

Sta(d)ttliche Größe steht Kopf - Begehung der Hauptschlagader des Kieler Kanalnetzes

Der Schmutzwassersammler im Bereich der Holstenbrücke gehört nicht nur zu den größten und ältesten Abwasserkanälen der Landeshauptstadt Kiel, sondern ist zudem ungewöhnlich konstruiert: Das Ortbeton- und Klinkerbauwerk wurde in den 20er Jahren als auf dem Kopf stehendes Eiprofil errichtet. Damit hat der Kanal bereits 90 Jahre Volllast-Betrieb hinter sich. Durch seine Nennweite von DN 1200/1710 und seine hohen Zuläufe ergeben sich besondere Anforderungen an die Inspektion und Reinigung, einer Aufgabe der sich die Kanalspezialisten der Canal-Control + Clean Umweltschutzservice GmbH im September 2014 widmeten.

„Bülker System“ - Ausbau der Abwasserentsorgung in Kiel

Erste Pläne, in Kiel eine Vollkanalisation einzuführen, gehen auf das Jahr 1895 zurück. 1906 wurde schließlich festgelegt, auf die Abwassereinleitung in den Hafen zu verzichten. Die Abwässer sollten ungeklärt mittels Pumpwerken weit außerhalb des Kieler Hafens in die Ostsee befördert werden. Als Einleitungsstelle sah man eine Ausmündung in unmittelbarer Nähe des Bülker Leuchtturms vor. Damit entschieden sich die Stadtkollegien für eine für die damalige Zeit ungewöhnliche und vor allem kostenintensive Lösung.

Aufgrund der Oberflächengestaltung des Stadtgebietes und der tiefen Lage einzelner Stadtteile war der Ausbau eines zusammenhängenden Entwässerungssystems nicht möglich. Somit wurde im Trennprinzip vorgegangen und die vorhandenen Kanäle für Regenwasser genutzt, die weiterhin in die nächstliegenden Gewässer einmündeten. Diese wurden um neue Kanäle für die Ableitung des Schmutzwassers ergänzt. Zunächst wurden in der Altstadt und am Nordostseekanal zwei Hauptpumpwerke errichtet.

Das Schmutzwasser wird in Altenholz-Stift auf eine Höhe von 25,5 Metern über dem Meeresspiegel gepumpt und fließt im freien Gefälle auf einer Strecke von über 11,5 Kilometern der Ostsee zu. Am Strand bei Bülk liegt der Kanal noch in einer Höhe von 3,20 Metern über dem Meeresspiegel. Durch diese Höhenlage soll ein Rückstau im Kanal bei Ostseehochwasser vermieden werden.

Die Bauarbeiten für die Verwirklichung der ersten Ausbaustufe verzögerten sich durch die Auswirkungen des ersten Weltkrieges bis 1929. 1950 waren 50% der Kieler Einwohner an die zentrale Schmutzwasserentsorgung des „Bülker Systems“ angeschlossen, heute liegt der Anschlussgrad über 99%. Das Klärwerk in Bülk wurde in den Jahren 1972 bis 1975 errichtet.

Hauptsammler im umgedrehten Eiprofil

Seit Anfang des 19. Jahrhunderts fließt ein erheblicher Teil des Kieler Abwassers durch den Hauptsammler unter der Kaistrasse und der Holstenbrücke bis hin zum Jensendamm. Das gemauerte Eiprofil ist eine der wichtigsten Hauptentsorgungsleitungen der Stadtentwässerung der Stadt Kiel. Über diesen Schmutzwassersammler werden nahezu alle häusliche Schmutz- und Abwässer kumuliert und zur Kläranlage nach Bülk geleitet. Bei einer theoretischen Füllhöhe von 100% fließen dort 1.500 Liter pro Sekunde mit einer Geschwindigkeit von 3,5 km/h. Dies würde einer Menge von ca. 130 Mio. Liter Abwasser pro Tag und damit ca. 1 Mio. Badewannenfüllungen entsprechen.

Aufgrund des schlecht tragfähigen Untergrunds innerhalb der Holstenbrücke wurde der Schmutzwassersammler auf Holzpfählen errichtet. Das 90 Jahre alte Ortbeton- und Klinkerbauwerk mit der Nennweite DN 1200/1710 steht, im Vergleich zu der vorherrschenden Stellung von Rohrleitungen im Eiprofil, auf dem Kopf. Der eiförmige Querschnitt der Leitung beschreibt dementsprechend im unteren Teil den größeren Halbkreis. Eiquerschnitte wurden in Deutschland vereinzelt in umgekehrter Lage gebaut, um die Wasserspiegellinie zu senken, die statische Tragwirkung zu optimieren oder die Begehrbarkeit zu erleichtern.



Bildunterschrift:

Aufgrund des hohen Alters, der starken Auslastung sowie der Bedeutung für die Kieler Infrastruktur Über- und Untertage ist eine regelmäßige Kontrolle des Kanals notwendig. Auf die Untersuchung vor 12 Jahren folgend, nahmen sich die Kanalspezialisten der Canal-Control + Clean Umweltschutzservice GmbH (CCC) im September 2014 dieser Aufgabe an. In 10 Nachtschichten wurde nicht nur der Hauptsammler über eine Länge von 1,5 Kilometern inspiziert und gesäubert, sondern auch die angrenzenden 90 Grundstücksanschlussleitungen auf ihren Zustand überprüft und gereinigt.

Foto: Aron Winkeltau. CCC

Planung und Vorbereitung

Um den Straßenverkehr in der Innenstadt nicht zu behindern, vor allem aber durch die große Wassermenge bedingt, wurde die Maßnahme jeweils in der Zeit von 1:00 Uhr bis 5:00 morgens durchgeführt. Ausgehend von einer Füllhöhe von 40%, fließen selbst nachts noch ca. 600 Liter pro Sekunde durch den Kanal. Damit wurden die Arbeiten im niedrigsten Wasserstand durchgeführt, der unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten möglich ist. Insgesamt waren 9 Mitarbeiter auf der Nachtbaustelle im Einsatz und bis zu 7 Fahrzeuge vor Ort.



Bildunterschrift:

Die Begehung der Hauptschlagader des Kieler Abwassersystems erfolgte mit der handgeführten IBAK-Kamera CERBERUS. Im dunklen Hintergrund des Fotos ist die explosionsgeschützte Lampe des Sicherungsposten vom Einstiegsschacht zu erkennen.

Foto: Aron Winkeltau. CCC

Eine Inneninspektion und Reinigung mittels indirekter Techniken war aufgrund der zu beseitigenden starken Versinterungen und der hohen Position der Zuläufe nicht möglich, sodass eine manuelle Begehung erforderlich war. Für dieses Vorhaben mussten umfangreiche Sicherungs- und Schutzmaßnahmen eingehalten werden. „An jedem Ein- und Ausstiegsschacht standen zwei Sicherungsposten, die die Mitarbeiter u.a. durch eine Sichtverbindung überwachten. Zudem waren Atemschutzträger vor Ort und die Feuerwehr sowie die Einsatzzentrale in die

Planung der Kanalbegehung eingebunden. Zusätzlich wurde durch eine aufwendige Sielbelüftung mit einer Leistung von 30.000 m³/h eine atembare Atmosphäre hergestellt. Somit konnten alle Sicherheitsanforderungen der Stadtentwässerung Kiel, vertreten durch Dipl.-Ing Thomas Koop, erfüllt werden“, betonte der Projektleiter Dipl.-Ing. Lüdeke Graßhoff.

Reinigung und Inspektion

Der erfahrene CCC-Spezialist für Sondermaßnahmen und Begehungen Herr Ünal Kartal war zur optischen Zustandserfassung mit der IBAK-Handkamera CERBERUS ausgestattet. Über einen Headset bestand eine ständige Wechselsprechverbindung zum Operator im IBAK-Inspektionsfahrzeug. Dieser verfolgte an seinem Arbeitsplatz die Inspektion auf dem Bildschirm und dokumentierte die Begehung nach neuestem ISYBAU-Standard, sodass alle Stations- und Schadenskürzel sowohl im Video und als auch in der Datenbank festgehalten wurden. Das tragbare Inspektionssystem CERBERUS wurde für die Begehung von Großkanälen konzipiert und projiziert zwei Laserpunkte mit definierten Abstand, sodass der Operateur die Größenverhältnisse des Bildes auf dem Monitor leicht einschätzen kann. Das Videosignal wurde über ein Datenkabel zum IBAK-Inspektionsfahrzeug übertragen. Ünal Kartal führte das Kabel mit einer Gesamtlänge von 500 Metern über eine am Einstiegsschacht installierte Umlenkrolle mit sich. Zunächst richtete er die Kamera mit POWER-LED-Scheinwerfer in Rohrlängsrichtung aus und nahm den Kanal bei maximaler Ausleuchtung auf. Danach schwenkte er einzelne Kanalabschnitte nacheinander ab. In Absprache mit seinem Kollegen Übertage steuerte er auffällige Bereiche der Kanalwandung an und filmte diese bei Bedarf näher. Darüber hinaus suchte der Spezialist die Kanalsole unterhalb des Abwasserspiegels mit den Füßen nach eventuellen Auffälligkeiten ab.

Das eingespielte Team der Canal-Control+Clean Umweltschutzservice GmbH arbeitete sich auf diese Weise Meter für Meter sorgfältig durch den Kanal. Um die größeren Verschmutzungen transportieren und herausreinigen zu können, wurden an einem Schacht bei Bedarf auch zwei Reinigungsfahrzeuge gleichzeitig positioniert.



Bildunterschrift:

Die 90 Anschlussleitungen wurden manuell mittels Spülvorgang gereinigt. Die zum Teil starken Versinterungen durch infiltrierendes Grundwasser wurden mit verschiedenen Brechwerkzeuge und Spachtel beseitigt.

Foto: Aron Winkeltau, CCC

Bildunterschrift:

Das für die zuvor erfolgte Reinigung benötigte Brecheisen hat Ünal Kartal für die optische Untersuchung des Zulaufs abgelegt. Die sich überwiegend im Scheitelbereich des Kanals befindlichen Anschlusskanäle inspizierte er mit dem IBAK-Lateralinspektionsmodul LISY-3-System. Dabei fuhr der robuste IBAK-Fahrwagen T86 größtenteils unter Wasser in der Kanalsohle stets in seiner Nähe. Die Dreh- und Schwenkkopfkamera ORION L mit „Kieler Stäbchen“ führte er manuell in die Anschlussleitungen bis zu 25 Meter ein.

Foto: Aron Winkeltau, CCC



Erfolgreiches Projektergebnis

Projektleiter Dipl.-Ing. Lüdeke Großhoff ist zufrieden mit dem Ergebnis des besonderen Einsatzes: „Pro Nacht konnten aus einigen Rohrstrecken bis zu 26 Tonnen Kanalsande entfernt werden. Verhärtete Ablagerungen wurden durch Stemmarbeiten vollständig beseitigt. Insgesamt wurden mehr als 140 Tonnen Kanalsande entsorgt.“ Somit ist der Durchfluss in der „Sta(d)tlichen Größe“ für die nächsten Jahre wieder gesichert. Ans Tageslicht kamen bei der Reinigung nicht nur Kanalsande. In diesem verbargen sich zahlreiche Fundstücke wie zum Beispiel auch Wackersteine, verschiedene Werkzeuge, Zahnersatz, Bestecke und sogar eine Pistole aus dem zweiten Weltkrieg. Die gewonnenen Inspektionsdaten verdichten und aktualisieren die Informationen über den Kanal, der sich in einem guten Zustand befindet. Auf Basis dieser Daten können die Mitarbeiter der Stadtentwässerung Kiel Empfehlungen für die Planung zukünftiger Maßnahmen ableiten.

Zahlreiche Einsätze hat Ünal Kartal bereits gemeistert und fühlt sich im Kanal zu Hause: „Der Kanal ist mein Wohnzimmer.“, so der CCC-Spezialist für Sondermaßnahmen und Begehungen. Dennoch war für ihn das Projekt unter der Kieler Innenstadt eine interessante Aufgabe, die ihm nicht nur aufgrund der Fotos in Erinnerung bleiben wird.

Literaturhinweise:

Kruse (1913): „Die Vollkanalisation und ihr Ausbau im Tiefgebiet der Stadt Kiel“, Städtisches Tiefbauamt, Stadtbaurat

OBERMEYER Planen + Beraten GmbH, Stadtplanungsamt der Landeshauptstadt Kiel (2011): „Vorstudie Holstenbrücke Kiel“, Abschlussbericht

(
HYPERLINK "http://www.kiel.de/leben/stadtentwicklung/kleiner_kiel_kanal/Vorstudie-Holstenbruecke-Kiel-

28092011.pdf"http://www.kiel.de/leben/stadtentwicklung/kleiner_kiel_kanal/Vorstudie-Holstenbruecke-Kiel-

2
8
0
9
2
0
1
1
.
p
d
f