Rohrvortrieb



Pipe-Eating Rohrvortrieb aus der Baugrube

Pipe-Eating in Backnang

Unter schwierigsten Bedingungen

Massive Unterbögen, schwierige Zugänglichkeiten und eine herausfordernde Abflusslenkung: Die Erneuerung eines Mischwasserkanals in Backnang-Sachsenweiler wurde trotz einiger Hindernisse nach gründlicher Planung erfolgreich im Pipe-Eating-Verfahren umgesetzt.

Von Markus Dohmann, Stadtentwässerung Backnang
und Andreas Huber, Vogel Ingenieure GmbH

Der ursprüngliche rund 160 m lange sehr schadhafte Mischwasserkanal mit einem Durchmesser von 200 mm verläuft weitestgehend hinter der bestehenden Bebauung in Hanglage, wodurch keine direkten und sehr schwere Zugänglichkeiten bestehen. Da auch die unterhalb liegenden Grundstücke an diesem Kanal angeschlossen sind, liegt der Kanal entsprechend tief. Die Überdeckung beträgt in weiten Bereichen mehr als 4 m. Das Längsgefälle ist mit lediglich etwa 7 ‰ sehr gering und baulich nicht veränderbar.
Die Stadtentwässerung Backnang hat die Vogel Ingenieure GmbH mit der Entwicklung einer Lösung für diesen außergewöhnlichen Sanierungsabschnitt beauftragt.

Pipe-Eating mit Vorteilen

Zu Beginn der Planungen wurden alle am Markt verfügbaren Sanierungsmöglichkeiten sowohl in technischer als auch in wirtschaftlicher Hinsicht, mit dem Ziel, die Belastungen

und Einschränkungen für die Grundstückseigentümer und Bewohner während der Sanierung so gering wie möglich zu halten, geprüft. Aufgrund der massiven und vielen Unterbögen von bis zu 50 % des Durchmessers über große Strecken des Sanierungsabschnitts schieden alle grabenlosen Sanierungsverfahren aus, die der bestehenden Kanaltrasse „folgen“. Eine Erneuerung in offener Bauweise hätte aufgrund der grunddienstbarkeitlichen Sicherung des Kanals grundsätzlich erfolgen können. Aufgrund der jedoch erheblichen Belastung für die Grundstückseigentümer und Bewohner sowie der hohen Kosten wurde diese Art der Sanierung nicht weiter verfolgt.

Abschließend kam ein Rohrvortrieb im Pipe-Eating-Verfahren als die geeignetste Sanierungsvariante zum Einsatz. Für ein kurzes Teilstück wurde zusätzlich ein Pilotrohrvortrieb im Pipe-Eating-Verfahren eingesetzt. Diese Lösung bot den Vorteil, dass die bestehende und bereits grunddienstbarkeitlich gesicherte Trasse beibehalten werden konnte. Zudem konnten die Baugruben für die Umbindung der bestehenden Hausanschlüsse unmittelbar am bestehenden Hauptkanalanschluss hergestellt sowie die Anschlusskanäle getrennt und anschließend wieder fachgerecht angebunden werden.

Durch die Vergrößerung des Rohrdurchmessers auf DN 300 konnten die bestehenden Unterbögen sicher überbohrt und somit vollständig beseitigt werden.



Lageplan Trassenverlauf | Fotos: Vogel Ingenieure



Zuwegung zur Start- und Zielbaugrube

Anliegerkommunikation und Baugrunduntersuchung

Im Zuge der Planungsphasen führte die Stadtentwässerung Backnang mehrere Gespräche

full scope CERTIFIED cradle to cradle bronze version 4.1

Nachhaltigkeit mit Verantwortung

Kreislauffähig gedacht und Cradle to Cradle® Bronze zertifiziert – Steinzeugrohre für Generationen.

EURO SWEILLEM
+49 2157 1286411
Stiegstrasse 60
41379 Brüggen
info@euro-sweillem.de
www.euro-sweillem.de

mit den betroffenen Grundstückseigentümern und Anliegern. Dabei wurden die geplanten Maßnahmen, mögliche Einschränkungen sowie abschließende Wiederherstellungsarbeiten der Grundstücke ausführlich besprochen und vereinbart. Dies betraf nahezu alle angrenzenden Grundstücke, da die Anbindung der Hausanschlüsse in offener Bauweise erfolgen musste. Besonders stark beeinträchtigt waren Grundstücke, über die temporäre Zuwegungen verliefen oder auf denen Start- und Zielbaugruben hergestellt werden mussten.
Zur Klärung der Bettungssituation wurden in den Haltungen mit Hilfe eines Fräsroboters mehrere Bohrungen durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass der Arbeitsraum des bestehenden Kanals mit bindigem Boden verfüllt worden war. Aufgrund zurückliegender Baumaßnahmen im angrenzenden Bereich konnte der anstehende gewachsene Untergrund hinreichend genau beschrieben werden.

Rohrvortrieb in zwei Abschnitten

Die Ausführung der Tiefbauarbeiten erfolgte durch die Fima Hans Bauer Bauunternehmung GmbH aus Alfdorf. Der Rohrvortrieb im Pipe-Eating-Verfahren sowie der Pilotrohvortrieb im Pipe-Eating-Verfahren führte die Firma ARS Rohrvortrieb GmbH & Co. KG aus Marsberg durch.
Vor Beginn des eigentlichen Rohrvortriebs im Pipe-Eating-Verfahren mussten zunächst temporäre Zuwegungen und Zugänglichkeiten geschaffen werden. Anschließend konnten die Start- und Zielbaugruben sowie die Zwischenbaugruben für die Hausanschlüsse in unmittelbarer Nähe zur bestehenden Bebauung mit einer Tiefe von bis zu 5,4 m hergestellt werden. Der Rohrvortrieb im Pipe-Eating-Verfahren erfolgte in zwei Abschnitten mit jeweils rund



Abflusslenkung Start- und Zielbaugrube

70 m Vortriebslänge. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten musste für das letzte Teilstück von rund 9 m zusätzlich eine abgewandelte Variante des Pilotrohrvortriebs eingesetzt werden. Grund hierfür war, dass am Haltungsende keine Möglichkeit zur Herstellung einer Zielbaugrube bestand, aus der der Bohrkopf hätte geborgen werden können.

Komplexe Abflusslenkung

Eine weitere umfangreiche planerische und ausführungstechnische Herausforderung stellte die Abflusslenkung dar. Während des Rohrvortriebs konnte kein Abwasser über die bestehenden Haupt- und Anschlusskanäle abgeführt werden. Da es sich bei dem betreffenden Mischwasserkanal um eine Ablaufleitung eines Regenüberlaufs handelt, mussten aus dem oberhalb liegenden Kanalnetz lediglich rund 20 l/s übergeleitet werden. Hierzu mussten in den beiden Zielbaugruben dichte Pumpensümpfe hergestellt und mit redundanten Pumpen ausgestattet werden. Die Pumpendruckleitungen wurden oberirdisch über die verschiedenen Grundstücke bis zum Ende der Sanierungsstrecke geführt. Die Mischwasserhausanschlüsse mussten, sofern vorhanden, aus bestehenden Hauskontrollschächten oder aus eigens dafür hergestellten Pumpensümpfen innerhalb der Zwischenbaugruben umgepumpt werden. Die angeschlossenen Regenfallrohre wurden abgehängt und mittels oberirdisch verlegter Leitungen zu den angrenzenden Straßen geführt und oberirdisch abgeleitet.

Maschinentechnik und präzise Laservermessung

Für den Rohrvortrieb im Pipe-Eating-Verfahren mit Steinzeugrohren DN 300 kam eine Anlage der Firma Soltau des Typs RVS 100 mit 100 t Presskraft zum Einsatz. Ein wesentlicher Vorteil dieser Anlage war die Möglichkeit zur Zerlegung dieser in einzelne Bauteile, wodurch sie einfacher in den schwer zugänglichen Bereich transportiert werden konnte.
Der Abraum wurde mittels Schneckenförderung zu den jeweiligen Baugruben gefördert und von dort abtransportiert. Die Vortriebsparameter wurden minutiös dokumentiert und fortlaufend mit den Sollvorgaben abgeglichen. Insbesondere die vertikale Lage galt es aufgrund der geringen Höhentoleranzen sehr genau einzuhalten. Dies konnte durch den Einsatz der Laservermessung erfolgreich gewährleistet werden.

Hindernisse beim Vortrieb und Errichtung einer Bergebaugrube

Nach rund 12 m Bohrfortschritt wurde eine starke Verrollung des Bohrkopfes festgestellt, wodurch der Vortrieb nicht fortgesetzt werden konnte. Um eine aufwendige Bergebaugrube zu vermeiden, musste der Bohrkopf einschließlich der Vortriebsrohre zurückgezogen werden. Der entstandene Hohlraum wurde über die Förderschnecken mit Bodenmaterial verfüllt.
Im zweiten Anlauf konnte ein Vortrieb von rund 44 m erreicht werden, bis erneut eine starke Verrollung sowie ein massiver Anstieg der Presskräfte festgestellt wurde. Zudem konnte der Laser die Zieltafel nicht mehr erreichen. Daraufhin musste unter schwierigsten Bedingungen eine Bergebaugrube erstellt werden. Dabei zeigte sich, dass die Rohrleitungszone nach einer früheren punktuellen Kanalreparatur in diesem Bereich mit Beton hergestellt worden war. Nachdem der Beton sowie die Reparaturmanschetten ausgebaut und die Bergebaugrube wieder verfüllt war, konnte der Vortrieb bis zur Zielbaugrube in nahezu perfekter Lage und Höhe hergestellt werden. Der zweite Rohrvortrieb im Pipe-Eating-Verfahren erfolgte ohne besondere Vorkommnisse.



Zielschacht zur Bergung Pilotrohre und Bohrkopf

Sonderlösung: Pilotrohrvortrieb

Nach Fertigstellung der Vortriebe konnten die Hausanschlusskanäle sukzessive wieder an den neuen Kanal angebunden und die Baugruben verfüllt werden. Zudem wurde in der Baugrube zwischen den beiden Vortriebsstrecken ein neuer Kontrollschacht hergestellt. Eine besondere Herausforderung stellte bei der Verfüllung der Baugruben der Rückbau/Ausbau der jeweiligen Verbaugeräte dar.
Zur Anbindung der bereits vorgetriebenen Kanäle an den Startschacht der Sanierungsstrecke musste aufgrund der Örtlichkeiten von der Zielbaugrube des Rohrvortriebs aus für die letzten 9 m ein Pilotrohrvortrieb im Pipe-Eating-Verfahren durchgeführt werden. Hierzu wurden im bestehenden Zielschacht, mit einer Abmessung von 870 x 850 mm, das Gerinne ausgebaut und die Ablaufrohrseite vergrößert. Nach Einbau der Bohranlage in die Baugrube wurden speziell für die Maßnahme hergestellte gekürzte Pilotrohre in die bestehenden Steinzeugrohre DN 200 eingeschoben, an welche der Bohr- und Aufweitkopf sowie ebenfalls speziell für die Maßnahme hergestellte gekürzte wiedergewinnbare Stahlrohre mit Schneckenförderung angehängt wurden. Die Pilotrohre und wiedergewinnbaren Stahlrohre einschließlich Förderschnecken konnten im Zielschacht wieder geborgen werden.

Der Zielschacht erhielt abschließend durch die Firma HS Kanalsanierung GmbH ein neues geklinkertes Gerinne sowie eine mineralische Beschichtung der Schachtwände. Im unteren, gut zugänglichen Bereich wurde die Haltung zwischen der Vortriebsstrecke und dem nächsten bestehenden Kanalschacht in offener Bauweise auf einer Länge von rund 10 m erneuert. Zum Ende hin erfolgte die Wiederherstellung der privaten Grundstücke. Nach knapp zehnmonatiger Bauzeit konnten die gesamten Leistungen mängelfrei und zur vollsten Zufriedenheit der Stadtentwässerung Backnang sowie der betroffenen Grundstückseigentümer und Anlieger abgenommen werden. Die Gesamtbaukosten dieser nicht alltäglichen Baumaßnahmen beliefen sich auf rund 1.000.000 Euro
Abschließend lässt sich feststellen, dass durch die frühzeitige Einbindung der Anwohner und die klare Abstimmung, welche Arbeiten wann ausgeführt und in welchem Zustand die privaten Flächen wieder übergeben werden, ein weitestgehend reibungsloser Bauablauf möglich war.