



Gian Claudio Köppel



Jürg Rast

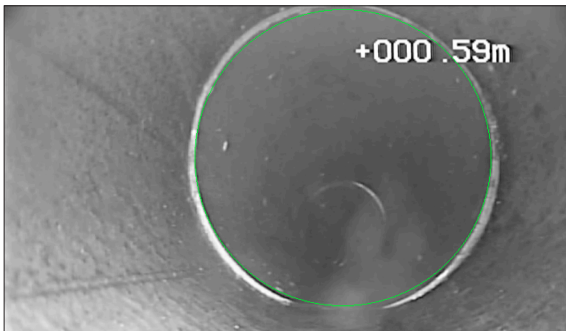


Marco Wettstein

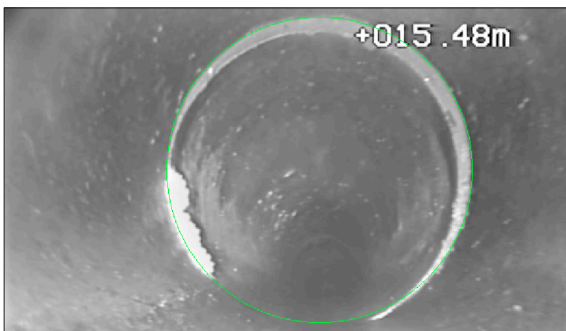
Diplomanden	Gian Claudio Köppel, Jürg Rast, Marco Wettstein
Examinator	Prof. Dr. Guido Schuster
Experte	Gabriel Sidler, Eivycom GmbH, Uster, ZH
Themengebiet	Digitale Bildverarbeitung
Projektpartner	Otto Rohrunterhalt GmbH, Zürich

Automatische Rohrkontrolle mittels Digitaler Bildverarbeitung

Erkennung von verschobenen Muffen



Beispiel einer «guten» Muffe



Beispiel einer verschobenen Muffe

Ausgangslage: Bei Umbauten und Renovierungen ist es oftmals nötig, die bestehenden Kanalisationsleitungen zu überprüfen. Sowohl der Architekt als auch die Behörden sind am Zustand der Leitungen interessiert – einerseits, um die Funktionstüchtigkeit zu garantieren, andererseits um sicherzustellen, dass keine Flüssigkeiten in den umliegenden Boden diffundieren. Die Firma Otto Rohrunterhalt GmbH führt solche Inspektionen mit branchenüblichem Kanal-TV durch. Die aufgenommenen Videos werden direkt vor Ort oder zu einem späteren Zeitpunkt ausgewertet. Trotz der Tatsache, dass die Defekte immer ein ähnliches Schadensbild aufweisen, ist die Auswertung sehr zeitaufwendig und erfordert grosse Konzentration.

Ziel der Arbeit: Das Ziel dieser Arbeit ist die automatische Erkennung von häufig auftretenden Schäden in Kanalisationsystemen. Dazu werden die Videos mit Hilfe von digitaler Bildverarbeitung untersucht und entsprechende Schäden detektiert. Das primäre Ziel ist, sogenannte «versetzte Muffen» zu finden, da diese zu den grössten Schwachstellen zählen. Eine Muffe wird dazu verwendet, zwei Rohre miteinander zu verbinden. Bei diesen Übergängen besteht die Gefahr, dass sich die Rohre gegeneinander verschieben und nicht mehr dicht sind. Nebst dieser Verschiebung muss auch die entsprechende Position im Rohr angegeben werden können. Um dies zu ermöglichen, wird die im Videobild eingebettete Distanzangabe verwendet.

Ergebnis: In dieser Arbeit konnte eine erste Abschätzung über die Machbarkeit einer automatischen Detektion von verschobenen Muffen erarbeitet werden. Ebenso wurde ein Prototyp erstellt, mit welchem die automatische Auswertung von Videos durchgeführt werden kann. Die Muffen werden dabei mittels einer Kreisdetektion gesucht und verfolgt. Somit kann jeweils das beste vorhandene Bild einer Muffe ausgewählt und analysiert werden. Anhand verschiedener Features wurde ein Klassifikator erstellt, der die gefundenen Muffen in die beiden Klassen «verschoben» und «nicht verschoben» einteilt. Aufgrund der bisher kleinen Anzahl an Trainingsdaten und einer grossen Zahl völlig unterschiedlicher Videoqualitäten ist die Zuteilung teilweise nicht zuverlässig. Dies könnte weiter verbessert werden, indem der Klassifikator laufend mit verifizierten Daten erweitert würde.