

Inhalt

1 | Zum 7. Mal in Europa, DE

5 | Gesucht und gefunden: Die beste Lösung für Basel-Stadt, CH

Zum 7. Mal in Europa - Luftkissendüker aus HOBAS® Rohren saniert Abwassersystem, DE

Die Kanäle der Stadt Pforzheim in Deutschland sind zum Teil über 100 Jahre alt. Wenig verwunderlich also, dass sie den heutigen Anforderungen nicht mehr gewachsen und dringend sanierungsbedürftig waren. Der Großteil der Verlegung der neuen Abwasserrohre erfolgte mittels Vortrieb: Ein seltenes und anspruchsvolles Vorhaben war dabei ein Luftkissendüker unter zwei Flüssen.

Beim Bau der Abwasserkanäle in Pforzheim vor über 100 Jahren ging man von den damaligen niedrigeren Einwohnerzahlen und Abwassermengen aus. Heute müssen pro Sekunde über 9.000 Liter Abwasser aus den Einzugs- und Stadtgebieten durch die Innenstadt geleitet werden. Die Mischwasserkanäle, durch die sowohl Regen- als auch Abwasser fließt, müssen je nach Wetterlage, unterschiedlich große Wassermengen auffangen. Bei wenig Regen können sich durch die geringere Strömungsgeschwindigkeit in den Leitungen Schmutzstoffe und Sand absetzen. Bleiben diese lange unbewegt, kann es zu Verstopfungen kommen. Diese wiederum können bei starkem Regen zu Überschwemmungen führen und somit hohe Kosten verursachen. Auch eine höhere Sicherheit der Abwasserentsorgung spielte im Zuge der Sanierungspläne eine Rolle: es sollten weniger Schmutz und Schadstoffe in die Flüsse Nagold und Enz gelangen und dadurch deren Wasserqualität nachhaltig verbessert und die Umwelt geschont werden.

Die Stadtentwässerung Pforzheim beauftragte das Unternehmen Hyder Consulting GmbH mit der Planung eines Gesamtkonzeptes zur Erneuerung des Kanalisationssystems. Um die gesetzten Ziele mit möglichst geringer Beeinträchtigung des Innenstadtbereiches zu erreichen, plante Hyder Consulting als zentrales Element einen Luftkissendüker unter den Flüssen Enz und Nagold mittels Rohrvortrieb. Zur Umsetzung teilte man das 26 Mio. Euro Projekt in verschiedene Bauphasen, die von der Firma Sonntag Baugesellschaft mbH & Co. KG realisiert wurden.

Luftkissendüker – erst 7 Mal in Europa

Beim Bau der neuen Abwasserleitungen in der Innenstadt mussten die Kanalrohre unter den Flüssen Enz und Nagold durchgeführt werden. Dazu wurde ein Luftkissendüker geplant. Dabei wird die Strömungsgeschwindigkeit des Abwassers reguliert und konstant über dem Punkt gehalten, an dem sich Schmutz und Sand in den Rohren festsetzen können. So werden Ablagerungen vermieden und der Betriebsaufwand minimiert. Der Düker selbst ist ein waagrecht liegendes Rohr, mit senkrechten Zuläufen. Zu- und Ablauf des Dükers werden durch einen Siphon (Bogen) begrenzt, sodass



Luft in den Düker gepumpt werden kann. Diese Luft kann nicht entweichen und reduziert den Querschnitt des Dükers. Strömt wenig Wasser in den Düker, entsteht ein großes Luftkissen, das den Querschnitt verkleinert und das Wasser schneller fließen lässt. Fällt viel Abwasser an, wird die Luftmenge reduziert und der Querschnitt vergrößert.

Die Verlegung eines solchen Dükers erfolgt in der Regel in grabenloser Bauweise durch Vortrieb. Aus der Startgrube gräbt sich die Vortriebsmaschine unter dem Gewässer hindurch bis zur Zielgrube. Das entsprechende Dükerrohr wird sofort nachgeschoben, sodass hinter der Maschine die fertige Leitung entsteht. Durch die Trassenwahl unter den Flüssen Enz und Nagold konnte der zentrale innerstädtische Verkehrsbereich umgangen werden. Die schwierige Aufgabe, Mischwasser mit dieser anspruchsvollen Steuerungstechnik unter einem Hindernis hindurchzuführen, ist in Europa bisher erst sieben Mal realisiert worden.

Das Gesamtkonzept für die Sanierung umfasste neben dem Luftkissendüker DN 2200 noch Stauraumkanäle DN 1600 und DN 1400, die Mischwasser speichern und dies dem Regenüberlaufbecken zur Regenwasserbehandlung gedrosselt zuführen, sowie mehrere Zuleitungskanäle.

Höchste Anforderungen an das Rohrmaterial

Bei der Wahl der Abwasserrohre für den Düker und für die in geschlossener Bauweise herzustellenden Stauraumkanäle wurden verschiedene Materialien analysiert, verglichen und unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten bewertet: HOBAS machte dabei das Rennen. Entscheidend waren hier die Systemlösung aus Vortriebsrohren und Schächten sowie die technischen und wirtschaftlichen Vorteile der HOBAS GFK-Rohre: Der relativ kleinere Durchmesser und die glatte und absorptionsarme Rohraußenwand sorgten dafür, dass weniger Erdreich ausgehoben

und weniger Zwischenpressstationen eingesetzt werden mussten. Die Verlegekosten wurden so bedeutend minimiert. Auch die Luft- und Gasdichtigkeit der HOBAS Rohre war für die Realisierung des Luftkissendükers unabdingbar. Hier wollte der Investor kein Risiko mit porigen Werkstoffen eingehen.

Mehrphasen-Projekt

Die Bauarbeiten am ersten Abschnitts des Luftkissendükers begannen Ende 2010. Es handelte sich um einen Stauraumkanal, für den HOBAS Vortriebsrohre D_e 1720, PN 1 zum Einsatz kamen. Vor Beginn der Arbeiten untersuchte man den Baugrund nach Kampfmitteln aus dem Zweiten Weltkrieg und fand Brandbomben, welche der Kampfmittelräumdienst ordnungsgemäß entsorgte. Anfang 2011 konnten mit Hilfe eines 60 Tonnen schweren Großbohrgeräts Verbauträger in die Baugrube eingebracht werden. Anschließend wurde der 365 m langen Stauraumkanal in einer Tiefe von ca. 7 m verpresst. Die Sonntag Baugesellschaft wählte hierzu eine vollmechanisierte, steuerbare, unbemannt arbeitende Vollschnittvortriebsmaschine mit flüssigkeitsgestützter Ortsbrust und hydraulischer Förderung. Die AVN-Bohrmaschine mit Außendurchmesser 1720 mm war mit einem Mischbodenschneidrad und nachgeschalteter Brechervorrichtung ausgestattet. Im Anschluss an den Vortrieb



erfolgte die Verlegung eines weiteren Stauraumkanals in offener Bauweise mit ca. 130 m HOBAS Rohren De 1638, PN 1.

Im Mai 2011 wurde dann das zweite Großbohrgerät mit einem Außendurchmesser von 2,40 m und einem Gewicht von rund 36 Tonnen angeliefert. Damit wurde der eigentliche Luftkissendüker unter den Flüssen vorgepresst. Der Vortrieb erfolgte in 15 m Tiefe und auf einer Länge von ca. 483 m. Die Bohrkronen mussten sich dabei durch den Sandsteinfelsen der Enz und Nagold arbeiten. Hier kam ein Bohrkopf mit einem reinen Felsschneidrad, bestückt mit Felsscheiben, zum Einsatz. Auf Grund der sehr starken Abrasivität des Sandsteines, war der Verschleiß an den Abbauwerkzeugen entsprechend hoch und es mussten die Schneidrollen in Abständen von ca. 130 m durch eine Tür zur Ortsbrust ausgewechselt werden. In diesem Abschnitt wurden HOBAS Vortriebsrohre D_e 2400, PN 2 eingesetzt und 4 Zwischenpressstationen im Düker installiert – aktiviert wurden davon jedoch nur 3. Parallel zur Startgrube wurde im Bereich der Stadtkirche die Zielgrube erstellt, wo der Bohrkopf nach Abschluss der Arbeiten im August 2011 geborgen wurde. Die Zielgrube wurde anschließend 3,50 m tiefer ausgehoben, um dem Enddüker eine Art Siphonzulauf geben zu können. Durch diesen wurde erreicht, dass später im Betrieb ein Luftkissen im Dükerrohr aufgebaut werden konnte.

Um stets die aktuelle Beanspruchung der Vortriebsrohre zu beobachten und dokumentieren, wurde das statische Kontrollsystem CoJack der S & P Consult GmbH installiert. Die Sensorik umfasste die Messung der Fugenspalte und der Rohrverkrümmungen an den zwei Rohren hinter der Maschine, die Kräfte und Ausfahrungen an den Zwischenpressstationen und die Kraft an der Hauptpresse. Die Daten wurden per Internet auf einen Server übertragen, grafisch aufbereitet und passwortgeschützt den zulässigen Grenzwerten gegenübergestellt. So konnten die Bauleitung, die Baufirma und der Bauherr mit der entsprechenden Zugangsberechtigung den Vortrieb online auf dem eigenen Rechner beobachten. Durch diese Kontrolle wurde anschaulich und lückenlos nachgewiesen, dass die Rohre zu keinem Zeitpunkt überbeansprucht wurden.

Der Enddüker ist das größte Bauprojekt, das die Stadtentwässerung Pforzheim je realisiert hat. Es fand im In- und Ausland große Beachtung: Internationale Fachbesucher kamen nach Pforzheim, um sich die Vortriebsarbeiten vor Ort anzuschauen und Erfahrungen auszutauschen.

Mehr Info: hobas.germany@hobas.com

Baujahr
2010 - 2013

Projektumfang
1.120 m

Durchmesser
DN 1400, 1600, 2200

Druckklasse
PN 1 + 2

Steifigkeitsklasse
SN 10000, 40000, 64000

Anwendung
**Luftkissendüker,
Stauraumkanal**

Verlegeart
**Vortrieb,
Offene Verlegung**

Kunde
**Stadtentwässerung
Pforzheim**

Planer
**Hyder Consulting GmbH,
Karlsruhe**

Baufirma
**Sonntag Baugesellschaft
mbH & Co. KG, Bingen**

Vorteile
**Rohre und Schächte
aus einer Hand, glatte
Außenfläche, geringe
Wanddicke, Online-Be-
gleitung mit CoJack**

