, bzw. einer weiteren Abquetschung muss jeweils ca. dem drei- bis fünffachen Rohraußendurchmesser entsprechen.

In der Wasserversorgung kann die Quetschung nach einer Druckabsenkung eingesetzt werden. Auch hier sind ggf. zusätzliche Maßnahmen erforderlich. Nachlaufendes Restwasser muss, z. B. mit einer Reparaturtülle, von der Schweißzone abgehalten werden.

Setzen von Sperrblasen

Es wird empfohlen, nach DVGW (VP 620-1, VP 621-1, -2) zertifizierte Absperrblasen und Blasensetzgeräte einzusetzen. Gängig sind heute Doppel- oder Zweifachblasensetzgerät, wobei der Raum zwischen den beiden Blasen entlüftet wird.

Bislang war der Einsatz der Sperrblasentechnik auf einen Betriebsdruck von maximal 1 bar begrenzt. Neue Geräte erlauben heute jedoch den Einsatz der Technik bis 4 bar Betriebsdruck.

Absperrblasen und Blasensetzgeräte sind vor ihrem Einsatz an der Baustelle auf ordnungsgemäßen Zustand zu überprüfen. Die Vorgaben des Herstellers müssen beachtet werden.

Stopplegeräte

Stopplegeräte (**Bild 4**) sind vor allem bekannt aus dem Einsatz bei Stahlrohren im Hochdruckbereich. Für PE-Gasrohre kann die Technik eingesetzt werden, wenn eine Druckabsenkung der Hauptleitung nicht durchgeführt werden soll.

Reparatur von Trinkwasser- und anderen Druckrohrleitungen

Auch bei flüssigen Medien, wie z. B. Trinkwasser, sind das Schließen der Streckenarmaturen oder das Abquetschen der Rohrleitung naheliegende Methoden, den Durchfluss zu stoppen. Aufgrund des gegenüber der Erdgasverteilung deutlich höheren Druckniveaus im Trinkwassernetz und der verfahrensbedingt eingebrachten Materialbelastung in der Quetschfalte wird das Quetschen selten eingesetzt.

Absperrarmaturen schließen häufig nicht dicht ab oder die Rohrleitung ist in einem Gefälle verlegt. Bei Reparaturen ist dann mit einem stetigen Rinnsal von nachlaufendem Wasser zu rechnen. Für die Verbindungstechnik ist nachlaufendes Wasser im Hinblick auf eine ordnungsgemäße Montage von Bauteilen, vor allem aber aus hygienischen Aspekten, kritisch. Für den Einsatz der Heizwendelschweißtechnik ist das Einhalten der Anforderungen an Trockenheit und Sauberkeit im Verbindungsbereich unumgänglich, wenn eine zuverlässige und langlebige Rohrverbindung hergestellt werden soll.



Bild 3: Einbindung einer Gasleitung unter 3,1 bar Betriebsdruck unter Einsatz der Sperrblasentechnik



Bild 4: Darstellung eines Stopplegeräts

Restwasser im Hausanschlussbereich: Problemlösung Reparaturtülle

Die Reparaturtülle verhindert durch ihre integrierte Dichtkontur, dass in montiertem Zustand nachlaufendes Restwasser in die Schweißzone gelangt. Die Dichtheit wird bis zu einem Druck von ca. 1 bar aufrechterhalten. Voraussetzung für den Einsatz der Reparaturtülle ist eine handhabbare Flexibilität der Rohrleitung, da die jeweilige Hälfte des Bauteils durch Biegen der Rohrleitung eingeschoben werden muss. Die Anwendung ist daher auf Rohre d_{32} bis d_{63} mm, SDR11 begrenzt.



Bild 5: Einbringen des Reparaturballons

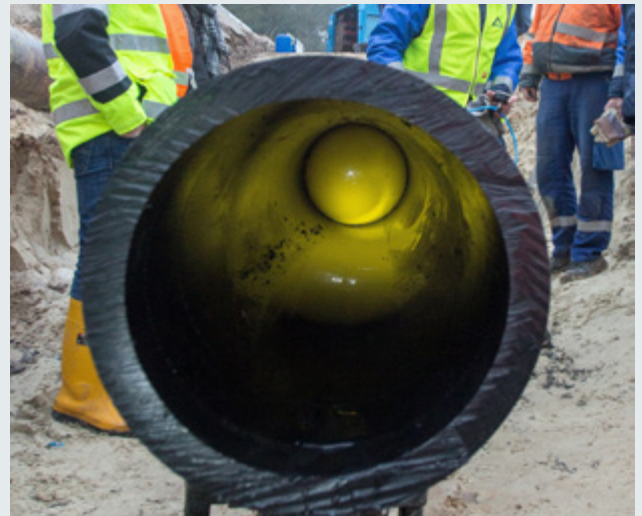


Bild 6: Der Reparaturballon dichtet im Rohr gegen nachfließendes Wasser ab.

Eine komfortable Methode: Der Reparaturballon

Restwasser vom Verbindungsbereich zuverlässig zurückzuhalten ist also eine Herausforderung. Gummiblasen für eine temporäre Sperrung sind nicht nur relativ kostenintensiv, sondern unterliegen auch einer Alterung und besonderen Lagerungsvorschriften und erfordern besondere Maßnahmen um die Hygiene sicherstellen zu können. Damit ist ein hoher Aufwand verbunden, um die Betriebssicherheit im akuten Schadensfall gewährleisten zu können. Bei einer Havarie ist Zeit ein entscheidender Faktor. Es gilt,

ohne Zeitverlust die Gefahren zu bannen, den Schaden am besten dauerhaft zu beheben und die Rohrleitung wieder in Betrieb zu nehmen. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde ein Notfallpaket geschnürt, das einfach, unkompliziert, verfügbar und mit Standard-Bauteilen kombiniert unmittelbar zum Erfolg führt. Der Reparaturballon zur Rückhaltung von nachlaufendem Wasser in Rohrleitungen

- » dient der einmaligen Verwendung,
- » ist einzeln verpackt, um die hygienischen Anforderungen zu erfüllen,
- » ist hinsichtlich einer Qualitätsbeeinträchtigung des Trinkwassers und gesundheitlich unbedenklich,
- » verursacht nur geringe Kosten und wird daher im Mehrfach-Set zur Reserve ausgeliefert und
- » deckt bis Rohr d560 mm jeweils mehrere Dimensionen ab.

Verfahrensbeschreibung

Das Reparaturset RPS wurde entwickelt, um einen trockenen Arbeitsbereich beim Heizwendelschweißen während Einbindungs- oder Reparaturarbeiten an PE-HD-Wasserleitungen zu gewährleisten.

Es besteht aus einer Doppelhub-Kolbenpumpe mit Manometer, den erforderlichen Anschlusschläuchen sowie einem Bohrer. Nennweitenspezifisch werden acht Ballontypen für d90 - d900 mm angeboten, wobei z. B. die Typen 1 und 2 den Durchmesserbereich d90 - d315 mm abdecken.

Über eine anzubringende Bohrung in der Rohrwand wird ein Reparaturballon in die Leitung eingeführt (**Bild 5**) und aufgeblasen. Dadurch liegt er an der Rohrwand an und dichtet den Bereich gegen nachlaufendes Wasser.

Um einen möglichen Staudruck durch sich ansammelndes Wasser zu begrenzen, wird die Bohrung im Kämpferbereich (3-Uhr- bzw. 9-Uhr-Position) angebracht. Der Fluss



Bild 7: Ein Sattelformstück, hier ein Reparatursattel, der mit Vakuumspanntechnik montiert wird, verschließt das Anbohrloch

JETZT NEU in 2015:

Heft + ePaper + Online-Archiv

nachlaufenden Wassers ist nun gestoppt (**Bild 6**), so dass die Schweißverbindungen, z. B. zur Einbindung eines Passstücks, ausgeführt werden können.

Anschließend wird der Reparaturballon entlüftet und aus der Leitung gezogen. Vor Inbetriebnahme der Rohrleitung wird das Anbohrloch durch ein Heizwendelsattel-Formstück dauerhaft verschlossen (**Bild 7**).

Zusammenfassung

Trotz der hervorragenden Eigenschaften von Polyethylen als Rohrwerkstoff können Schäden am System nie ausgeschlossen werden, sei es durch Bodenbewegungen, verursacht durch Tiefbaumaßnahmen, Schäden durch Dritte, wie ein Baggereingriff sowie Planungs-, Verlege- und natürlich auch Materialfehler. Aus anwendungstechnischer Sicht sind daher nicht nur die Eigenschaften eines Rohrsystems bei der Neuverlegung ausschlaggebend, sondern in besonderem Maße auch die Wartungsfreiheit, Langlebigkeit und natürlich die Reparaturfreundlichkeit.

Für PE-Rohrleitungen stehen verschiedene, geeignete Methoden zur Verfügung, um bei einer Havarie in Abhängigkeit der spezifischen Anforderungen schnell, zuverlässig und dauerhaft Reparaturen ausführen zu können. Während das Quetschverfahren sich vor allem „bei Gefahr in Verzug“ zum unverzüglichen Einsatz eignet, lassen sich Sperrblasen oder Reparaturballons mit geringem Planungs- und Vorbereitungsaufwand einsetzen. Die Reparaturballontechnik ermöglicht bei flüssigen Medien, den Verbindungsbereich mit geringem Aufwand trocken und sauber zu halten.

Literaturverzeichnis

- [1] BG ETEM, BG-Regel 500 Kapitel 2.31, Arbeiten an Gasleitungen, 05/2010, http://ew.bgetem.de/aktuelles/praevention/bgr_500_2_31_neu.pdf
- [2] prEN 12106 „Plastics piping systems - Polyethylene (PE) and crosslinked polyethylene (PE-X) pipes - Test method for the resistance to internal pressure after application of squeeze-off“
- [3] DVGW Merkblatt GW 332-2001-09 „Abquetschen von Rohrleitungen aus Polyethylen in der Gas- und Wasserverteilung“
- [4] FRIATEC FRIATOOLS Bedienungsanleitung: Reparaturset RPS für PE-HD-Wasserleitungen
- [5] FRIATEC FRIALEN / -XL: Montageanleitungen

SCHLAGWÖRTER: Gas, Wasser, Abwasser, Reparatur-Ballon

AUTOR



Dipl.-Ing. **ROBERT ECKERT**
FRIATEC AG, Mannheim
Tel. +49 172-6425799
E-Mail: robert.eckert@friatec.de
www.friatec.de



Neukunden-
Special:
40 % sparen*!



All-in-one-Abo

€ 207,09**

Bestellen Sie jetzt unter
www.3R-Rohre.de

* Gültig bis 30.04.2015, bei Online-Bestellung bitte im Kommentarfeld „3R-Rabatt“ eintragen
** Jahresabonnementspreis inkl. der derzeit aktuellen, gesetzlichen Mehrwertsteuer