



Sanierungsprojekt Kortelbach an exponierter Stelle: Bahnhof Unna | Foto: D&S

Instandsetzung von Altverrohrung an exponierter Stelle

Präzisionsarbeit Hand in Hand

Mit modernster Technik haben die Stadtbetriebe Unna ein Bauprojekt erfolgreich abgeschlossen, bei dem im sensiblen Bereich der Gleisanlagen des Bahnhofs Unna dringend notwendige Sanierungsarbeiten der Kanalisation durchzuführen waren. Die professionelle Zusammenarbeit der beteiligten Firmen war eine wesentliche Voraussetzung dafür, das Projekt mit seinen außergewöhnlichen Anforderungen in dem vorgegebenen engen Zeitrahmen erfolgreich abzuschließen.

Die von den Stadtbetrieben Unna mit der grabenlosen Sanierung beauftragte Diringler & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG, NL Gelsenkirchen, setzte zur Realisierung auf die bewährte UV-Liner-Technik und einen Liner von Relineurope und der Reline UV-Group.

Die SMG Bautenschutztechnik GmbH aus Lage wurde mit den Tiefbauarbeiten separat beauftragt und entwickelte eigens für diesen Anwendungsfall eine Technik, um für den Einbau eines Liners die passende Geometrie herzustellen.

Die Aufgabenstellung

Thomas Matter, Bereichsleiter Abwasserwirtschaft/Gewässer der Stadtbetriebe Unna, erläutert die Herausforderungen des so genannten Kortelbachprojekts in Unna: „Der Kortelbach entspringt in der Nähe des Ortsteils Unna-Billmerich im Süden Unnas. In seinem Verlauf Richtung Norden durchfließt das Gewässer zwei Hochwasserrückhaltebecken. Bis 2019 mündete der Bachlauf im Innenstadtbereich in eine ca. 2 Kilometer lange Verrohrung. Ab hier wurde das Bachwasser mit Mischwasser vermischt, der verrohrte Bach wurde zum Mischwasserkanal. In den Jahren 2016 bis 2019 wurde das saubere Bachwasser vom Mischwasser entflochten. Für das Ge-



Das Profil: Rechteck mit aufgesetztem Halbkreis | Foto: Stadtbetriebe Unna



Überströmte Abwasserhaltung | Foto: SMG



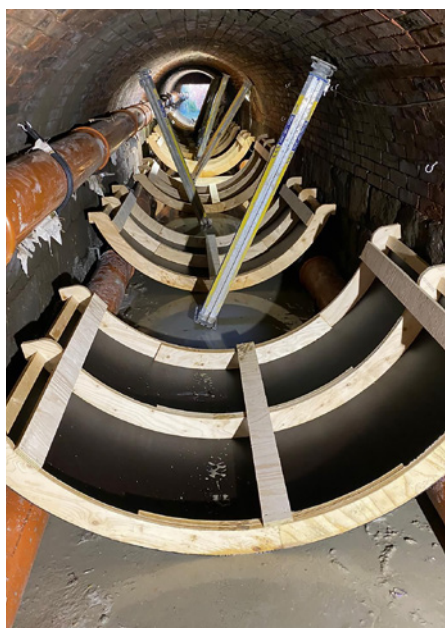
Durch Hebelzüge mit einer Zugkraft von über 1,5 Tonnen, an verspreizten Schwerlaststützen befestigt, konnte der gesamte Rohrstrang Rohr für Rohr zerlegt werden. | Foto: SMG

wässer bauten die Stadtbetriebe Unna eine Verrohrung auf einer Länge von rund 2 Kilometern im bemannten Rohrvortrieb. Im Anschluss an diese Arbeiten musste der Mischwasserkanal im Bahnhof Unna unter der Gleisanlage ertüchtigt werden. Das Altprofil des Kortelbachs wurde im Laufe der Zeit ständig verlängert, mit der Vergrößerung des Bahnhofs musste auch die Kanalisation entsprechend angepasst werden. Das Profil bestand aus einem Rechteck, ca. 1,90 Meter breit mit aufgesetztem Halbkreis. Die Kanalsohle wies viele Fehlstellen auf, die Mauerwerksfugen waren auf der gesamten Länge von 120 Metern ausgewaschen und hätten aufwendig renoviert werden müssen. Auf der südlichen Seite der Bahnanlage, im Zulauf, ändert die Kanaltrasse ihre Richtung um ca. 12 Grad. Da diese Richtungsänderung auf dem Bahngelände liegt, war die Errichtung einer Baugrube an dieser Stelle nicht realisierbar. Die Zugänglichkeit auf der nördlichen Seite ist durch einen Profilwechsel stark eingeschränkt. Insgesamt stellte die Abwasserhaltung – und somit die Sicherheit der Mitarbeiter – die größte Herausforderung für die Sanierung des Altprofils dar.“

Variantenprüfung und Entscheidung für einen UV-Liner

Unter Berücksichtigung der vorbenannten Randbedingungen wurden unterschiedliche Möglichkeiten der Sanierung unter-

sucht. Thomas Matter führt aus: „Wir taten das in Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro Pipefocus aus Krefeld und favorisierten zur Querung der Gleisanlage einen Neubau im Rohrvortriebsverfahren. Aber die benötigten Grundstücke im geplanten Trassenverlauf standen nicht zur Verfügung. Der Einbau eines Wickelrohrs scheiterte an der beschriebenen Situation des Trassenverlaufs und der Profiltzugänglichkeit. Als nicht durch-



Zustand vor der Komplettmontage eines Arbeitsabschnittes: Das Foto verdeutlicht den genauen strukturellen Ablauf zwischen Transport und Installation der Schalkkörper in Leichtbauweise. | Foto: SMG.

föhrbar erwies sich der Einbau von einzelnen Segmenten. Auch der Einbau eines wasserhärtenden Inliners kam nicht in Frage: Eine Durchflussmengenmessung in den Vormonaten ergab für den Trockenwetterabfluss während der Nachtstunden einen Wert von 10 l/s, während ein Starkregenereignis mit der Mischwassermenge von 4800 l/s gemessen wurde. Die Zeit für die Aufheizung des Inliners beträgt ca. eine Woche. Da die Wetterlage für den Zeitraum des Aufheizens nicht kalkulierbar ist, schied diese Variante ebenfalls aus. Der Einbau eines UV-Liners erschien aufgrund der Richtungsänderung im Trassenverlauf als nicht realisierbar und wurde als Option zunächst nicht weiter verfolgt.“

Eine Lösung zeichnete sich ab, als die Stadtbetriebe Unna zwei weitere Unternehmen an den Planungen für die Kanalsanierung beteiligten: Die SMG Bautenschutztechnik (SMG) für Hoch- und Tiefbau brachte ihr Fachwissen bei der Planung und Durchführung für den Umbau und die Profilierung des rechteckigen Profils in eine Halbschale DN 1850 ein. Diringer & Scheidel Rohrsanierung (D&S), NL Gelenkirchen, formulierte als Anwender die Bedingungen für einen lichterhärtenden Inliner. Als Planungsgrundlage diente ein Laserscan des Vermessungsbüros Geokart aus Dresden. Dipl.-Ing. Volker Schmidt, Geschäftsführer der SMG, beschreibt eine knifflige Situation: „Der Laserscan ergab, dass die Breite des Kortelbachs von 1,80 m bis 1,90 m und die Höhe von 1,92 m bis 2,27 m variierte. Zudem



Teilfertige Sohlsole nach Ausbau der Schalkkörper. Das Licht im hinteren Bereich des Kanals lässt bereits deutlich die gewünschte Kreisform erkennen. | Foto: SMG

schnürte eine im Kanal verlegte Grauguss-Leitung DN 400 den Sohlbereich um ca. 50 cm ein, s. Foto des ursprünglichen Zustands. Im Ergebnis der Einarbeitung einer Idealgeometrie eines Liners in den Laserscan belief sich der größte einbaubare Querschnitt auf DN 1800. Es wurde deutlich, dass das vorhandene Sohlniveau durchgängig erhöht werden musste. An der tiefsten Stelle mussten ca. 60 cm Höhenunterschied ausgeglichen werden. Auf der vorhandenen Kanalsohle hatten sich im Laufe der Zeit Geröll und Gesteinsbrocken abgelagert, teilweise im Durchmesser eines Medizinballs. Die Aufgabenstellung war somit eindeutig definiert: vorhandene Ablagerungen entfernen, Graugussleitung DN 400 ausbauen, neues Sohlniveau herstellen und Einbau eines Sohlgerinnes als Halbschale DN 1800.“

Konzeption einer innenliegenden Wasserhaltung

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten war eine innenliegende Wasserhaltung zu konzipieren, die nicht nur einfach das Abwasser abführt, sondern auch auf die unterschiedlichen Arbeitsschritte abgestimmt sein musste. Volker Schmidt erläutert: „Nach Erstellung einer ca. 6 Meter tiefen Baugrube, der damit verbundenen Entfernung der Kanalhaube plus Absicherung der Baugrube durch Spritzbeton entschieden wir uns für folgende Lösung: Es wurde eine Abmauerung mit insgesamt

vier Durchleitungspunkten DN 250 und einem Notablauf DN 300 eingebaut. Die Höhe der Abmauerung betrug ca. 1 m. Das Abwasser konnte auf diese Höhe eingestaut werden, ohne Rückstauschäden zu verursachen. So konnte die Sohle händisch geräumt werden.“

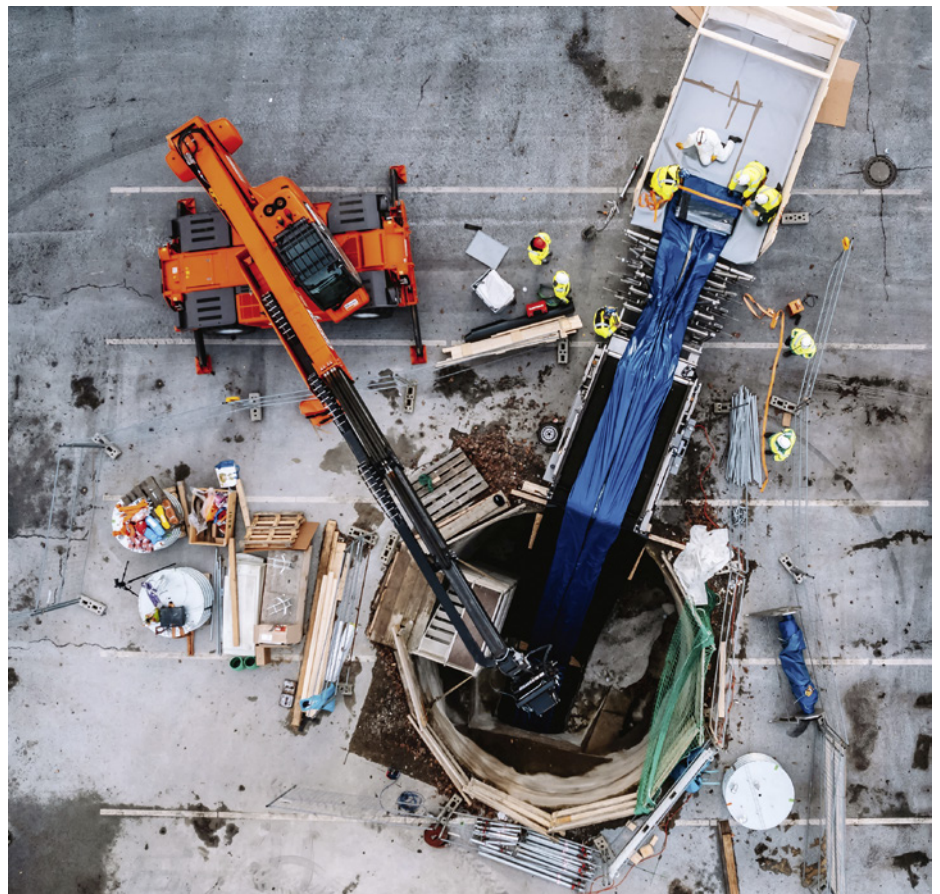
Ausbau einer Graugussleitung DN 400

Danach stand die Herkulesaufgabe an, die insgesamt ca. 30 to schwere und 120 m lange Gussrohr-Leitung auszubauen. Mit Hilfe von im Bergbau gängigen technischen Hilfsmitteln schnitten die Fachleute der SMG im Bereich der Rohrmuffen kleine Fenster. In diese Fenster konnten Klauen von Stahlwinden fixiert werden. Mit einer Druckkraft von über 3 to wurde der Rohrstrang abschnittsweise von der Kanalwand abgedrückt. Die ca. 3,5 m langen Rohre waren mit einem Einzelgewicht von rund 850 kg für den Quertransport im Kanal allerdings immer noch zu schwer. Um sie im Kanal in kleinere Teile zu zerlegen, kamen hydraulische Einzylinder-Pressen mit einer Druckkraft von 300 Tonnen zum Einsatz. Die gesprengten Teile konnten anschließend im Kanal transportiert und mit einem Kran aus der Baugrube geborgen werden.

Neues Sohlniveau und Sohlgerinne als Halbschale DN 1800

Volker Schmidt erläutert die darauf folgenden Arbeitsschritte: „Jetzt wurde die Höhe des neuen Sohlneaus eingemessen. Die lichte Weite zwischen Scheitel und neuer Sohle wurde exakt auf 1,85 m festgelegt. Eine mobile Betonpumpe förderte im Nachgang rund 60 m³ Beton in den 120 m langen Kanalabschnitt.“ Nach der Aushärtung des Betons ergänzte das SMG-Team die innenliegende Abwasserüberleitung durch zwei Rohrstränge DN 250 im unteren Eckbereich. Ein auf Sohlhöhe ankommender seitlicher Zulauf wurde gleich daran angeschlossen, denn diese Rohrstränge sollten nach Abschluss der kompletten Maßnahme die Abwasserfracht im Sanierungsabschnitt erhöhen

Zur Vorbereitung des später von D&S einzubauenden lichterhärtenden Liners stellte SMG im nächsten Schritt eine Halbschale mit exaktem Durchmesser DN 1800 und einer glatten Oberfläche her. Mit einem Holztechniker war ein Schalkkörper in Leichtbauweise entwickelt worden, der im Kanal problemlos transportiert und eingebaut werden konnte. Zur Herstellung der Schalkkörper wurden dem Ra-



Das Foto vermittelt einen Eindruck der Dimensionen des Sanierungsprojekts. | Foto: D&S

dius entsprechende Holzrahmen digital visualisiert und mittels CNC-gesteuerter Portalfräsmaschinen hergestellt. Nach der Anlieferung auf der Baustelle wurden die Schalkkörper Element für Element eingebaut. „Bei der Positionierung des Fertigteils war es wichtig, die Höhe der späteren Sohle exakt auf 1,80 m unterhalb des Scheitels einzuhalten. Die Schalkkörper waren so konstruiert, dass diese stumpf voreinander gesetzt werden konnten, um sie dann miteinander zu verschrauben“, so Volker Schmidt.

Nachdem die Schalkkörper höhengerecht im Kanal fixiert wurden, erfolgte der Einbau einer Auftriebssicherung durch Schwerlaststützen. Die Hinterfüllung der Schalung mit Blitzdämmern konnte nun problemlos durchgeführt werden. Nach der Aushärtung des Verfüllmaterials wurden die Schalkkörper gelöst und an anderer Stelle neu montiert. Abschließend wurden die Verfüllkanten mit Mörtel händisch kreisrund ausprofiliert, sodass dem Einbau eines lichthärtenden Inliners nichts mehr im Weg stand.

Passgenaue Schlauchliner-Technologie

D&S konzipierte die Sanierung mit einem Alphaliner 1800H-UP, der für die Sanierung von Großprofilen entwickelt wurde. Für diesen Alphaliner wird ein speziell ausgelegtes Poly-



Der Schlauchliner wurde über eine Rutsche in die Baugrube geführt. | Foto: D&S

esterharz verwendet, das sich durch höchste Beständigkeit gegenüber kommunalen Abwässern auszeichnet (UP; klassifiziert nach DIN EN 13121 in Gruppe 4; DIN 16946-2 Typ 1140; DIN 18820 Gruppe 3). Die verwendeten ECR-Glasfasern sind besonders korrosionsbeständig. „Unsere Schlauchliner-Technologie hat sich bei derartigen Sanierungs-

vorhaben bereits häufig bewährt und wir arbeiten hierbei hinsichtlich des einzusetzenden Liners häufig mit Relineeurope zusammen“, sagt Richard Mohr, Geschäftsführer Diringer & Scheidel Rohrsanierung.

„Der Alphaliner von Reline ist ein GFK-Schlauch mit einem extrem flexiblen Aufbau. Dies und unsere innovative UV-Aushärtetechnik erwiesen sich als ideal für dieses außergewöhnliche Sanierungsprojekt mit seinen anspruchsvollen Herausforderungen, die es beim Einbau des Liners zu bewältigen galt“, so Mohr.

Matthias Zeh, Niederlassungsleiter D&S Rohrsanierung in Gelsenkirchen: „Mit diesem UV-lichthärtenden GFK-Schlauchliner können grabenlose Sanierungsmaßnahmen besonders schnell und effizient ausgeführt werden. Dieser Aspekt ist für das Projekt Körtelbach bezüglich der Abwasserhaltung von besonderer Bedeutung gewesen. Nach den Vorbereitungsarbeiten, zu denen beispielsweise der Bau einer ‚Rutsche‘ zum Eingeben des Schlauchliners in die Baugrube gehörte, mussten wir für den eigentlichen Einbau des Schlauchliners auf eine Trockenwetterperiode von drei Werktagen warten. Um die Zeit der Wasserhaltung möglichst gering zu halten, wurde der Liner mit einem Durchmesser von 1.850 mm, einer Wandstärke von 10,4 mm und einem Gesamtgewicht von ca. 30 t – trotz des Bogens – an einem Stück durchgeführt. Zur Aushärtung kam unsere extrem leistungsstarke Hightech-UV-Anlage REE4000,



Abstimmungen und präzise Anpassungen sind während der gesamten Projekts wichtig. | Foto: D&S



Erfolgreicher Abschluss des Sanierungsprojekts Kortelbach | Foto: D&S

welche durch innovative Strahler-Technologie mit einer Gesamtleistung von 24.000 Watt eine schnelle Aushärtung des Schlauchliners ermöglicht. Gerade bei solch anspruchsvollen Projekten nutzen wir bei D&S Rohrsanierung das Know-how unserer verschiedenen Niederlassungen im In- und Ausland. So wurde die Installation dieses Schlauchliners von

Spezialisten unseres Standorts Rhein-Ruhr in Gelsenkirchen und unserer italienischen Schwesterfirma Rotech Srl mit Unterstützung der Anwendungstechniker von Relineurope durchgeführt.“

Der Alphaliner ist für eine hohe statische Belastbarkeit konzipiert und ermöglicht so die wirtschaftliche Sanierung insbesondere von

Kanälen mit sehr großen Dimensionen. Bei der Sanierung entsteht ein äußerst belastbares Linerrohr, das auch extremen statischen und dynamischen Einflüssen widersteht.

Ablauf des Alphaliner-Einbaus

In einem ersten Schritt musste der zu sanierende Kanal wie oben beschrieben vom Team der SMG vorbereitet werden. Anschließend folgte der Einzug des Alphaliners mit Hilfe eines Förderbands in den Schacht und in den zu sanierenden Kanalabschnitt. Mit der integrierten Gleitschutzfolie sowie dem integrierten Preliner ist der Liner während des Einzugs vor hohen mechanischen Belastungen geschützt und kann so optimal in den Kanal eingezogen werden. Die für den Einzug ausgehobene und entsprechend gesicherte Baugrube führte in eine Tiefe von 6 m.

Danach folgte die Aushärtung des Alphaliners mittels UV-Lichtquelle und darauf verbauten Spezial-UV-Strahlern. Der Aushärteprozess wurde online anhand gemessener Aushärteparameter kontinuierlich überprüft und dokumentiert. Nach einer Dichtheitsprüfung und Entnahme einer Baustellenprobe für die Qualitätsprüfung konnte das Sanierungsprojekt „Am Kortelbach“ mit der fachgerechten Anbindung der Linerenden an den Schacht und des Alphaliners an die Seitenzuläufe abgeschlossen werden. ■

RTi saniert Gasleitung

Schlauchlining unter extremen Bedingungen

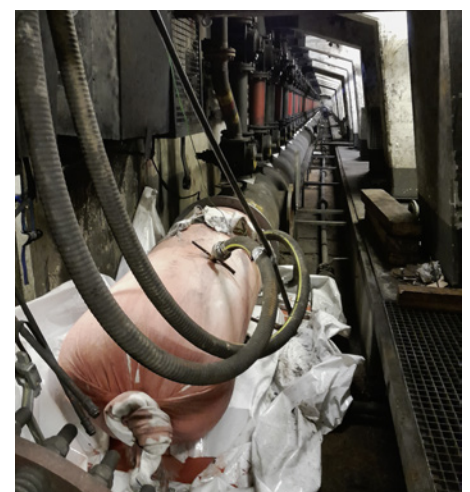
Das RTi-Team hat innerhalb einer Woche die 300 Meter lange Gasleitung (DN 700 mm) eines österreichischen Industriebetriebes vollständig saniert. Die Leitung war bereits massiv korrodiert und undicht.

Die Herausforderungen für das RTi-Team hatten es bei diesem Auftrag in sich. Zum einen handelte es sich beim Leitungsmedium um ein hochaggressives Gasgemisch, welches eine Temperatur von 50 Grad Celsius und mehr erreicht. Und zum anderen waren die Leitungen äußerst schwer zugänglich. Die RTi-Sanierungsanlagen wurden für dieses Projekt speziell adaptiert und mussten in die Produktionsstätte sogar hineingehoben werden. Zusätzlich wies die Leitung sehr viele Bögen bis zu 90 Grad auf, sowie mehr als 200 Zuläufe,

die bis zu 15 cm in die Leitung ragten und nach dem Linereinbau wieder angebonden werden mussten.

Sanierung innerhalb einer Woche

Trotz dieser extremen Voraussetzungen konnte das RTi-Team das Projekt erfolgreich abwickeln und die Leitung innerhalb einer Woche sanieren. In diesem kurzen Zeitraum wurden die Gasleitungen getrennt, mit Höchstdruck gereinigt sowie die Installation des Schlauchliners durchgeführt. Eingebaut wurde ein Tubetex TPU. Dieser nahtlos rundgewebte Schlauchliner wurde speziell für die grabenlose Sanierung von Gasleitungen entwickelt. ■



Unter extremen Bedingungen hat das RTi-Team erfolgreich eine DN 700 mm Gasleitung saniert. | Foto: RTi