

800 Kilometer lange Kanäle und Sammler leiten Schmutz- und Regenwasser aus dem abwassertechnisch erschlossenen Stadtgebiet ab

## Besonderheiten einer Sanierungsplanung am Projekt Waisenhausmauer/Franckestraße in Halle (Saale)

### Einführung

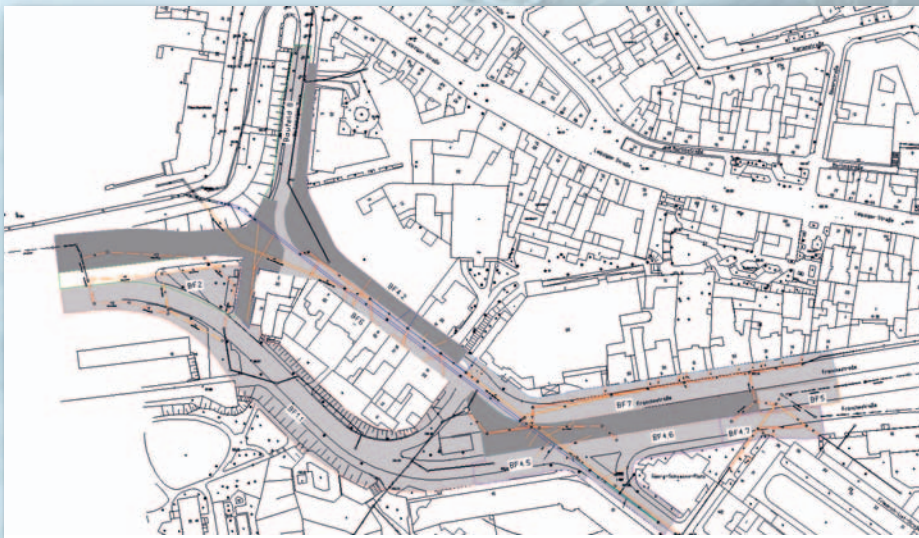
Bereits um das Jahr 1900 wurde für die Stadt Halle ein Abwassersystem konzipiert, welches bis zum heutigen weitverzweigten Netz ständig ausgebaut und erweitert wurde. Über 800 Kilometer lange Kanäle und Sammler leiten das Schmutz- und Regenwasser aus dem gesamten abwassertechnisch erschlossenen Stadtgebiet ab. Herzstück bildet dabei der Hauptsammler, der dem Verlauf der Saale nach Norden folgt. Unter dem Böllberger Weg, vorbei am Domplatz, unter der Burgstraße hindurch, die Brachwitzer Straße entlang transportiert er die Abwässer der Altstadt und dem gesam-

bildes und der Verkehrsanbindungen vorange- trieben. Dem Umbau des Glauchaer Platzes folgten der Franckeplatz und der Waisenhaus- ring. Jeweils vor den eigentlichen Straßen- und Gleisbaumaßnahmen mußten die historischen Kanäle und Wasserleitungen ersetzt oder re- konstruiert werden.

### Sanierungsgebiet mit schwierigen Vorgaben

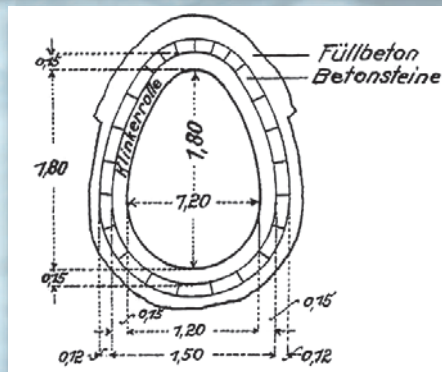
Rückgrat der Mischkanalisation Breitscheid- straße bis Waisenhausmauer ist ein begeh- barer gemauerter Kanal in einer Tiefe von 3 bis 8 m. Die teilweise große Tiefenlage kommt durch das Durchschneiden eines Geländerü-

Durch das Vorschreiten der Straßen- und Gleisarbeiten ab 2005 bei gleichzeitig unge- störten Verkehrsfluss auf der Hochstraße vom Riebeckplatz nach Halle-Neustadt wurden ins- gesamt 9 Baufelder mit weiteren Unterteilungen durch die Projektleitung der Halleschen Ver- kehrs AG vorgegeben. Im Dezember 2006 sollte der Neubauabschnitt Franckeplatz bis Haupt- bahnhof übergeben werden. In den bereits knapp bemessenen Terminalscheiben wurde den Rechtsträgern der Ver- und Entsorgungslei- tungen verpflichtend Bauzeiten zugewiesen. Für eine nachhaltige Sanierung der vorhandenen Wasser- und Abwassersysteme unter dem zu erwartenden bauzeitlichen Druck wurde früh- zeitig das Ingenieurbüro sigma Umwelttechnik Ingenieurgesellschaft mbH in die Planungen eingebunden. In der Vorplanung wurden die Leistungsgrenzen definiert, die Videobefahr- ungen übergeben und gesichtet, Schäden und Restlebensdauer der Bauwerke eingeschätzt und anschließend Sanierungsvarianten in der Bandbreite nur örtlicher Reparaturen bis hin zum kompletten Neubau gesucht. Für die klei- neren Rohrsysteme DN 300 bis DN 400 ergab sich hauptsächlich als hydraulische und bau- technische Sanierung nur ein Ersatzneubau mit Dimensionsaufweitung und Gefällever- besserung: Scherbenbrüche, nicht befahrbare Abschnitte und zu geringe Leistungsfähigkeit führten zu dieser Entscheidung.



Sanierungsgebiet Waisenhausmauer / Franckestraße

ten Süden der Stadt zur Halbinsel Tafelwerder. Durch einen Düker wird die Saale gequert und die Kläranlage Halle-Nord erreicht. Der Bereich Waisenhausmauer und Franckestraße, der mit dem Lückenschluß für die Straßenbahnschließung zwischen Hauptbahnhof und Halle-Neustadt im Jahr 2004 in den Blickpunkt der Planer geriet, befindet sich am Südrand der Innenstadt außerhalb des ehemaligen Stadtmauerings. Der Begriff Waisenhausmauer bezieht sich auf den historischen Verlauf der geschleiften Stadtwälle wie auf die Nähe zu den Franckeschen Stiftungen, einer im 17. Jahrhundert gegründeten Armenschule, aus der eine religiöse Schulstadt hervorging. Das Stadtviertel wurde durch den Bau der Hochstraße, die 1971 zur schnellen Erschließung von Halle-Neustadt als Schneise in die südliche Innenstadt geschlagen wurde und in den heutigen Riebeckplatz mündet, unvorteilhaft zergliedert. Stadtplaner und Verkehrsentwickler hatten deshalb nach 1990 Planungen zur Neuordnung des städtischen Erscheinungs-



Auszug historischer Querschnitt

zens bei gleichzeitig stetigem Leitungsgefälle zustande. Der Sammler, der über den Glauchaer Platz in den genannten Hauptsammler entlastet, wurde nach dem Jahr 1930 als ein 2-schaliges Eiprofil aus gebrannten Klinkern und vorgefertigten Betonformsteinen hochgezogen und überwölbt. Für den Anschluss einzelner Straßenzüge wurden Steinzeugrohre verlegt und häufig über Absturzstrecken auf den tiefer liegenden Hauptsammler geführt.

### Rekonstruktion eines historischen Sammlers

Für den begehbaren Sammler mit den größten Maßen 1300 mm Breite und 2100 mm Höhe reichten diese Erkundungen nicht aus. Nach einer ersten Begehung auf der ca. 310 m langen Untertagestrecke wurde das Gesamtausmaß der Schäden sichtbar. Grundwasserandrang hatte für flächenhafte kalk- und eisenhaltige Versinterungen an den Innenseiten gesorgt, die Mauerwerksfugen waren zersetzt und ausge-



Bestandsaufnahme mit Versinterungen und ausgewaschene Fugen

waschen und konnten bis in eine Tiefe von 5 cm mühelos ausgekratzt werden. Zur Vorbereitung des Bau- und Sanierungsentwurfs wurden Bohrkern entnommen, eine statische Berechnung und eine Baugrundeinschätzung ausgewertet. Die nach dem Stand der Technik verfügbaren Sanierungsverfahren wurden danach in einer vergleichenden Wertung auf ihre Machbarkeit untersucht. In der Wertungsmatrix wurden vorrangig die Hydraulik, die Wirtschaftlichkeit, die Koordination mit anderen Maßnahmen und weitere örtliche Besonderheiten berücksichtigt. Auf Grund der Konflikte mit den festgeschriebenen Sperrfeldern wurde eine Sanierung durch ein vorgefertigtes Rohr oder örtlich härtende Werkstoffe ausgeschlossen, da größere Baugruben und eine oberirdische Kanalumleitung insbesondere räumlich und wirtschaftlich nicht durchsetzbar waren.



Bohrkern der Bestandsaufnahme

Als Kompromisslösung wurde schließlich die Verfugung und Teilinjektion des Mauerwerks durch den Planer empfohlen. Als äußerer Vorteil boten sich die weitgehende Unabhängigkeit von den Sperr- und Baufeldern an. Der beginnenden Auflösung des Mauerwerks und dem fehlenden Verbund der Innenschalen wurde versucht, durch die Verkittung mit einem Verpressmörtel zu begegnen und nebenher eine angemessene Dichtheit gegen eindringendes Wasser zu erreichen. Durch den Betreiber HWA Hallesche Wasser und Abwasser GmbH wurde die Betrachtung der Kostenrisiken gefordert: Welches Material bietet sich für die Verpressung der Hohlräume hinter dem Mauerwerk an, in welchen Raster verteilt sich der Injektionsmörtel noch zu einem schirmartigen Mantel? Sind Verluste von Injektionsmörtel im Baugrund zu erwarten.

#### Ingenieurtechnische Begleitung eines Probefelds

Durch die Projektbeteiligten und Planer wurde zur Behebung der Unsicherheiten die Durchführung eines Probefelds unter ingenieurtechnischer Begleitung beschlossen. Nach einer beschränkten Ausschreibung konnte eine Leipziger Sanierungsfirma mit der entsprechenden Fachkunde und Erfahrung gebunden werden. Im ersten Ausführungskonzept wurde eine Übereinkunft für das Bohrraster und die zu verwendenden Rezepturen festgehalten. Bei einer



Geräteausstattung für das Probefeld

Ortsbegehung wurde das endgültige Vorgehen im Beisein des Auftraggebers festgelegt: Der Versuch wurde auf 2 Probefelder mit je einer Einzellänge von 4 m, das entspricht ca. 160 Injektionspackern in einem Raster 50 cm x 50 cm begrenzt. Der Sanierungsquerschnitt wurde vorerst auf den Kämpfer- und Scheitelbereich beschränkt, um die Verpressung eventuell vorhandener Sohlrännagen zu verhindern. Abgeplatzte Klinkerblenden wurden durch ein Mörtelglattputz ersetzt. Eine Sohlrännage wurde in einem Probeschurf nicht vorgefunden. Danach erfolgten die Injektionen, bei denen Auffälligkeiten beim Materialverbrauch laufend kontrolliert wurden.

Vor Räumung der Baustelle wurden Kontrollkerne entnommen. Die prinzipielle Eignung der



Bohrkern nach der Sanierung

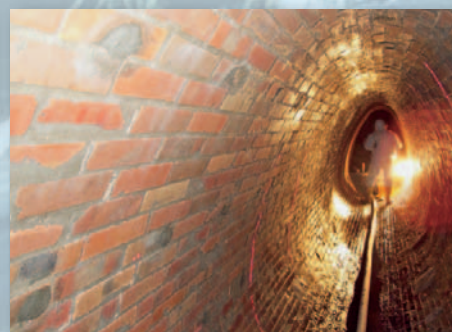
verwendeten Injektionsmörtel vor Ort konnte nachgewiesen werden. Materialverluste in verborgene Hohlräume im Baugrund waren nicht nachweisbar.

Im Abschlussbericht des begleitenden Ingenieurbüros sigma wurden folgende Schlussfolgerungen gezogen: „Mit der Durchführung des Probefelds ist es gelungen, technologische und wirtschaftliche Bedenken bereits im Vorlaufstadium einzugrenzen: Unkalkulierbarer Verlust von Material ist nicht eingetreten, der Injektionsmörtel zeigte eine eher flächige Ausbreitung parallel der Klinkerschale. Die Mörtelmassen sind im Endzustand poren- und rissfrei. Die Bohrkernentnahmen zeigten eine teils unvollständige Durchdringung der Bauwerkshohlräume. Bei einer Bohrung wurde kein Verpressmörtel nachgewiesen. Durch den Entwurfsverfasser wurde deshalb eine Verdichtung auf ein Injektionsraster 40 cm x 40 cm vorgeschlagen. Im Vergleich der vorgeschlagenen Sanierungsver-

fahren kann sich das erprobte Verfahren einer klassischen manuellen Sanierung insbesondere durch seine Wirtschaftlichkeit und seine baubetrieblichen Vorteile auszeichnen“.

#### Bauausführung und Resumee

Im Frühjahr 2006 begannen die Arbeiten zur Erneuerung des vorhandenen Kanalnetzes. Gleichzeitig musste eine Trinkwasserleitung DN 600 aus duktilen Guss einschließlich zugeordneten Hausversorgungsleitungen umverlegt werden. Im September konnte die manuelle Sanierung begonnen und im November 2006 in der Hauptsache beendet werden. Nach einer Unterbrechung folgten Restarbeiten, die bis in den März 2007 hinein andauerten. Rückblickend sind kritisch der hohe personelle Einsatz und die lange Vorhaltung der Baufirma sowie die aufwändigen vorbereitenden Erkundungen zu sehen und nur gerechtfertigt, wenn technologisch keine geeigneten Auskleidungsverfahren zur Verfügung stehen. Aus den baubetrieblichen Erfahrungen der manuellen Sanierung wurde in Nachfolgebauarbeiten häufig ein Schlaucheinzug empfohlen, der sich auch in den großen Nennweiten, neben dem Kurzrohrrelining, etabliert hat.



Querschnitt nach Sanierung

Autor:

Dipl. Ing. (FH) Constantin Neuß  
Zertifizierter Kanalsanierungs-Berater Sigma  
Umwelttechnik Ingenieurgesellschaft mbH



**sigma**  
Umwelttechnik

Ingenieur-  
gesellschaft mbH

Mühlweg 46 · 06114 Halle  
Tel.: +49 (0) 3 45 23 31 81 0  
Fax: +49 (0) 3 45 23 31 51 8  
E-Mail: info@sigma-uwf.de  
Internet: www.sigma-uwf.de

Planung und Bauleitung in den Fachgebieten:

- Abwasser
- Trinkwasser
- Straße
- Wasserwirtschaft