

## **Sanierung Kuhmühlenstammsiel DN 3000 in Hamburger HafenCity**

Mit der Entwicklung der HafenCity setzt Hamburg europaweit neue Maßstäbe: Auf einer Fläche von 155 Hektar entsteht ein lebendiger innenstädtischer Raum mit einer feinkörnigen Nutzungsmischung aus Wohnen, Büro, Freizeit, Einzelhandel und Kultur. Beeindruckend ist die HafenCity jedoch nicht allein durch ihre Größe. Die "Hamburger HafenCity" zählt auch zu Europas größten Baustellen. Dazu zählt die Sanierung der Infrastruktur. Als eine Maßnahme wurde eine Erneuerung des Kuhmühlenstammsiels im Bereich Magdeburger Straße/Stockmeyer Straße erforderlich. Das Kuhmühlenstammsiel gilt als eine der "Hauptadern" des Hamburger Sielnetzes und stellt die Ableitung von Mischwasser aus der "Hamburger City" und den Randbezirken der Stadt Hamburg bis zum Pumpwerk Hafenstraße und zur Weiterleitung zum Klärwerk Köhlbrandhöft auf der gegenüberliegenden Elbseite sicher.

### **Das Problem**

Die Erneuerung des vorhandenen Kuhmühlenstammsiels wurde erforderlich, weil aufgrund der Aufhöhung des Hafengeländes um bis zu 2,5 m das gemauerte, ca. 100 Jahre alte Profil DN 3000 bis DN 3600 statisch nicht mehr tragfähig war.

Die Hamburger Stadtentwässerung schrieb als Auftraggeber die Erneuerung auf ca. 450 m aus und vergab im Herbst 2005 die Arbeiten an die Michel Bau GmbH & Co. KG.

Die Ausführung erfolgte in 2 Bauweisen:

- ca. 410 m offene Bauweise: Ausbau des vorhandenen Mauerwerksiels und Neuverlegung von Stahlbetonrohren DN 3000 mit einem inneren Korrosionsschutz aus PE-HD-Platten,  $d = 5 \text{ mm}$  in offener Baugrube mit Trägerbohlwandverbau, Breite 5,20 m, Tiefe bis 6,50 m
- ca. 40 m geschlossene Bauweise: Einbau eines GFK-Rohres DN 3000 in das vorhandene Mauerwerksiel DN 3600 mit Verfüllung des verbleibenden Ringraumes

### **Bauablauf**

Die gesamte Baumaßnahme stand Anfang März 2006 unter erheblichem Termindruck. Parallel wurden verschiedene andere Baumaßnahmen im Zuge der Umgestaltung der HafenCity abgewickelt: Brückenarbeiten, Umbauarbeiten an bestehenden historischen Gebäuden, Straßenbauarbeiten und eine Dükersanierung. Die Optimierung des Bauablaufs durch den Einsatz mehrerer Kolonnen, die Ausführung der Schachtbauwerke in Fertigbauweise und zeitweilige Arbeit im Mehrschichtbetrieb führten zu einer Verkürzung der vertraglich vorgesehenen Bauzeit.

## Offene Bauweise

Die örtlich anstehenden schwierigen Bodenverhältnisse aus Torf, fließenden Sanden und Schluffen sowie die Abhängigkeit von der Tide im angrenzenden Brooktorhafen und stark schwankendem Grundwasserspiegel führten zur Wahl eines "offenen" Trägerbohlwandverbau mit vorgebohrten HEB-Profilen und einer Ausfachung mit Kanthölzern und teilweise „vorgehängten“ Sielbohlen.

Diese Verbauart ließ ein kontrolliertes Fluten der Baugrube im Hochwasserfall zu. Hinter der Verbauwand anfallendes Grundwasser konnte durch den Holzverbau in die Baugrube geleitet, in einer Sohldränage kontrolliert gefasst und abgeleitet werden.

Erhebliche Erschwernisse ergaben sich durch alten vorhandenen Verbau, der bei der ursprünglichen Herstellung des Mauerwerksiels in offener Bauweise im Boden belassen wurde.

Nach Abbruch des vorhandenen Mauerwerksiels und Aushub bis zur Baugrubensohle wurde eine offene Wasserhaltung aus einer 16/32 mm Ziegelsplittlage,  $d = 20$  cm (in Vlies eingepackt) mit Pumpensämpfen und Dränageleitung DN 100 hergestellt. Hierauf wurde eine statisch bemessene Stahlbetonsohle,  $d = 20$  cm mit einer 2-lagigen Bewehrung aus Stahlmatten Q 188 errichtet.

Auf dieser Sohle wurden die Stahlbetonrohre DN 3000, Länge = 3,0 m, Gewicht = 22 t, auf Holzkeilen verlegt. Nach Abschluss der Rohrverlegung wurde ein Rohraufleger  $120^\circ$  mit Fließbeton ( $2,5$  m<sup>3</sup>/m) hergestellt. Die Rohre wurden mit einem werkseitig eingebauten Korrosionsschutz aus PE-HD-Platten,  $d = 5$  mm geliefert. In die als Tiefbettfuge ausgebildeten Muffenstöße wurde später ein PE-HD-Streifen,  $b = 20$  cm eingeschweißt, um den vollflächigen Korrosionsschutz zu gewährleisten.

Der Rückbau der Baugrube und der Ausbau des Verbau gestalteten sich problemlos.

In unmittelbarer Nähe einer Eisenbahnbrücke sollte im Rahmen der Baumaßnahme ein neues Dükerbauwerk hergestellt werden. Zur Vermeidung von Setzungen wurde die Baugrube hier wasserdicht mit bewehrten Bohrpfahlwänden und Unterwasserbetonsohle ausgeführt. Auch bei der Herstellung der Bohrpfahlwand ergaben sich erhebliche Behinderungen durch alte Verbaureste, die aufwendig aufgebohrt und entfernt werden mussten.

## Relining DN 3000

Als besondere Herausforderung erwies sich die Sanierung eines ca. 40 m langen Bogenabschnittes des vorhandenen Siels. Da dieser Bereich zwischen zwei historischen Gebäuden liegt, kam eine offene Bauweise nicht in Frage.

Erstmalig wurde ein vorhandener Kanal in dieser Dimension und solch engem Radius (mittlere Radiuslänge 20 m) mit GFK-Rohren im Reliningverfahren saniert.

Wegen der genannten schwierigen Voraussetzungen wurde eine Sanierung mit GFK-Festrohren DN 3000, Festigkeitsklasse SN 10.000 beschlossen.

Der vorhandene Kanal wurde mit 3-D-Vermessungstechnik im Detail aufgenommen, um anschließend die GFK-Rohre passgenau herstellen zu können.

Es wurden 43 Einzelrohre mit der jeweils nötigen Abwicklung produziert und lagegerecht in das vorhandene Mauerwerksziel DN 3600 eingebaut. Besondere Bedeutung hatte hierbei die Sicherung gegen Auftrieb, da der verbleibende Ringraum nach Abschluss der Rohrverlegung in mehreren Abschnitten mit Dämmung verfüllt wurde.

Eine wasserdichte Rohrverbindung wurde über Muffen-/Spitzende-Ausführung bzw. Lamine erreicht.

Die technisch anspruchsvollen Randbedingungen dieser Baumaßnahme (Bodenverhältnisse, andere parallele Baumaßnahmen, Termindruck) wurden vom „Team vom Bau“ vor Baubeginn richtig bewertet und führten so zu einer termingerechten und wirtschaftlichen Abwicklung der Baumaßnahme zur Zufriedenheit der Anlieger und des Auftraggebers. Hervorzuheben ist die relativ kurze Einbauzeit der GFK-Profile. Innerhalb der ersten beiden Märzwochen in 2006 wurden die geraden Strecken und die Bogenbereiche eingebaut.



Bild 9: Ablassen des GFK-Rohres



Bild 10: Montage des Bogenabschnittes

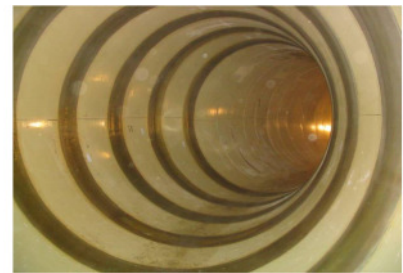


Bild 11: Fertiger Rohrstrang DN 3000

## Daten

Auftraggeber: Hamburger Stadtentwässerung  
Altrohr DN 3600, Mauerwerk  
Inliner: GFK-Kreisprofil DN 3000, Wanddicke: 60 mm

Besonderheiten: Sanierung eines 80° Bogens mit Kurzrohren (L = 0,5 – 2 m)

Einbauzeit: 2 Wochen