

IV/4 Wirklichkeitsnahe Nachweisführung der Beanspruchung von erdverlegten Kunststoffrohren

Dr.-Ing. Olaf Selle

1. Problemstellung

Kunststoffrohre erfreuen sich zunehmender Beliebtheit als erdverlegte Rohrleitungen im Bereich der Gas- und Wasserversorgung bzw. der Abwasserentsorgung.

Neben den mit dem Kunststoff ganz allgemein verbundenen Gebrauchswerteigenschaften ist für die bautechnische Realisierung das leichte Gewicht der Rohre ein entscheidender Faktor für die ständige Erweiterung ihres Einsatzgebietes. Nicht zuletzt dazu beigetragen hat auch die den Stand der Technik darstellende ausgereifte Verbindungstechnik.

Die relativ einfache Handhabung auf der Baustelle birgt auch eine Reihe von Gefahren in sich, da das „Ingenieurbauwerk Rohrleitung aus Kunststoffrohren“ spezifische Anforderungen an den ausführenden Tiefbaubetrieb stellt.

Die statisch-konstruktiven Probleme unterscheiden sich in Abhängigkeit vom Anwendungszweck Druckrohre bis hin zu drucklosen Rohren dabei erheblich. Während bei Druckrohren die Innendruckbelastung weitestgehend die Rohrdimensionierung, hinsichtlich erforderlicher Wanddicke, bestimmt, ist beim drucklosen Abwasserrohr die Außendruckbeanspruchung z. B. durch Erd- und Verkehrslasten der entscheidende Faktor bei der Dimensionierung.

Eine Beschädigung der äußeren Rohrwandung infolge Herstellung der Bettung der Rohre, entweder durch nicht sachgerechtes Verfüllen und Verdichten oder durch die Verwendung nicht normgerechter Einbaumaterialien und die daraus folgenden Probleme sind Gegenstand laufender Untersuchungen. Zunehmend gewinnen auch Fragestellungen eine Bedeutung, die mit der Beanspruchung durch moderne Verlegetechnologien, wie sie z. B. das Einpflügen darstellt, entstehen.

2. Normative Anforderungen

Kunststoffrohre werden seit mehr als vierzig Jahren im Normenwerk zunächst im DVGW-Regelwerk der Wasserversorgung, später auch in der Gasversorgung und noch später in Normativen der Abwasserentsorgung berücksichtigt. Gewissermaßen Meilenstein in dieser Entwicklung ist das im April 1957 veröffentlichte DVGW-Arbeitsblatt W 321 „Richtlinien für die Verlegung von Kunststoffrohren in der Wasserversorgung“. Ein Beispiel aus den neuen Bundesländern ist die Vorschrift 15/73 der Staatlichen Bauaufsicht „Erdverlegte PVC-Kanalrohre der Reihe 2 nach TGL 11689“.

In den letzten zwei Jahrzehnten ist eine weitere Differenzierung nicht nur nach dem Anwendungsbereich der Materialien sondern auch für die verschiedensten Kunststoffmaterialien wie Polyvinylchlorid (PVC), Polyethylen (PE) und Polypropylen (PP) erfolgt.

Ohne auf jede Norm eingehen zu können, sind bezüglich des Einbaues der Verfüllmaterialien und der daraus entstehenden Beanspruchung nachfolgende mechanische Eigenschaften zu nennen:

- ⇒ Eigenschaften im Hinblick auf die Stabilität des Rohring/Baugrundsystems:
 - Zugfestigkeit
 - Ringsteifigkeit
 - Ringflexibilität
 - Kriechverhalten
- ⇒ Eigenschaften im Hinblick auf die Beanspruchung aus Temperaturunterschieden:
 - Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel
- ⇒ Eigenschaften im Hinblick auf die Beanspruchung durch Baustellenprozesse:
 - Widerstandsfähigkeit gegen äußere Schlagbeanspruchung
- ⇒ Eigenschaften im Hinblick auf die Beanspruchung durch die Art bzw. die Wirkung des Füllmaterials:
 - Ritzunempfindlichkeit
 - Oberflächenhärte

3. Durchgeführte Untersuchungen

Die MFPA beschäftigt sich seit mehreren Jahren insbesondere mit der Untersuchung der Auswirkungen von Verfüll- bzw. Verdichtungsprozessen bei Kunststoffrohren. Bei diesen Untersuchungen steht generell die Fragestellung, welche Materialien mit welcher Einbautechnologie können in der Bettung der Rohre verwendet werden bzw. welche Einschränkungen im Hinblick auf die Verfüllung und Verdichtung sind notwendig, um das Kunststoffrohr nicht vorzuschädigen.

In der MFPA Leipzig wurden in den letzten Jahren nachfolgende Untersuchungen durchgeführt:

- Sandkastenversuche:
Die vorhandenen Sandkasten mit den Abmessungen
Breite: 1,20 ... 1,50 m
Länge: 0,80 ... 1,00 m
Tiefe: 1,00 ... 1,20 m
erlauben Versuche mit Rohrdurchmessern bis DN 300. Bei größeren Durchmessern muß auf die vorhandene Tiefbauversuchseinrichtung von 4,80 m x 12,00 m x 3,20 m zurückgegriffen werden.
- Technologische Versuche in einem Versuchsrohrgaben:
In einem eigens angelegten Versuchsgraben mit den Grabenabmessungen
Breite: 1,60 m
Tiefe: 1,45 m
Länge: 10,00 m
besteht die Möglichkeit, unter definitiven Bedingungen die Rohrgabensohle, die Bettungsschichten und die Abdeckung zu variieren. Dabei stand in letzter Zeit insbesondere die Ausweitungen von gebrochenem Material bzw. des Größtkornes im Mittelpunkt des Interesses.
- Spezielle Prüfungen zur Erfassung der Beschädigung der Außenwand von Kunststoffrohren
- Prüfungen zur Erfassung der Gebrauchseigenschaften von geschädigten Rohren.

4. Resümee

Im Ergebnis der bisher durchgeführten eigenen Untersuchungen und in Auswertung der Versuche anderer Fachkollegen läßt sich konstatieren, dass Kunststoffrohre nicht generell ungeeigneter für den Einbau als andere Rohrmaterialien z. B. im Geltungsbereich der DIN EN 1610 sind.

Allerdings tritt im Rahmen der Verschleißforschung immer wieder die Fragestellung zu der Mindestwanddicke von Kunststoffrohren auf. Im Zusammenhang mit den aufgelösten Rohrprofilen im Bereich der Abwasserentsorgung ist dieses Problem noch nicht abschließend geklärt, so dass weitere Untersuchungen zur Zeit durchgeführt werden.

Verfasser: Dr.-Ing. Olaf Selle
Abteilungsleiter in der
Materialforschungs- und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig e.V.
Richard-Lehmann-Straße 19
04275 Leipzig
Postfach 132
04252 Leipzig
Telefon: (03 41) 39 04 – 1 21
Telefax: (03 41) 3 02 60 70
e-mail: mfpa-fuer-bauwesen@metronet.de