Sanierung eines Großprofils im GFK-Einzelrohr-Lining

Sanierung des Hauptsammelkanals Oberwiesenfeld Teil II in München mit GFK-Sonderprofilen bis 3860/3055 mit TWR 1106/836 auf 1.565 m

AARSLEFF
ROHRSANIERUNG GMBH

Allgemeines

Im Bereich des Olympiageländes im Norden der bayrischen Landeshauptstadt München verläuft unter dem Bundeswehrgelände „Dachauer Straße“, im Bereich Spiridon-Louis-Ring und Ackermannstraße einer der wichtigsten Abwasserkanäle Münchens (Abbildung 1).

Der so genannte Hauptsammelkanal Oberwiesenfeld hat zwei Aufgaben. Zum einen transportiert er die Abwässer der angrenzenden Stadtteile zur Kläranlage Gut Großlappen und zum anderen dient er als Verbindungskanal beider Kläranlagen. Bei Bedarf wird über das am Bauanfang befindliche Verteilerbauwerk Knoten 3 das ankommende Abwasser, welches in der Regel zur Kläranlage Gut Mariehof transportiert wird, in Richtung Kläranlage Großlappen umgeleitet. Somit erfüllt der Sammler Oberwiesenfeld eine wichtige Regelfunktion im Kanalnetz der Münchner Stadtentwässerung.

Des Weiteren hat der Kanal Oberwiesenfeld in Verbindung mit dem Regenrückhaltebecken Oberwiesenfeld bei Starkregenereignissen eine Drosselfunktion bei der Einleitung in das Kanalnetz. Dazu besteht der Hauptsammelkanal Oberwiesenfeld im Bereich Regenrückhaltebecken aus einem Nord- und einem Südumlaufkanal. Beide Kanäle werden nach dem Regenrückhaltebecken wieder zum eigentlichen Hauptsammelkanal vereinigt.

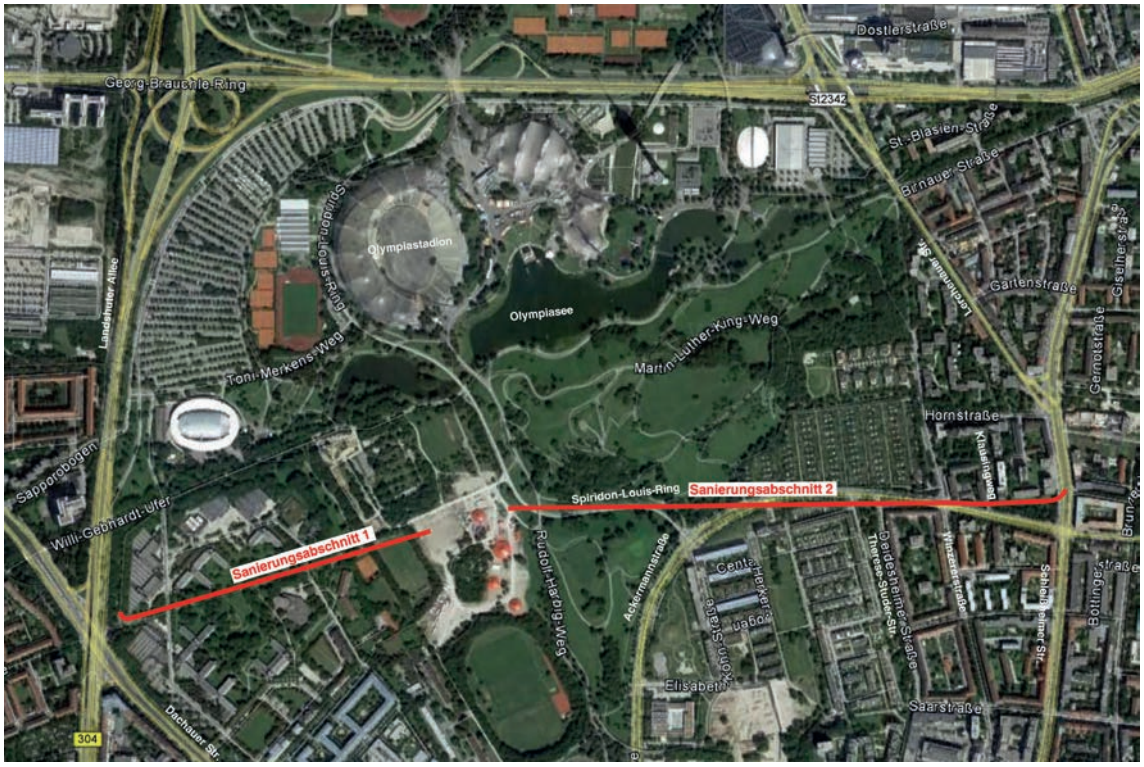

Abbildung 1: Projektgebiet

Veranlassung

Der Hauptsammelkanal Oberwiesenfeld Teil II ist ein in Stampfbeton C8/10 mit Klinkerauskleidung hergestellter Abwasserkanal, der im Zeitraum 1906 bis 1912 gebaut wurde. Das hauptsächliche Schadensbild des über 100 Jahre alten Kanals wies vor allem Längsrisse auf den Bermen und im oberen Bereich des Gerinnes mit zum Teil massiven Grundwassereintritten auf. Außerdem gab es Kanalklinkerausbrüche und Längsrisse im Scheitelbereich.

Daraufhin wurden umfangreiche Untersuchungen am Kanal durchgeführt, um Schadensursachen festzustellen, den weite-

ren Verlauf der Schäden zu prognostizieren und somit Erkenntnisse über die statischen Bedingungen zu gewinnen.

Bereits im Jahre 2006 erfolgte eine Teilinstandsetzung in Abschnitten mittels Ortbetonschale im Sohlbereich der am stärksten geschädigten Bereiche. Da dieses Sanierungsverfahren jedoch für eine weitere Sanierung des gesamten Kanalabschnitts auf Grund der ständigen Flutungsgefahr des Kanals ungeeignet erschien, wurden alternative Lösungen gesucht.

Im November 2012 erhielt das Büro ACI Aquaprojekt Consult Ingenieurgesellschaft GmbH von der Münchner Stadtentwässerung den Auftrag, eine Kanalsanierung für die zwei Teilabschnitte des Hauptsammelkanals Oberwiesenfeld zu planen und dieses Vorhaben während der Bauausführung zu betreuen. Nach Variantenvergleichen in der Vorplanung wurde sich aus wirtschaftlichen und technischen Gründen für das GFK-Lining mit Großprofilen entschieden.

Sanierungsumfang

Die von ACI Dresden ausgeführte Planung umfasst die Sanierung des bestehenden Hauptsammelkanals Oberwiesenfeld von der Dachauer Straße bis zur Schleißheimer Straße mit GFK-Vollprofilrohren der Dimension 3860mm/2935mm mit Trockenwetterrinne (TWR) 1106mm/716mm bis 3860mm/3055mm mit TWR 1106mm/816mm (Abbildung 2) auf eine Gesamtlänge von 1.565 m einschließlich des Neubaus von 9 Einstiegsschächten, 2 Messschächten sowie der Sanierung von 4 Bestandsschächten. Des Weiteren wurden 19 Anschlussleitungen in den Dimensionen DN 200 bis Ei 1000mm/1500mm angebunden und vier Bauwerke mittels Kanalklinkersohlauskleidung an die neuen Sohlhöhen angepasst.

Die Sanierung erfolgte in zwei Abschnitten, unter anderem auch zur Umsetzung des provisorischen Überpumpkonzeptes. So entstanden als 1. Sanierungsabschnitt der südliche Umlaufkanal und als 2. Abschnitt der eigentliche Hauptsammler.

Sanierungslängen:

- Profil: 3860mm/3055mm mit TWR 1106mm/836mm auf 621 m
- Profil: 3860mm/2935mm mit TWR 1106mm/716mm auf 75 m
- Profil: 3860mm/2970mm mit TWR 1106mm/751mm auf 869 m

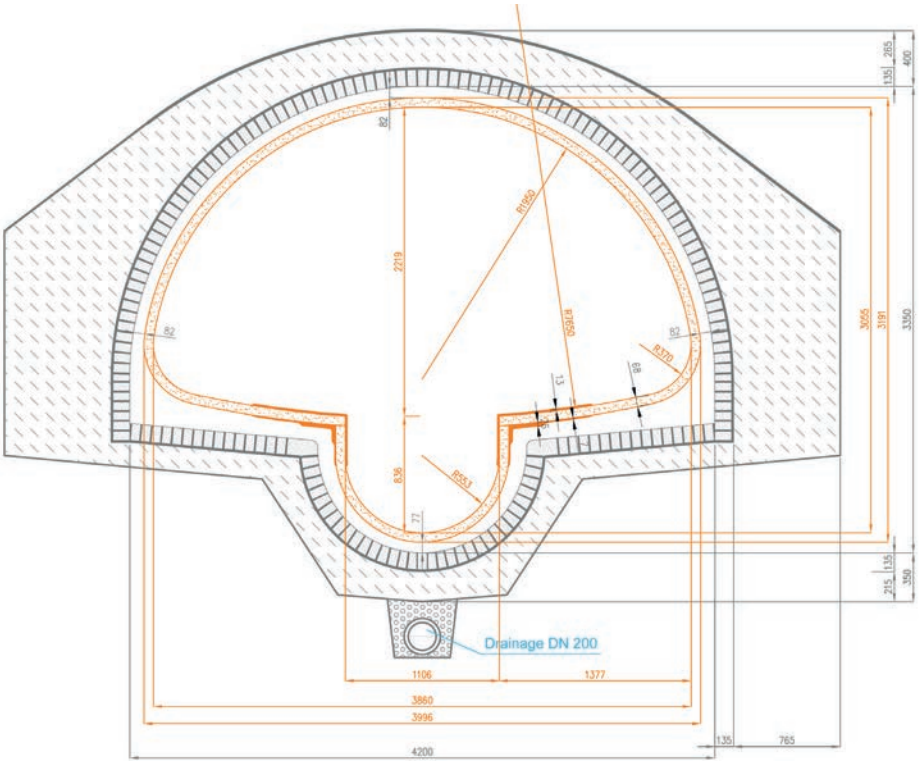

Abbildung 2: GFK-Element Profil 1 – 3860mm/3055mm mit TWR 1106mm/836mm

Abbildung 3: Baustelleneinrichtung Einbaugrube 5

Die gesamte Bauzeit vom ersten Eintreffen der Kollegen und Gerätschaften bis zur kompletten Räumung betrug 2 ½ Jahre.

Die zur Verfügung gestellten Flächen von der Stadt München für die einzelnen Baugruben, die Baustelleneinrichtung, das Rohr- und Materiallager wurden auf ein absolutes Minimum beschränkt, was eine logistische Herausforderung für alle am Bau Beteiligten darstellte (Abbildung 3).

Auf Grund der exponierten Bedeutung dieses Kanals wurde ein detailliertes Kanalüberwachungssystem mit permanenter Pegelmessung und ein darauf abgestimmter Alarmplan zum Schutz der Mitarbeiter, der Technik und des Betriebes der Abwasseranlage installiert.

Die Wiederinbetriebnahme des Kanalabschnittes bei entsprechenden Zulaufmengen musste ständig binnen 30 Minuten gewährleistet sein.

Kalibrierung

Nach Auftragsvergabe wurde der gesamte zu sanierende Kanalabschnitt mittels 3D-Laserscan aufgenommen. Dadurch konnte eine bessere Überprüfung der geplanten Neurohrquerschnitte erfolgen und eine Anpassung an den Ist-Bestand durchgeführt werden.

Ziel der Kalibrierung war:

1. Ein dreidimensionales Abbild des Altkanals mit entsprechenden Längs- und Querschnitten.
2. Die genaue Lage und Dimension der vorhandenen Zulaufleitungen.
3. Eine Datengrundlage für die Erstellung des Rohrverlegeplanes (Abbildung 4) mit Rohrnummernfolge und für die Festlegung der unterschiedlichen Rohrlängen sowie für die Planung/das Design von „Trapezelementen“ im Kurvenbereich der Schleißheimer Straße zu erhalten.

Abbildung 4: Rohrverlegeplan (Ausschnitt)

Wasserhaltung/Überpumpen

Das Wasserhaltungskonzept beinhaltete die Umleitung des Hauptkanals und die Ableitung sämtlicher Zuläufe.

Im ersten Sanierungsabschnitt wurde im Verteilerbauwerk 3 ein Doppelplattenschieber (2 x 1,9m x 1,6m) installiert, welcher die Zulaufmengen größer 10 m³/s durch Einstau in den Nordumlaufkanal um- und somit am Sanierungsabschnitt vorbeileitet. Des Weiteren wurde ein zweiter Doppelplattenschieber am Sanierungsende des ersten Abschnittes installiert, um Rückstauflutungen entgegenzuwirken.

Im zweiten Sanierungsabschnitt dienten die vorhanden Schieber des Regenrückhaltebeckens Oberwiesenfeld zum Rückstau. Auch in diesem Sanierungsabschnitt wurde ein Doppelplattenschieber am Sanierungsende installiert um auch hier Rückstauflutungen entgegenzuwirken.

Die Zielstellung der Wasserhaltung war die weitestgehende Aufrechterhaltung der Abflusskapazität und die Minimierung der Ausfalltage durch Flutung bei Starkregenereignissen.

Vorarbeiten

Zu den Vorarbeiten bei diesem Projekt zählten vor allem der Aufbau der Wasserhaltung sowie die Herstellung der sieben Baugruben für den GFK-Rohreinzug. Die Größe der Baugruben betrug ca. 6m x 3m bzw. 6m x 4,5m mit Tiefen zwischen 8m und 10m. Als Verbau wurde der klassische Träger-Bohlenverbau gewählt. Geschlossene Grundwasserhaltungsmaßnahmen in Form von Absenkbrunnen waren zum Erstellen der Baugruben notwendig. Entsprechende Rohrleitungen führten das Grundwasser zu Sickerbrunnen (3x DN 880, Sickerrate 3 x 30l/s) auf dem Gelände des Olympiaparks.

Weiterhin musste der Zulaufkanal Ei 900/1500, welcher das Abwasser des Olympiaparks ableitet für die Zeit der Sanierung in den Nordumlaufkanal umgeleitet werden. Hierfür diente ein Bypass DN 600 zwischen beiden Kanälen.

Vor dem Elemente-Einbau erfolgte eine Reinigung, Bestandsaufnahme, Ausbesserung von Fehlstellen und eine sehr auf-

wändige Abdichtung der Risse im Bermen- und Trockenwetterbereich gegen eindringendes Grundwasser. Diese Risse mussten arbeitstäglich vor Einbau der GFK-Elemente abgedichtet werden um die Gefahr eines Grundbruches im Abdichtungsbereich auszuschließen. Dies stellte die Kollegen vor große Herausforderungen, da Undichtigkeiten durch eindringendes Grundwasser in Teilbereichen bis zu 130l/s auf einer Länge von 100m auftraten.

Zusätzlich wurde in einem Bereich des Kanalabschnittes, welcher die stärksten Verformungen und Ausspülungen aufwies, mittels mineralischer Injektion eine Stabilisierung der Berme vorgenommen. Hier bestand die Gefahr des Kanalversagens durch die eingetragenen Lasten des Einbauwagens inklusive GFK-Rohr (Gesamtgewicht ca. 7,5t) zur Einbaustelle.

Einbau GFK-Module

Gemeinsam mit dem Rohrhersteller, der Firma Hobas Rohre GmbH, wurde auf Basis der Kalibrierung und unter Berücksichtigung der statischen Vorgaben die endgültige Profilform bestimmt. Durch die bereits im Jahre 2006 erfolgte Sanierung mittels Ortbeton mussten zur Gewährleistung eines bestimmten gleichbleibenden Kanalgefälles drei verschiedene GFK-Profile produziert werden. Jedes Profil bestand aus jeweils zwei Einzelprofilen, der Haube und der Trockenwetterrinne, die im Herstellungsprozess passgenau miteinander verbunden wurden. Dabei waren nur sehr geringe Maßtoleranzen zulässig, um im späteren Verlegeprozess keine Probleme bei der Verbindung der einzelnen Elemente zu haben. In Verbindung mit einer Wandstärke von statisch 68mm und den damit verbundenen Elementgewichten entstanden für den Rohrhersteller Hobas Rohre GmbH beträchtliche Herausforderungen bei der Produktion sowie für die Logistik.

Abbildung 5: Entladung GFK-Elemente

Beim Einbau wurden die Profile einzeln über eine Baugrube in den Altkanal eingebracht. Aufgrund der Gewichte von ca. 3,8t pro GFK-Element erfolgte dies mit einem Turmdrehkran.

Für den Transport der Elemente im Altkanal wurde ein extra für dieses Projekt entwickelter Einbauwagen gefertigt, welcher durch seine Bauweise in der Lage war die Elemente zu transportieren und zu kuppeln. Hierbei musste auch sichergestellt werden, dass dieser Einbauwagen binnen 30 Minuten aus der jeweiligen Baugrube geborgen werden konnte. Auf Grund der Profilform konnte die Muffenausbildung nicht mit den üblichen Gummi-Gleitkeildichtungen erfolgen, sondern alle Ele-

mente wurden durch Klebeverbindungen vor Ort verbunden. Diese Klebeverbindung stellte die primäre Rohrverbindung dar. Als sekundäre Verbindung wurden alle Rohrverbindungen mittels umlaufenden Laminats versehen.

Alle Zuläufe wurden nach Einbau der GFK-Elemente geöffnet und mittels Handlaminat angeschlossen. Durch die Schäden in der Altkanalsubstanz war es notwendig, den Ringraum zwischen Altkanal und jeweils eingebauten GFK-Elementen sofort nach Einbau bis zum geschädigten Bermenbereich des Altkanals zu verfüllen. Hierfür wurde ein speziell für diese Anforderungen modifizierter Ringraumverfüllstoff verwendet, dessen Festigkeit nach 24 Stunden mindestens 5N/mm² betrug. Der verbleibende Ringraum wurde im Anschluss lagenweise hohlraumfrei verfüllt.

Abbildung 6: Einbau der GFK-Elemente

Eine weitere Besonderheit des Rohreinbaues war die Maßgabe der ständigen Profilaussteifung der Elemente, von der Herstellung bis zum Einbau des Ringraumverfüllstoffes. Dazu dienten zusätzliche Stützgerüste ausschließlich für den Einbau der GFK-Elemente auf dem Einbauwagen. Nach erfolgtem Einbau der Elemente und Fixierung gegen Auftrieb wurden erneut Baustellenaussteifungen eingebaut, die bis zum Einbau der Endlage nach der Ringraumverfüllung im Kanal verblieben. Somit konnte eine Verformung der GFK-Elemente durch Eigengewicht oder anderen Faktoren vermieden werden.

Eckdaten:

- Einbau von 787 GFK-Elementen
- Einbau von 2087t Ringraumverfüllstoff
- Herstellung von ca. 8600m innenliegenden Laminatverbindungen (vierlagig)
  Förderung und Versickerung von 887.000m³ Grundwasser

Abbildung 7: Hauptsammelkanal nach Sanierung

Fazit

Basierend auf einer fundierten und sehr detaillierten Planung der Maßnahme und einer professionellen Ausführung in enger Zusammenarbeit mit der Münchner Stadtentwässerung als Auftraggeber und dem überwachenden Ingenieurbüro ACI aus Dresden, konnte die Baumaßnahme zur vollsten Zufriedenheit für den Auftraggeber in der vorgegebenen Bauzeit abgewickelt werden. Es kam dabei zu keiner Zeit zu Einschränkungen oder Beanstandungen von Anliegern besonders im Hinblick auf die exponierte Lage des Bauvorhabens.

Es kann also ein positives Fazit für alle am Bau beteiligten Partner gezogen werden, die durch dieses Bauvorhaben die Grenzen des Machbaren im Bereich der Kanalsanierung mittels GFK-Einzelrohrlining wieder erweitert haben, welche aus unserer Sicht noch nicht erreicht sind.

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte:

Dipl.-Ing.(FH) Mirko Knechtel
Aarsleff Rohrsanierung GmbH, Dresden

Telefon: +49 351 795976 20
E-Mail: knechtel@aarsleff-gmbh.de
Internet: www.aarsleff-gmbh.de