

3D-Dokumentation von Kanalanschlussleitungen – Ortung und Inspektion im Untergrund –

Hans Heister und Wolfgang Reinhardt

1 Einführung

In den meisten öffentlichen Verwaltungen in Österreich, der Schweiz und in Deutschland werden schon seit vielen Jahren die Daten der öffentlichen Abwasseranlagen raumbezogen auf der Basis eines Geographischen Informationssystems (GIS) gehalten und vielfältig genutzt. Über Auskunftsdienste bzw. Dienste können Mitarbeiter der Fachverwaltung bautechnische, hydraulische und Lageinformationen abrufen. Bei den vielfältigen Aufgabenstellungen und einem digitalen Datenbestand von ca. einem Terabyte pro 100 Netzkilometer wird deutlich, dass ohne die vorhandenen Geoinformationssysteme die inhaltlich sehr komplexe Arbeit nicht möglich wäre. Geometrisch werden die Hauptkanäle über die Schachtkoordinaten erfasst, wobei ein geradliniger Verlauf vorausgesetzt wird, was allerdings nicht immer der Realität entspricht.

Laut [WINKLER, 2003] wurden bereits ca. 70% der etwa 450 000 km langen öffentlichen Leitungen zumindest einmal untersucht, so daß hier davon ausgegangen werden kann, dass der Zustand der öffentlichen Leitungen überwiegend bekannt ist.

Ganz anders ist die Situation bei den ca. 1 Mio km langen privaten Abwasserleitungen, also den auf privaten Grundstücken verlaufenden, auch Grundstücks- bzw. Hausanschlußleitungen, genannten Rohrleitungen. „Verborgenes Risiko“ war der Titel eines Artikels der Märzausgabe in [STIFTUNG WARENTEST, 2006] in dem von ersten Untersuchungen in einzelnen Städten berichtet wird, bei denen eine Schadensquote von bis zu 90% der privaten Abwasserleitungen aufgedeckt wurde! Es ist wohl nicht allgemein bekannt, aber die Verantwortlichkeit für diese privaten Leitungen liegt in der Hand der Grundstückseigentümer, die nun auch in die Verantwortung genommen werden. Die DIN 1986 setzt eine europäische Richtlinie um und legt fest, dass private Abwasserrohre bis zum 31.12.2015 auf Dichtheit zu prüfen sind.

Vor diesem Hintergrund verfolgen viele Kommunen nun die Strategie einer ganzheitlichen Betrachtung der Abwassernetze, also der öffentlichen und der privaten gemeinsam, da nur dadurch die rechtlichen Vorschriften, dass z.B. keine Infiltration des Grundwassers stattfindet, erfüllt werden können. Dies bedeutet aber auch, dass private und öffentliche Abwasserleitungen gemeinsam dokumentiert werden und entsprechende übergreifende Analysen durchgeführt werden können. Die angestrebte Dokumentation erfordert natürlich eine vorhergehende Aufnahme der privaten Leitungen und deren Übergabe in Geoinformationssysteme, wie z.B. in [LANGLOTZ, 2006] konstatiert.

Zur Aufnahme dieser unterirdischen Leitungen, deren Rohrdurchmesser überwiegend nur ca. 10 – 15 cm beträgt, und die je nach Gebäude in einem dreidimensionalen Verlauf mit vielen Verzweigungen eine Gesamtlänge von 30-50 m erreichen können, standen bis vor kurzem keine geeigneten Aufnahmetechniken bzw. Systeme zur Verfügung.

An dieser Stelle setzt das System „ASYS – Automatisches System zur unterirdischen Ortungs- und Kanalverlaufsvermessung“ an. ASYS wurde in den Bereichen der beiden Autoren dieses Beitrags an der Universität der Bundeswehr mit Unterstützung von JT-Elektronik (www.jt-elektronik.de) entwickelt. Dabei standen folgende Ziele im Vordergrund:

- ⇒ Aufnahme des dreidimensionalen Verlaufs der unterirdischen Hausanschlussleitungen mit geringem Durchmesser (ca. 10-15 cm)
- ⇒ Genauigkeit: ca. 5 dm auf 25 m Entfernung
- ⇒ Aufnahme in Verbindung mit der Inspektion
- ⇒ Führung des Operators / Steuerung von Inspektion und Aufnahme der Leitungen
- ⇒ Robustheit gegen Umwelteinflüsse und Störungen
- ⇒ Geringe Systemkosten
- ⇒ Einfache Bedienbarkeit
- ⇒ Exakte geometrisch / topologische Beschreibung des Netzes und relevanter Einzelpunkte bzw. Leitungsabschnitte
- ⇒ Berücksichtigung von Bestandsinformationen (Attributierung)
- ⇒ Möglichkeit der digitalen Weiterverarbeitung der Daten an eingeführte CAD – bzw. GIS- Software

Zum weiteren Inhalt dieses Aufsatzes: der nächste Abschnitt enthält einen Überblick über das System ASYS, seine Architektur, das Ortungsverfahren und die Führung des Operators über das Steuermodul. Weiter wird im 3. Abschnitt über praktische Erfahrungen mit dem System berichtet und abschliessend in Kapitel 4 eine kurze Zusammenfassung und ein Ausblick gegeben.

2. ASYS – Systemüberblick

Für die bereits erwähnten vielfältigen Zielsetzungen wurde ein autonomes Multisensorsystem konzipiert, das sowohl die komplexen Aufgaben der 3-dimensionalen Ortung, der Inspektion als auch der Dokumentation erfüllt. Ein schematischer Überblick des gesamten Aufbaus wird in Abbildung 2.1 wiedergegeben.

Ortung und Inspektion bilden grundsätzlich zwei unterschiedliche Module – ASYS und Lindauer Schere -, die getrennt von zwei Controllern gesteuert werden. Die Lindauer Schere beinhaltet eine Satelliten-Rotationskamera mit der Vorrichtung zur fortlaufenden Kanal- und Abzweig-Inspektion.

...

Alles weitere im Tagungsband