FRIAFIT® SONDERDRUCK 1/2016

Geschweißte Anschlussleitungen aus PE-HD in Düsseldorf

Dipl.-Ing. (FH) Alexander Schuir, Hanjo Kanne, Dipl.-Ing. (FH) Kai Büßecker

3R Fachzeitschrift für sichere und effiziente Rohrleitungssysteme
Ausgabe 4-5, 2016

www.friafit.de

Geschweißte Anschlussleitungen aus PE-HD in Düsseldorf

Alexander Schuir, Hanjo Kanne, Kai Büßecker

Die nordrhein-westfälische Landeshauptstadt Düsseldorf ist mit ihren ca. 600.000 Einwohnern, wie jede Großstadt bestrebt, ihren Bürgern, den beruflichen Pendlern und Gästen eine funktionierende Infrastruktur zu bieten, die den Ansprüchen einer modernen Stadt gerecht wird. Der Stadtentwässerungsbetrieb Düsseldorf (SEBD) trägt hierzu u. a. durch ein funktionierendes Entwässerungssystem bei. Neben ca. 1.550 km öffentliche Kanalisation, 105 Pumpstationen und 94 Speicheranlagen sorgen rund 85.000 Hausanschlusskanäle und etwa 47.500 Straßenabläufe dafür, die Gebäude, Straßen und andere öffentliche und private Einrichtungen in jeder Witterungssituation abwassertechnisch ordnungsgemäß zu entwässern, so dass die sichere Funktionsweise und der bauliche Schutz der Einrichtungen gewährleistet sind.

Veranlassung

Die komplexen unterirdischen Infrastrukturen aus Ver- und Entsorgungsleitungen in den Innerstädten teilen sich in der Regel einen sehr begrenzten, im öffentlichen Straßenraum gelegenen Bereich, der alle beteiligten Unternehmen vor besondere Aufgaben und Herausforderungen stellt.

Die Problematik liegt dabei hauptsächlich im querenden Leitungsverlauf der Anschlusskanäle, mit den in den Fahrbahnen liegenden Versorgungsleitungen.

Die tiefe Lage der Anschlusskanäle verlangt von den Verantwortlichen besondere Aufmerksamkeit, denn eine bauliche Unterhaltung ist in der Regel nur mit sehr hohem Aufwand zu realisieren. Hierbei sind die Nachteile eines biegesteifen Rohres bei punktuellen Belastungen in Bereichen mit geringen Überdeckungen, zu berücksichtigen. Durch unsachgemäße Verlegungen kommt es zu weiteren Belastungen.

Diese Kombination führt schließlich zu gravierenden Schädigungen der Rohre.

Typischerweise treten an Kanalleitungen aus biegesteifen Rohrwerkstoffen bei Überlast Risse, Brüche und Scherbenbildung auf, die im Extremfall zum Einsturz des Kanals führen können.

Eine besondere Herausforderung stellt die Verlegung von Anschlussleitungen in Bereichen mit Baumbestand dar. In Düsseldorf weiß man spätestens seit dem Sturm „Ela" um die Wichtigkeit eines grünen Stadtbildes mit ausreichend gesundem Baumbestand (***Bild 1***, ***Bild 2***).

Ausgangspunkt ist zunächst die Konkurrenzsituation zwischen der unterirdischen Leitungsinfrastruktur und der Baumwurzelvegetation aufgrund von Platzmangel. Zusätzlich wird das Wurzelwachstum durch die Porenräume im Rohrbettungsmaterial und dem Sauerstoffangebot in den Ringspalten vor und hinter den Dichtelementen der Steck-Muffen-Verbindungen begünstigt. Letztlich wird der Anpressdruck, besonders bei vorgeschädigten Dichtungen, überwunden, die Wurzeln wachsen in die Abwasserkanäle hinein und beeinträchtigen das hydraulische Abflussverhalten [1]. Zu weiteren Leitungsschäden kommt es, wenn die Wurzeln biegesteife Rohre als Haltepunkte nutzen, um oberirdische Windlasten in das Erdreich einzuleiten.

Bild 1, ***Bild 2***: *Schäden durch den Sturm „Ela"*

„Wurzeln wachsen nicht nur in defekte oder undichte Abwasserleitungen und deren Verbindungen, sondern auch in Rohrverbindungen, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen“, dies haben Forscher der Ruhr-Universität Bochum und des IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur in Gelsenkirchen herausgefunden [2].
Die unter Laborbedingungen festgestellten Ergebnisse werden sporadisch durch Beobachtungen aus der Praxis bestätigt (***Bild 3***, ***Bild 4***). Zusätzlich verstärken Nachlässigkeiten bei der Verlegung diese Ergebnisse.
Oberste Prämisse des Kanalbetreibers im Zusammenhang mit Baustellen im öffentlichen Straßenraum ist die Aufrechterhaltung des Verkehrsflusses und der Verkehrssicherheit während der Bauphase.
Alle Beteiligten investieren in jede einzelne Baustelle bares Geld. Daher müssen die wirtschaftlichen Anforderungen des Bauunternehmens und die Ansprüche an die Nachhaltigkeit seitens des Betreibers in Einklang gebracht werden.
Dies veranlasste die verantwortlichen Mitarbeiter des SEBD einen neuen Anforderungskatalog für die in Zukunft zu verwendenden Materialien zu formulieren.
Neben den langjährig bewährten Steinzeugrohren, den damit verbundenen Qualitätsmerkmalen und dem „Know-How“ bei der Verarbeitung, sollten neue, geeignete Materialien die oben genannten Anforderungen erfüllen.
Grundsätzlich sollte das neu einzusetzende Abwassersystem eine hohe Ringsteifigkeit aufweisen, um Verformungen bei der Verlegung mit geringen Deckungen und Abständen zu querenden Ver- und Entsorgungsleitungen auszuschließen.
Darüber hinaus sollte es die Herstellung einer geschweißten, längskraftschlüssigen Anschlussleitung bis zum Anschlusspunkt an den öffentlichen Hauptsammler ermöglichen, um eine völlige Diffusionsdichtheit zu gewährleisten.
Die Eigenschaften eines komplett geschweißten Leitungssystems aus Polyethylen (PE-HD) erfüllten die aufgeführten Anforderungen:

» Homogene Verbindung durch Schweißen
» Längskraftschlüssig
» Wurzeldicht
» Hohe Lastaufnahme
» Gute Überprüfbarkeit der Einbauschritte.

Bild 5 stellt typische Beanspruchungen auf eine Anschlussleitung dar, die bei der Werkstoffauswahl berücksichtigt werden müssen.

Die Wahl des Rohrwerkstoffes Polyethylen

Im Gashausanschlussbereich werden PE-Rohre bereits seit über 50 Jahren eingesetzt.
In der Gasverteilung sind PE-Rohrsysteme bereits seit Mitte der 1970er Jahre im Einsatz und stellen heute den Standard-Rohrwerkstoff dar.
Mit der Einführung von Polyethylen der dritten Generation PE 100 stieg in Folge der höheren mechanischen Beanspruchbarkeit und Festigkeit, die Akzeptanz des Werkstoffs in der Wasserverteilung auch in größeren Nennweiten.
Vor allem im Bereich der Druckentwässerung und zunehmend auch in der Kanalisation werden PE 100-Rohrleitungen mit sehr guten Erfahrungen flächendeckend betrieben.

Bild 3, ***Bild 4***: *Gewährleistungsprüfung einer neuverlegten Abwasserleitung nach fünf Jahren. Ergebnis: undicht, Grund: Wurzeleinwuchs*

Bild 5: *Beanspruchungen einer Anschlussleitung*

Aufgrund der offensichtlichen Materialvorteile bei der Verlegung, im Betrieb und auch unter wirtschaftlichen Kriterien, werden PE-Rohrsysteme auch im Abwasserbereich seit über 20 Jahren mit sehr guten Erfahrungen eingesetzt [3].
Der Werkstoff PE wird hauptsächlich geschweißt, wodurch eine materialhomogene Verbindung entsteht, die keine zusätzlichen Dichtelemente erfordert. Geschweißte Anschlüsse aus PE ermöglichen den Bau und Betrieb eines äußerst robusten und widerstandsfähigen, dauerhaft dichten und langlebigen Kanalrohrsystems.
Das am Markt erhältliche umfangreiche Formteilprogramm deckt alle Praxisanforderungen, sowohl technisch als auch wirtschaftlich ab.
Lediglich die Anbindung an den öffentlichen Bestandskanal aus Beton und Steinzeug stellte sich als problematisch heraus. Bis zum Jahre 2012 war kein geeignetes Anschlusselement am Markt verfügbar, das die direkte Schweißung der Anschlussleitung ermöglichte.
Die verantwortlichen Projektleiter, Alexander Schuir und Hanjo Kanne fanden in der FRIATEC AG einen starken Partner, der die Entwicklung eines schweißbaren Anschluss-Stutzens an einen bestehenden, öffentlichen Kanal aus Steinzeug oder Beton in Angriff nahm und mit dem ASA-MULTI, das fehlende Produkt zur Marktreife brachte.
Es wurde ein Element entwickelt, das das Anbinden von PE-Anschlussleitungen an Steinzeugrohre DN 250 - DN 350 der Normal- und Hochlastreihe nach EN 295 sowie Betonrohre DN 250 - DN 300 nach EN 1916 ermöglicht.
Der Anteil dieser Dimensionen und Materialien am gesamten Kanalnetz in Düsseldorf beträgt rund 60 %.
Mit dem neuen Bauteil können nun diese PE-Rohranschlüsse an einem Großteil der Bestandsleitungen angeschlossen werden.

Das innovative Anschluss-Element ASA-MULTI

Der Anschluss-Stutzen d 160/DN 150 wird zur Anbindung von geschweißten PE-HD-Hausanschlussleitungen oder Seitenzuläufen an Steinzeug- oder Betonrohren (***Bild 6***, ***Bild 7***) eingesetzt und ermöglicht einen wirtschaftlichen Anschluss sowohl bei Neuverlegung als auch Sanierung ohne Trennung oder komplette Freilegung des Hauptkanals.
Das Anbohren der Steinzeug- bzw. Betonrohre wird mit den üblichen Bohrgeräten und dem Standard-Durchmesser von 172 mm durchgeführt.
Die Montage erfolgt durch eine mechanische Aufspannung mit elastomerer Abdichtung. Mit einer Muffe oder einem Abwasserbogen wird der Stutzen direkt mit der Anschlussleitung geschweißt [4]: Dicht, längskraftschlüssig und wurzelfest. Darüber hinaus können mit der Anbindung von vorab geschweißten Rohretagen, Fremdleitungen zeitsparend überwunden werden.

Die DIBt-Zulassung

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) werden für Bauprodukte im Anwendungsbereich der Landesbauordnungen erteilt, für die es keine allgemein anerkannten Regeln der Technik, insbesondere DIN-Normen gibt.

Bild 6: *Anschluss-Stutzen vor der Bearbeitung*

Bild 7: *Schweißen des Anschluss-Stutzens*

Bild 8: *Richtungswechsel mit Abwasserbogen ABM 15°*

***Bild 9**: Homogen geschweißter Zulauf d 160 mm Ablauftopf aus PE-HD mit zwei Abwasserbögen*

Dem Anwender liegt damit ein anerkannter Qualitätsnachweis vor.
Der öffentliche wie auch der private Auftraggeber hat die Gewähr, den gesetzlichen Anforderungen zu genügen.
Bei den umfangreichen Prüfungen erfolgt im Wesentlichen eine Simulation, der auf das Anschlusssystem wirkenden Kräfte wie statische Erd- und dynamische Verkehrslasten.
Gegenstand des durchgeführten Prüfprogramms ist der Nachweis der Dichtheit des Anschluss-Stutzens:

» Unmittelbar nach dem Einbau
» Nach baulichen und betrieblichen Belastungen

Darüber hinaus wurde die Hochdruckspülfestigkeit geprüft.
Durch das ausgestellte Prüfzeugnis (Z-42.5-531) wird die praxisgerechte Gebrauchstauglichkeit nachgewiesen [5].

Weitere Formteile für den Anschlussbereich

Abwasserbögen

Die Abwasserbögen ABM und ABMS d 160/DN 150 werden für Richtungswechsel in Schmutz- und Mischwasseranschlussleitungen eingesetzt (***Bild 8***).
Durch die Ausführung ABM (Muffe/Muffe) bzw. ABMS (Muffe/Rohrstutzen) und die Winkeleinteilungen 15°, 30° und 45° ist eine komfortable Leitungsführung möglich. Durch Mehrfachanwendung können beispielsweise auch Winkel 60°, 90° usw. erreicht werden. Gerade im beengten Hausanschlussbereich ermöglicht die kompakte Konstruktion eine zeitsparende Verlegung.
Die Bögen weisen zur sicheren Abwasserableitung eine glatte, hydraulisch optimierte Innenkontur aus und bieten bei Verwendung von Rohren SDR 17/17,6 einen sohlengleichen Durchgang. Die helle Oberfläche ermöglicht eine optimale Sicht bei der TV-Inspektion.

Fazit

Die bisher hergestellten Anschlussleitungen bei der Straßenentwässerung im Bereich der SEBD wurden mit einem monolithischen, schweißbaren Ablauftopf hergestellt (***Bild 9***).
Die bereits verlegten und geprüften Leitungen weisen hervorragende Ergebnisse auf. Durch die Verwendung von Rohren mit hellen Innenflächen zeigt sich ein gut zu inspizierendes versatz- und wurzelfreies Leitungsbild.
Die „Untere Wasserbehörde" der Landeshauptstadt Düsseldorf verlangt für erdverlegte Abwasserleitungen in Wasserschutzgebieten eine zusätzliche technische Barriere, eine sogenannte Redundanz. Dies ist bisher in der Praxis mittels einer mineralischen Kapselung der Rohrleitung erfolgt [6].
Die Ergebnisse der neuen Anschlussvariante mit geschweißten PE-Rohren sind so positiv, dass diese seitens der Behörde als gleichwertig eingestuft wurde. Die zunächst temporäre Freigabe wurde erteilt. Eine entsprechende Evaluation wird nach dem Probebetrieb erfolgen.

Literatur

[1] IKT Forschungsbericht: „Wurzeleinwuchs in Abwasserleitung und Kanäle", 2004
[2] IKT Forschungsbericht: „Wurzeln wachsen auch in intakte Rohre", 2010
[3] „20 Jahre FRIAFIT-Abwassersystem". Interview mit Dipl.- Ing. Manfred Fiedler, Ing. Büro Fiedler-Consult 2014
[4] „FRIAFIT-Abwassersystem für Freispiegelleitungen und PE-Druckrohrleitungen", Montageanleitung, 2015
[5] IKT Prüfbericht P04687, 2014
[6] Arbeitsblatt DWA-A 142, „Abwasserleitungen und -kanäle in Wassergewinnungsgebieten", 2016

SCHLAGWORTE: Abwasserentsorgung, Neubau, PE-Rohrsystem, PE-Anschlussstutzen

AUTOREN

Dipl.-Ing (FH) **ALEXANDER SCHUIR**
Stadtentwässerungsbetrieb Landeshauptstadt Düsseldorf
Tel. +49 211 89-92750
alexander.schuir@duesseldorf.de

HANJO KANNE
Stadtentwässerungsbetrieb Landeshauptstadt Düsseldorf
Tel. +49 211 89-22787
hansjosef.kanne@duesseldorf.de

Dipl.-Ing. (FH) **KAI BÜSSECKER**
Produktmanagement FRIATEC AG, Mannheim
Tel. +49 621 486-1896
kai.buessecker@friatec.de

Aliaxis
UTILITIES & INDUSTRY

FRIATEC Aktiengesellschaft
Division Technische Kunststoffe
Steinzeugstraße 50 – 68229 Mannheim, Germany
Tel.: +49 621 486 1702 – Fax: +49 621 1598
info-friafit@friatec.de

www.friafit.de

FRIATEC

DATENBLATT
oder: www.friafit.de/
Downloads