

Ganzheitliche Sanierung des Schmutzwassersystems der Stadt Quickborn

Dipl.-Ing. (TU) Uwe Reisch, Kommunalbetriebe der Stadt Quickborn

Die Stadtwerke Quickborn (Schleswig-Holstein) haben im Jahr 1995 die Schmutzwasserentsorgung als neues Aufgabengebiet von der Stadt übernommen. Für eine erste Bestandsaufnahme wurde die Schmutzwasserkanalisation mit einer TV-Kamera untersucht.

Bis zum Jahr 1995 wurde die Schmutzwasserkanalisation zu 100% aus Steinzeugleitungen und Betonschächten erstellt. Insgesamt waren es ca. 63 km Steinzeugleitungen und 2.260 Betonschächte. Beim Quickborner Schmutzwassersystem handelt es sich um ein nicht begehbares System. Die Nennweite DN 200 ist mit 73,9% die am meisten verwendete Abmessung. Mit Beginn der Sanierungsarbeiten im Jahr 1999 hatte keine Leitung bzw. auch kein Schacht das vorgesehene Lebensalter von 50 Jahren erreicht.

Die detaillierten Ergebnisse der Bestandsaufnahme wurden bereits in den KRV Nachrichten 2/2005 vorgestellt.

Der vorliegende Beitrag stellt die Ergebnisse der TV-Untersuchungen und Dichtheitsprüfungen vor der Sanierung für die öffentlichen Haltungen und Schächte, für die Grundstücksanschlussleitungen und für die privaten Hausanschlussleitungen vor und zeigt auf, welche Konsequenzen die Kommunalbetriebe Quickborn aus der Schadenssituation für die Sanierung gezogen haben.

Die Schadenssituation der Steinzeugleitungen und Betonschächte bei der Voruntersuchung zur Sanierung

Öffentliche Haltungen

Die Steinzeugleitungen und Betonschächte wurden vor der Sanierung auf Dichtheit geprüft und nochmals mit einer TV-Kamera untersucht. Insgesamt haben die Kommunalbetriebe bisher 128 Haltungen mit einer Gesamtlänge von 5.667 m (ca. 9% der Gesamtlänge) und 130 Schächte (ca. 6% aller Schächte) einer Zweit-TV-Untersuchung unterzogen und anschließend saniert. Zusätzlich wurden 34% (= 600) der betroffenen Muffen auf Dichtheit geprüft. Es wurden nur Muffen ohne optischen Schaden untersucht.

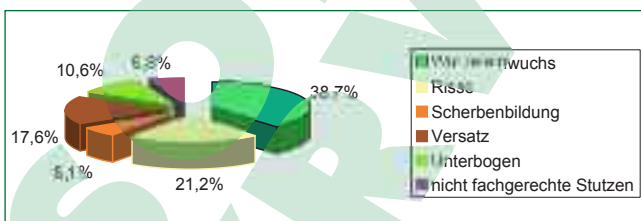


Diagramm 1: Schadensanteile in der Hauptleitung

Der am häufigsten vorkommende Schaden ist der Wurzeleinwuchs mit 38,7%, gefolgt von Rissen mit 21,2% und Scherbenbildungen mit 6,1%. Vergleicht man diese Schäden mit

der Erstuntersuchung, ist festzustellen, dass sich der Wurzeleinwuchs um den Faktor 2,4, die Risse um den Faktor 4,4 und die Scherbenbildungen um den Faktor 1,8 erhöht haben. Von den 600 untersuchten Muffen waren 263 (ca. 44%) undicht.

Grundstücksanschlussleitungen und Hausanschlussleitungen

Den vorhandenen Anschlussleitungen wurde bisher nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt, obwohl die DIN 1986 Teil 30 eine regelmäßige Kontrolle vorschreibt. War es in Quickborn bei den Neubauten seit 1995 selbstverständlich, dass eine Abnahme mit Dichtheitsprüfung durchgeführt wurde, lagen bei den Altanlagen jedoch nur sehr selten Unterlagen vor. Seit dem Jahr 2000 wurden daher parallel zu den Untersuchungen im öffentlichen Bereich die Anschlussleitungen sowohl im öffentlichen als auch im privaten Bereich untersucht und auch saniert.

Dabei haben sich die Kommunalbetriebe im privaten Bereich auf ein sehr schwieriges Terrain begeben. Im Gegensatz zum öffentlichen Grund ist die Lage der Schmutzwasserleitungen auf privatem Grund häufig nicht bekannt. Weiterhin sind bei diesen Leitungen durch fehlende Schächte oder Revisionsöffnungen die Zugangsmöglichkeiten nur sehr eingeschränkt gegeben. Hier blieb nur eine Untersuchung während der Baumaßnahme übrig.

Die Untersuchungen der Anschlussleitungen im privaten Bereich wurden für den Grundstückseigentümer kostenfrei durchgeführt. Der Grundstückseigentümer erhielt anschließend den Schadensbericht.

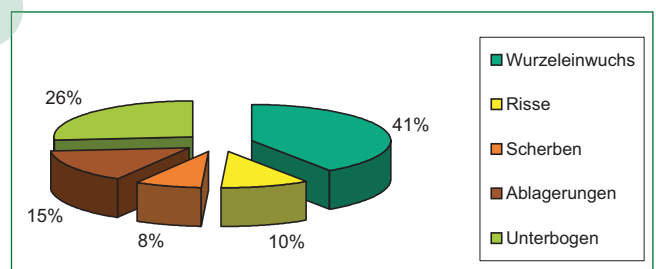


Diagramm 2: Schadensanteile in der öffentlichen Grundstücksanschlussleitung

Insgesamt wurden bisher 271 Anschlussleitungen auf optische Schäden und auf Dichtheit untersucht. Bei den Grundstücksanschlussleitungen waren es insgesamt 1.842 m und bei den Hausanschlussleitungen 2.589 m Untersuchungslänge.

Auffallend ist, dass je näher man in den privaten Bereich kommt, der Schadensanteil des Wurzeleinwuchses stetig zunimmt. Beträgt der Schadensanteil des Wurzeleinwuchses in der Hauptleitung noch 38,7%, so beträgt dieser Schaden in der öffentlichen Anschlussleitung ca. 41% und in der priva-

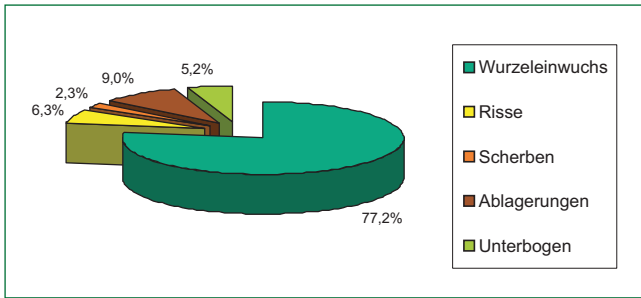


Diagramm 3: Schadensanteile in der privaten Hausanschlussleitung

ten Anschlussleitung ca. 77%. Er ist damit doppelt so hoch wie in der öffentlichen Hauptleitung.

Die Dichtheitsprüfung der Anschlussleitungen ergab folgendes Ergebnis:

- ▶ ca. 74% aller öffentlichen Grundstücksleitungen und
- ▶ ca. 77% aller privaten Hausanschlussleitungen

waren undicht.

Öffentliche Schächte und Übergabeschächte auf privatem Grund

Alle 130 öffentlichen Schächte, die auf Dichtheit geprüft wurden, waren undicht. In den privaten Schmutzwasserhausanschlussleitungen wurden früher Brunnen- und Sickerschächte nach der alten DIN 4034 Teil-2 eingebaut. Auch diese Schächte waren alle undicht.

Konsequenzen für die Sanierung

Auf Grund der geschilderten Schadenssituation sind die Quickborner Kommunalbetriebe zu dem Schluss gekommen, dass eine Sanierung nur dann erfolgreich sein kann, wenn eine „ganzheitliche Sanierungskonzeption“ entwickelt wird.

Die Kommunalbetriebe definierten die ganzheitliche Sanierungskonzeption wegen der fortlaufenden Schadensentwicklung und der daraus resultierenden Sanierungskosten wie folgt:

- ▶ Keine Sanierung nach Schadensklassen, sondern gebietsweise Sanierung
- ▶ Keine Renovierung bzw. Reparatur der Schmutzwasserkanalisation, sondern eine abschreibungsfähige Sanierung
- ▶ Zusammenhängende Sanierung von Schächten, Haltungen, öffentlichen Grundstücksanschlussleitungen und privaten Hausanschlussleitungen
- ▶ Einheitliches Material zur Vermeidung von Anschlussproblemen an den Schnittstellen zwischen den einzelnen Komponenten Schacht- zu Rohrleitungssanierung und Abzweig- zu Anschlussleitungssanierung
- ▶ Einbeziehung des Grundstückseigentümers in die öffentliche Sanierungsmaßnahme.

Quickborns Weg zur Sanierung der privaten Hausanschlussleitung

Zur Einbeziehung des privaten Grundstückseigentümers haben die Kommunalbetriebe folgendes Konzept entwickelt:

- ▶ Frühzeitige Information der betroffenen Grundstückseigentümer über die anstehenden Prüf- und Sanierungsarbeiten

Hier ist KG 2000 gefragt:



- Unter Schwerlastverkehr (SLW 60).
- In Industriebetrieben mit chemisch belasteten Abwässern.
- Bei Verlegearbeiten unter dem Gefrierpunkt (bis -20°).
- In Schlachthöfen und Großküchen mit heißen, fettigen Abwässern.

- In einer sauberen, schützenswerten Umwelt, die absolut dichte Kanalsysteme braucht und keine Exfiltration von Abwässern ins Grundwasser duldet.

KG SN 8 *plus* Vollwandrohr



- **Calcium-Zink stabilisiert** – ein Gewinn für Qualität und Umwelt
- **Hochlast Kanalrohr** – hohe Ringsteifigkeit, sicher unter Schwerlastverkehr (SLW 60)
- **Dauerhaft dicht** – durch neues SK Sicherheits-Dichtsystem
- **Wirtschaftlich** – kompatibel mit glattwandigen Formteilen, über den Handel überall verfügbar

magnoplast

Magnaplast Hausabflusstechnik GmbH

Wilhelm-Bunsen-Straße 6 · D-49685 Emstek

Tel. 04473 9490-0 · Fax 04473 949090

Internet: www.magnoplast.com · E-Mail: info@magnoplast.com

- ▶ Kostenfreie Prüfung der Hausanschlussleitungen für den Grundstückseigentümer. Der Prüfungsumfang umfasst das Suchen der Leitungen und Schächte, die TV-Befahrung und die Dichtheitsprüfung
- ▶ Erstellung des Schadensberichtes und Übergabe an den Grundstückseigentümer
- ▶ Erarbeitung eines Konzeptes zur Sanierung in Absprache mit dem Grundstückseigentümer
- ▶ Aufnahme der Arbeiten für die private Hausanschlussleitung in die öffentliche Ausschreibung
- ▶ Erstellung eines Angebotes zur Sanierung

Der Zeitaufwand für die Untersuchungen im privaten Bereich betrug durchschnittlich ca. 16 Arbeitsstunden zuzüglich etwa 4 Stunden Büroarbeit pro Grundstück.

Dies ist eine sehr zeitintensive Betreuung des Grundstückseigentümers, dadurch konnten die Quickborner Kommunalbetriebe aber sicherstellen, dass die privaten Hausanschlussleitungen auch im Zeitrahmen mit den öffentlichen Sanierungsarbeiten zu 100% saniert wurden.

Ganzheitliche Sanierungskonzeption mit PE-HD

Zur Sicherstellung einer zusammenhängenden Sanierung von Schächten, Haltungen, öffentlichen Grundstücksanschlussleitungen und privaten Hausanschlussleitungen mit den zugehörigen Schächten haben sich die Kommunalbetriebe für den Werkstoff PE-HD entschieden. Grundlage für die Entscheidung war einerseits die Möglichkeit der Schaffung eines dichten Systems durch das Verschweißen der einzelnen Komponenten und andererseits, dass

- ▶ die Sanierung von Haltungen mit PE-HD-Inliner
- ▶ die Sanierung von Schächten mit PE-HD-Fertigteilen
- ▶ die Sanierung der Anschlussleitungen mit PE-HD in offener Bauweise oder in geschlossener Bauweise mit einem flexiblen PE-HD-Rohr

bereits am Markt angeboten wurden.

Im Jahr 2001 haben sich die Kommunalbetriebe mit Herstellern und Sanierungsfirmen zusammengesetzt und in mehreren Gesprächen die Randbedingungen für eine zusammenhängende PE-HD-Sanierung festgelegt. In den Jahren 2002 und 2003 wurde dieses PE-HD-System in einer Sanierungsmaßnahme in die Praxis umgesetzt. Saniert wurden bisher Steinzeugleitungen DN 200. Bei der ersten Sanierungsmaßnahme zeigte sich, dass die Sanierung der Anschlussleitung durch die mit einem PE-Inliner sanierte Steinzeugleitung DN 200 technisch mit der zur Verfügung stehenden Robotertechnik nicht möglich war und bis heute nicht möglich ist. Erst bei Dimensionen über DN 200 kann Robotertechnik eingesetzt werden.

Haltungssanierung mit einem PE-Liner

Durch einen Schacht wird der werksseitig gefaltete PE-Liner durch eine oder mehrere Haltungen hindurch gezogen. Anschließend wird der Liner erwärmt wobei sich dieser dann „Close fit“ an die vorhandene Leitung anschließt. Dieser enge Anschluss verhindert jedoch nicht das Eintreten des Grundwassers zwischen Liner und Steinzeugwandung. Zur

Verhinderung der Längenänderung des Liners bei Temperaturänderung wird dieser durch einen Festpunkt im Schacht gesichert. Dieser Festpunkt ist im Allgemeinen eine PE-Halbschale, die mit dem Liner verschweißt wird und sich gegen die Schachtwandung stützt.



Bild 1 und 2: Einzug des PE-Liners

Schachtsanierung

Der Betonschacht wird mit PE-Fertigteilen ausgekleidet. Wie bei der Haltungssanierung wird auch bei der Schachtsanierung die Nennweite verkleinert. Bei einem Betonschacht mit DN 1000 reduziert sich der Querschnitt, je nach Sanierungsverfahren, auf die Nennweite 800 oder 900. Der entstehende Zwischenraum wird mit einem schnellhärtenden Flüssigmörtel vergossen. Der PE-Liner wird im Bereich des Schachtes geöffnet und mit den PE-Teilen des Schachtes verschweißt.

Den Abschluss der Schachtsanierung bildet in Quickborn immer die Sanierung der Schachtabdeckung. Zum Einsatz kommen ausschließlich sogenannte „schwimmende“ Ab-

deckungen, da hier die Verkehrslasten nicht mehr auf den sanierten Schacht geleitet werden, sondern in den umgebenden Asphalt. Für die PE-Schachtverkleidung stehen zurzeit drei Verfahren zur Auswahl.

1. Auskleidung der Schachtwand nach dem Schacht-in-Schacht-System eines führenden Anbieters.
2. Sanierung des Schachtes mit PE-Fertigteilen eines Markenherstellers.
3. Eine Kombination der Sanierungsverfahren 1 und 2.

Sanierungsverfahren 1: Schacht-in-Schacht-System

Hierbei werden PE-Fertigteile, die vor Ort angepasst werden, in den Schacht eingesetzt und mit einem Extruder verschweißt. Der Schachtkonus muss dabei nicht entfernt werden. Wenn der vorhandene Betonschacht statisch nicht mehr tragfähig ist, kann dieses Verfahren nur eingeschränkt eingesetzt werden.



Bild 3: Verschweißen der Fertigteile



Bild 4: Verschweißte Fertigteile



Bild 5: Schacht nach der Sanierung

Sanierungsverfahren 2: Sanierung des Schachtes mit PE-Fertigteilen

Der Schachtkonus des Betonschachtes muss bei diesem Sanierungsverfahren entfernt werden. Ein PE-Flachboden wird vor Ort, entsprechend der Gerinneform zurechtgeschnitten, in den Schacht eingesetzt und mit dem geöffneten PE-Liner verschweißt. Andere Gerinneformen als gerader Durchgang sind aber nur eingeschränkt möglich. Anschließend wird der Schacht mit PE-Fertigteilen, einschließlich Konus, aufgebaut. Dieses Verfahren empfiehlt sich in besonderer Weise, wenn der vorhandene Betonschacht statisch nicht mehr tragfähig ist.






Erfrischend anders

GFK-Rohrsysteme von Amitech

Wir freuen uns auf Sie: Oldenburg 2007, Stand 2.OG-H-03!

Amitech Germany GmbH
 Am Fuchsloch 19
 04720 Mochau
 OT Großsteinbach
 Fon: + 49 3431 71 82 - 0
 Fax: + 49 3431 70 23 24
info@amitech-germany.de
www.amitech-germany.de
www.amiantit.com

Flowtite-Rohre bestehen aus glasfaserverstärktem Polyesterharz, kurz GFK. Sie eignen sich für alle Druck- und drucklosen Anwendungen, in denen traditionell Guss-, Stahl-, Stahlbeton- oder Steinzeugrohre eingesetzt werden.





Bild 6: Herstellung der Gerinneform

Sanierungsverfahren 3:

Kombination der Sanierungsverfahren 1 und 2

Die Berme wird nach dem Schacht-in-Schacht-System saniert; anschließend wird auf die Berme ein Adapterring geschweißt und auf diesen dann die PE-Schacht-Fertigteile gesetzt. Auch hier muss der Konus des Betonschachtes entfernt werden.

Die Herstellung auch komplizierter Gerinneformen ist durch die Variabilität des Schacht-in-Schacht-Systems im Gegensatz zum Sanierungsverfahren 2 möglich. Dieses Verfahren empfiehlt sich auch, wenn der vorhandene Betonschacht statisch nicht mehr tragfähig ist.



Bild 7: Kombiniertes Sanierungsverfahren

Sanierung der öffentlichen Grundstücksanschlussleitung und des Übergabeschachtes

Der Anschluss der Grundstücksanschlussleitung an den PE-Liner erfolgt in Quickborn bei sanierten Steinzeugleitungen



Bild 8: Schacht nach den Sanierungsverfahren 2. und 3.

gen < DN 200 in offener Bauweise. Die Steinzeugleitung wird im Bereich des Anschlusses entfernt. Die Anschlussleitung wird durch einen Sattelstutzen mit dem PE-Liner verschweißt. Als Sattelstutzen können die Fabrikate mehrerer Markenhersteller verwendet werden, dabei darf die je nach Fabrikat zulässige Ovalität des PE-Liners aber nicht überschritten werden. Ein Unternehmen bietet Sattelstutzen an, die auch bei größeren Ovalitäten des PE-Inliners eingesetzt werden können (Bild 9). Diese werden von Hand hergestellt.

Die vorhandene Grundstücksanschlussleitung wird je nach Wirtschaftlichkeit durch ein flexibles PE-Rohr (Flexorenrohr) oder in offener Bauweise mit PE 80 $d_a=160$ mm oder $d_a=110$ mm saniert. Als Übergabeschächte kommen überwiegend PE-Schächte DN 500 zum Einsatz, die entweder in den vorhandenen Betonschacht eingesetzt werden oder aber



Bild 9: Verwendete Sattelstutzen



Bild 10: Anschluss des Sattelstutzens an den PE-Liner und Sanierung der Anschlussleitung in offener Bauweise mit einem PE 80-Rohr

den vorhandenen Schacht ersetzen. Die PE-Anschlussleitung wird mit diesem PE-Schacht verschweißt. In Ausnahmefällen bauen die Kommunalbetriebe Quickborn aber auch Kunststoffschächte DN 400 ein, die in den vorhandenen Beton-schacht eingesetzt werden. Die Anschlussleitung wird auf den Stutzen des Schachtes aufgesteckt und anschließend mit einer Extrudernacht verschweißt.



Bild 11: Sanierung der Grundstücksanschlussleitung mit einem Flexorenrohr mit Anschluss an einen PE-Schacht DN 500



Bild 12: Sanierung der Grundstücksanschlussleitung mit einem Flexorenrohr mit Anschluss an einen Kunststoffschacht DN 400

Sanierung der privaten Hausanschlussleitung

Je nach Entscheidung des Grundstückseigentümers wurden in Quickborn die privaten Hausanschlussleitungen in offener Bauweise mit KG 2000 (PP-Rohre), aber auch mit PE 80-Rohrleitungen sowie in geschlossener Bauweise mit dem Flexorenrohr saniert. Soweit technisch möglich, entschieden sich die Grundstückseigentümer häufig für die kostengünstige geschlossene Sanierung mit dem Flexorenrohr.

Fazit

Die Anzahl der Schäden in den Steinzeugleitungen bleibt nicht konstant, sondern nimmt stetig zu. In Quickborn nahmen die Schäden innerhalb von 10 Jahren im Durchschnitt um den Faktor 2,7 zu. Der häufigste Schaden in den öffentlichen Schmutzwasserleitungen sowie in den öffentlichen und privaten Anschlussleitungen ist der Wurzeleinwuchs. In den privaten Anschlussleitungen ist der Wurzeleinwuchs etwa doppelt so hoch wie in den öffentlichen Leitungen mit 38,7%.

Muffen, die bei der optischen Untersuchung keine Schäden aufwiesen, sind damit längst nicht schadensfrei. Rund 44% aller geprüften Muffen waren undicht. Ca. 74% aller öffentlichen und ca. 77% aller privaten Anschlussleitungen waren ebenfalls undicht.

Bei dieser Schadenssituation wird deutlich, dass eine Sanierung nur dann erfolgreich sein kann, wenn eine „ganzheitliche Sanierungskonzeption“ entwickelt wird. Dabei werden Schächte, Haltungen, öffentliche Grundstücksanschlussleitungen und private Hausanschlussleitungen im Zusammenhang betrachtet und saniert.

Dieser Beitrag zeigt, dass mit dem Material PE die Forderung nach einer ganzheitlichen Sanierung erfüllt wird. Vom öffentlichen Schacht über die Haltungen und Anschlussleitungen sowie Übergabeschächte bis hin zum Hauseintritt entsteht ein „flaschendichtes“ System. ■

SIMONA

Stoffschlüssig dicht
– rundum sicher



SIMONA bietet Ihnen für alle Bereiche der Abwasserentsorgung innovative Rohrsysteme aus hochwertigen Kunststoffen, sei es für die Sanierung oder die Neuverlegung. Der Vorteil für Sie: höchste Planungs- und Kostensicherheit. Fragen Sie uns nach unseren Produkten und den vielen Möglichkeiten für Ihre Projekte.

Wir beraten Sie gerne.

Abbildung oben von links nach rechts:

- Schachtanschluss
- Hausanschluss-Innensattel
- PE 80 CoEx Kanalrohre
- Hausanschluss-Außensattel

SIMONA AG
Teichweg 16 · 55606 Kirn
Phone +49 (0) 6752 14-0
Fax +49 (0) 6752 14-211
mail@simona.de
www.simona.de