

Doppelrohranwendungen aus thermoplastischen Kunststoffen

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Engel, SIMONA AG, Kirn an der Nahe

Auf Basis von thermoplastischen Rohrleitungskomponenten ist es heute möglich, Doppelrohrsysteme für sicherheitsrelevante Anwendungen auf höchstem Niveau auszuführen. Hierfür wurden Produkte und Verbindungstechniken entwickelt, die dem Planer, dem Verarbeiter und dem Betreiber wichtige Hinweise zur sicheren Ausführung an die Hand geben.

Einleitung

In unserer hochtechnisierten Welt müssen wir immer komplexere Prozesse und Verfahren entwickeln, um dem Wunsch nach höherer Sicherheit bei gleichzeitig hoher Wirtschaftlichkeit zu entsprechen. Der Einsatz von absolut korrosionsfesten und chemisch beständigen Kunststoffen beim Bau von Anlagen zur Lagerung, Verteilung, Behandlung und Entsorgung umweltgefährdender Flüssigkeiten garantiert hohe Sicherheit für Mensch und Natur. Zusätzlich vermindert ein erhöhter Sicherheitsstandard das Risiko von Betriebsstörungen und die Gefährdung von Bauteilen.

Durch den Einsatz von thermoplastischen Halbzeugen, wie Polyethylen (PE 80 / PE 100) und Polypropylen (PP), kann die Betriebssicherheit und die Lebensdauer von Rohrleitungssystemen und damit deren Wirtschaftlichkeit erheblich gesteigert werden.

Hier kann Simona auf langjährige, positive Erfahrungen mit thermoplastischen Halbzeugen im industriellen Behälter- und Apparatebau zurückgreifen.



Bild 1: Schematische Darstellung eines Doppelrohrsystems

Anforderungen

Auf Grundlage von zugelassenen und überwachten Rohstoffen können weltweit Lösungen für die kommunale und industrielle Rohrleitungstechnik geliefert werden. Während die Werkstoffwahl reiner Prozessleitungen grundsätzlich auf Einzelprüfungen (Chemie, Temperatur, Druck, Belastungszeit) basiert, wurden Rohrleitungen in der Entwässerungstechnik eher pauschal über Systemlösungen abgedeckt. Um auch hier möglichst hohe Betriebssicherheit zu gewährleisten,

werden heute auch erdverlegte Standardsysteme auf die speziellen Anforderungen der Anwendung ausgelegt. Dies gilt insbesondere dann, wenn der Einsatz eines Doppelrohrsystems aufgrund besonderer Gefährdung von Personen und Umwelt vorgeschrieben ist. Während kommunale Abwasserleitungen in der Regel in einwandigen Rohrsystemen ausgelegt werden, erfordern die zusätzlichen Anforderungen in Trinkwasserschutzgebieten eine doppelwandige Ausführung der Rohrleitungen, um ein Höchstmaß an Sicherheit zum Schutze unserer Umwelt zu gewährleisten. Der Einsatz von doppelwandigen Rohrleitungen ist für diesen Fall im ATV-DVWK Arbeitsblatt A-142 „Abwasserkanäle und -leitungen in Wassergewinnungsgebieten“ (November 2002) geregelt und für Abwässer mit sehr hoher Grundwassergefährdung in der Schutzzone II vorgeschrieben.

Gemäß Arbeitsblatt ist generell ein sehr hohes Gefährdungspotential in folgenden Fällen gegeben:

- ▶ Abwasserdruckleitungen
- ▶ gewerbliche und industrielle Abwasserkanäle
- ▶ bei geringer natürlicher Schutzwirkung des Untergrundes
- ▶ in Bergsenkungsgebieten (Setzungsgefahr im Untergrund)
- ▶ Leitungstrassen mit Gewässerkreuzungen.

Zur Planungssicherheit ist grundsätzlich ein hydrogeologisches Gutachten einzuholen, um die natürliche Schutzwirkung des Untergrundes einzuschätzen.

Auslegungskriterien

Für die Konstruktion von Doppelrohrsystemen gelten neben den Grundanforderungen wie für einwandige Systeme zusätzliche, erweiterte Anforderungen, die erstmalig in der DVS 2210 Teil 2 „Industrierohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen – Projektierung, Konstruktion, Errichtung von Doppelrohrsystemen“ zusammengefasst wurden.

Hier wird zur besseren Übersicht eine Einteilung der vielfältigen Anforderungen in drei Belastungskategorien empfohlen, die je nach Betriebsart, Druck- und Temperaturbelastung unterschieden werden. Damit kann einem werksseitig hergestellten Doppelrohrsystem eine klare Anwendungsgrenze zugeordnet werden. Diese erleichtert die Beurteilung der Systemeignung, insbesondere bei einem Wechsel der Betriebsart.

Sofern nichts anderes vom Betreiber gefordert wird, gilt grundsätzlich die Anforderung, dass Doppelrohrleitungen für eine Gebrauchsdauer von mindestens 25 Jahren auszuliegen sind.

Obwohl alle bekannten Regeln der Technik zur Verbindung und Verlegung von einwandigen thermoplastischen Rohren im Prinzip auch auf Doppelrohre übertragen werden können, sind jedoch zusätzliche Hinweise zur Verarbeitung und Verschweißung notwendig.

Nachfolgend sind die wesentlichen Verfahrenstechniken zur Doppelrohrverlegung dargestellt. Hierbei wird auf genormte Grundverfahren der Rohrverbindungstechnik gemäß DVS Schweißanleitungen (DVS 2207 in verschiedenen Teilen) zurückgegriffen:

- ▶ Heizelementstumpfschweißen (HS)
- ▶ Heizwendelschweißen (HM)
- ▶ Heizelementmuffenschweißen (HD)

Diese Schweißmethoden kommen in den folgenden drei Verfahrensvarianten zum Einsatz:

- ▶ Kaskadenverbindung (HS/HM-K)
- ▶ Kaskadenverbindung (HM-K)
- ▶ Simultanverbindung (HS-K)

1. Kaskadenverbindung (HS/HM-K)

Bei diesem Verfahren wird die Heizelementstumpfschweißung am Innenrohr mit der Heizwendelschweißung am Außenrohr kombiniert.

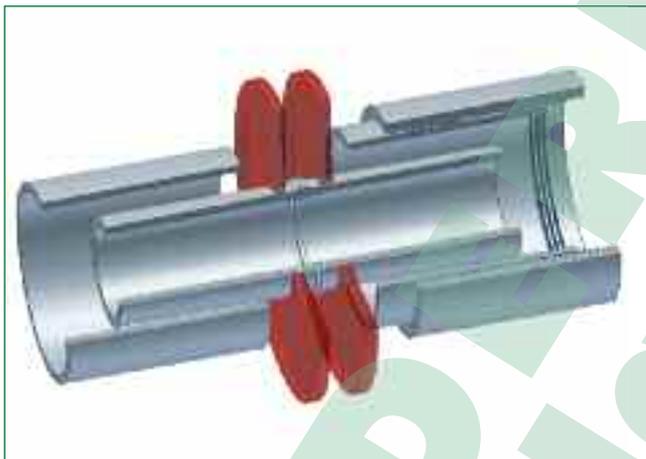


Bild 2: Heizelementstumpfschweißung des Medienrohres nach DVS 2207, Teil 1

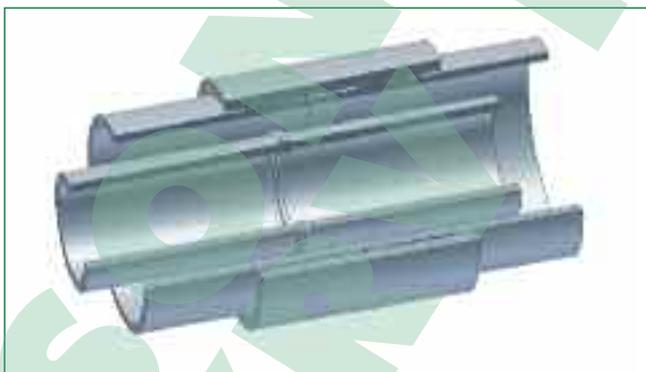


Bild 3: Heizwendelschweißung des Schutzrohres mittels Elektroschweißmuffe nach DVS 2207, Teil 1 über dem bereits verschweißten Medienrohr (Hinweis: Die Elektroschweißmuffe ist vor der Verschweißung des Medienrohres über das Schutzrohr zu schieben)

Industrie- Rohrleitungen in Bestform



Setzen Sie auf SIMONA. Wir bieten als Marktführer in thermoplastischen Kunststoffen Systemlösungen für Ihre Anwendungen. Profitieren Sie von der hervorragenden Produktqualität, unserem umfassenden Sortiment und unserem individuellen Beratungsservice für Ihre Projekte: www.simona.de

2. Kaskadenverbindung (HM-K)

Bei diesem Verfahren wird die Elektroschweißmuffe im Innen- und Außenrohr eingesetzt.



Bild 4: Fertige Kaskadenverbindung

Allgemeiner Hinweis:

Je nach verwendetem Fabrikat der Elektroschweißmuffe für das Medienrohr muss ggf. die Schutzrohrdimension vergrößert werden, damit ausreichend Freiraum für die Elektroschweißmuffe zur Verfügung steht. Zudem bietet SIMONA spezielle Elektromuffen für Doppelrohrverlegung an.

3. Simultanverbindung (HS-K)

Bei diesem Verfahren werden Innen- und Außenrohr gleichzeitig miteinander verschweißt. Es wird vorwiegend zur Verlegung von Doppelrohrstangen eingesetzt.

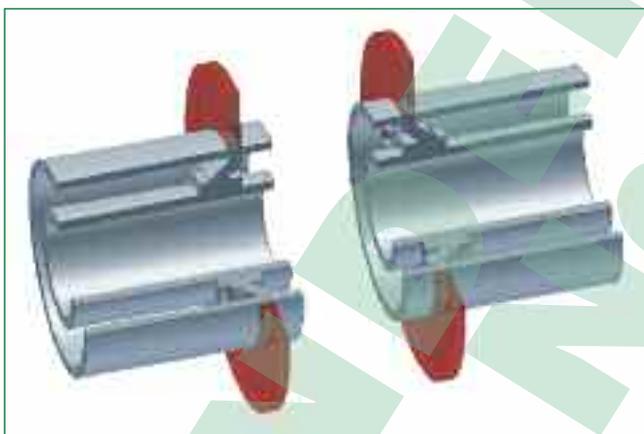


Bild 5: Vorbereitung zur Simultanverbindung

Vorbereitung zur Simultanverbindung: Damit der Fügedruck beim Verschweißen auch auf das Medienrohr übertragen werden kann, sind besondere Abstandhalter zur Kraftübertragung an Medien- und Schutzrohr werksseitig vorgesehen. Die Auslegung und Anzahl dieser „Fixpunkte“ für die sichere Verschweißung richtet sich nach der vorgesehenen Rohrgeometrie.

Bei der simultanen Verbindungstechnik ist folgendes zu beachten:

Beim Verschweißen ist eine visuelle Prüfung der Schweißnaht des Medienrohres nicht möglich. Daher müssen Kraftübertragung, Versatz und Planparallelität zwingend vor der Verschweißung überprüft werden.

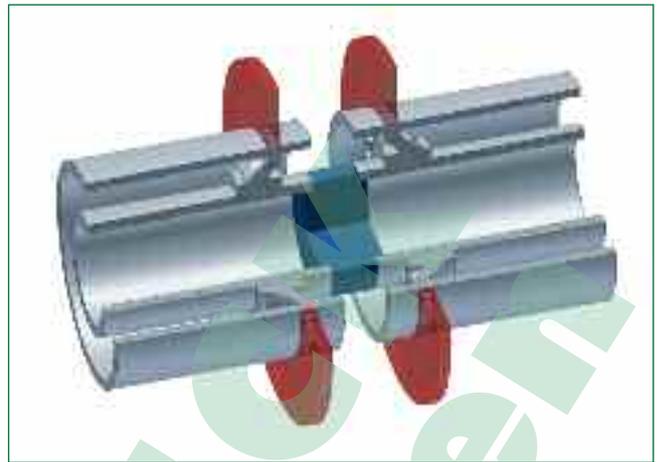


Bild 6: Prüfung der Kraftübertragung

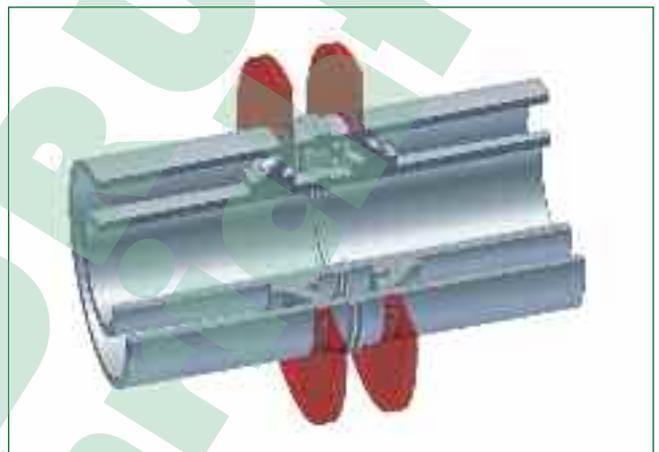


Bild 7: Medien- und Schutzrohr werden simultan verschweißt

Es sollte vor der Verschweißung überprüft werden. Dieses Schweißverfahren sollte nur bei gleichen Materialkombinationen wie PE-HD/PE-HD oder PP/PP, bei einem Wandstärkenunterschied < 20%, angewendet werden. Es gelten spezielle Schweißparameter, die auftragsbezogen vom Hersteller beigestellt werden. Zusätzlich ist zum Zeitpunkt des Schweißens darauf zu achten, dass sich die Wandtemperaturen von Innen- und Außenrohr möglichst nicht mehr als 10°C unterscheiden (z.B. durch direkte Sonneneinstrahlung).

Schlussbetrachtung

Aufbauend auf dem vielfältigen Doppelrohrangebot der Systemhersteller können Planer und Betreiber von Anlagen ein speziell auf ihr Problem abgestimmtes Rohrleitungssystem einsetzen. Mit der neuen DVS Richtlinie für Doppelrohre werden Grundlagen vorgestellt, die bei der Errichtung von oberirdisch und unterirdisch verlegten Systemen generelle Berücksichtigung finden. Technische, ökologische und nicht zuletzt wirtschaftliche Fragen können mit den vorgestellten Doppelrohrsystemen somit optimal und sicher beantwortet werden. ■

Literaturverzeichnis

- GFA Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V., Hennef, ATV-DVWK Regelwerk A 142 „Abwasserkanäle und Leitungen in Wassergewinnungsgebieten“
- DVS Verlag GmbH, Düsseldorf, Fachbuchreihe Schweißtechnik, Taschenbuch DVS-Merkblätter und -Richtlinien „Fügen von Kunststoffen“