

# Befestigung von Glasfaserkabel in nicht begehbaren Abwasserkanälen aus verschiedenen Rohrmaterialien

am Beispiel der Berliner Wasserbetriebe

TOX-Dübel-Werk, Klaus Burger

## 1. Objekt

Die nicht begehbaren Abwasserkanäle von 240–1200 mm Durchmesser (**Bild 1**), z.B. aus Beton, Steinzeug und Kunststoff, sollen für das Verlegen von Glasfaserkabel genutzt werden. Die Berliner Wasserbetriebe z.B. betreiben ein 8600 km langes Kanalnetz, das sich auch zum Einbau von Glasfaserkabel eignet.

**Bild 1** zeigt eine Aufnahme der Rohrkamera mit bereits verlegtem Kabel.



**Bild 1**

## 2. Aufgabenstellung

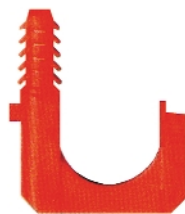
- Es ist ein Dübel für alle auftretenden Untergründe (Rohre) zu entwickeln, der automatisch mit dem Kabelverlege-Roboter gesetzt werden kann.
- Es ist ein Glasfaserkabel zu entwickeln, das den Anforderungen, die den Belastungen einem Abwasserkanal auftreten, gerecht werden.
- Es ist ein Kabelverlege-Roboter zu entwickeln, der über eine Station mit Überwachungs- und Steuerungseinheit gelenkt wird.

Die wichtigste Aufgabe war, die optimale Abstimmung der mitwirkenden Firmen.

## 3. Lösung

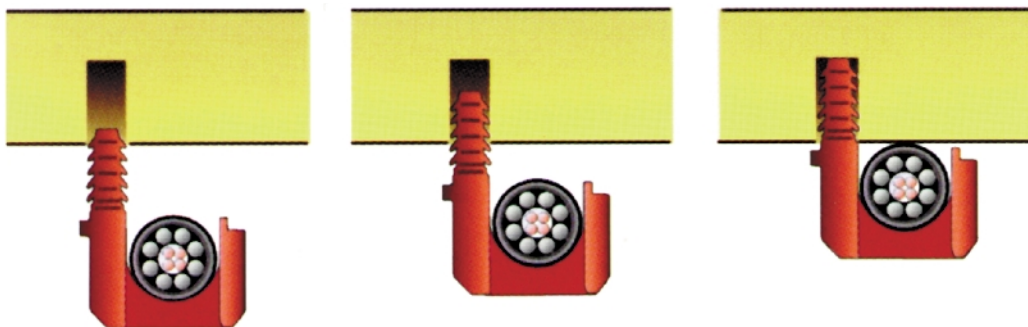
Es wurden ein Ankerhaken, ein Glasfaserkabel und ein Kabelverlege-Roboter entwickelt.

- Die Firma TOX entwickelte einen Ankerhaken aus Kunststoff, (**Bild 2**) der in das Magazin im Roboter gefüllt werden kann, und trotz geringer Verankerungstiefe den geforderten Halt in der Kanalwandung (Beton- und Steinzeugrohre) bringt. Eine Weiterentwicklung des Ankerhakens für Kunststoffrohre ist in Planung.



**Bild 2**

**Bild 3** zeigt den Montagevorgang des Ankerhakens.



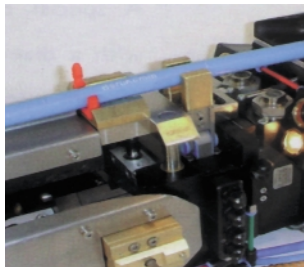
**Bild 3**

- Es wurde ein Spezialglasfaserkabel (**Bild 4**) entwickelt, das gegen die widrigen Bedingungen in Abwasserrohren resistent ist. Es muss sich insbesondere durch hohe Widerstandsfähigkeit gegen aggressive Medien, sowie durch eine hohe Resistenz gegen Ungeziefer auszeichnen. Durch eine neuartige Konstruktion gelang es den Herstellern den Durchmesser bei gleichzeitiger Erhöhung der Faserzahl bedeutend zu verringern. Das Kabel wird überwiegend im Scheitel des Rohres befestigt.

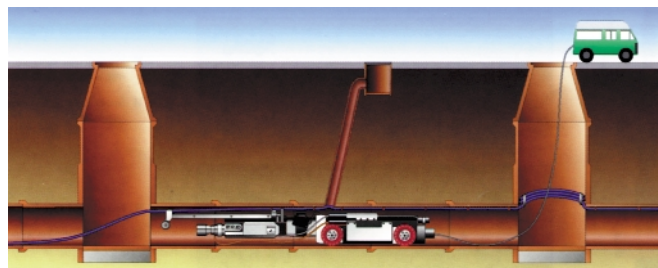


**Bild 4**

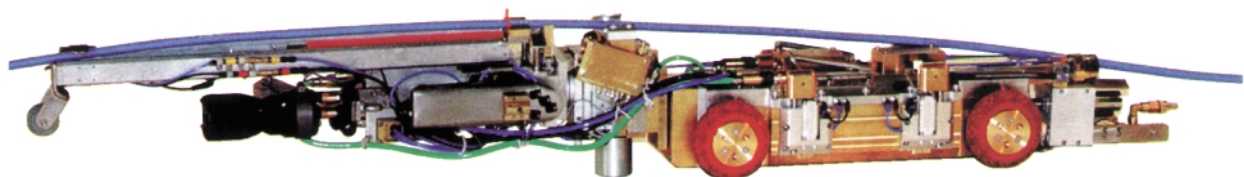
- Es wurde ein Kabelverlege-Roboter (**Bild 5**) mit 5 Überwachungskameras, einem Magazin mit Anker-Setzeinheit und einer Bohrstation, mit dem das Glasfaserkabel fixiert wird, entwickelt. Der Roboter ist einsatzfähig bei fast allen Rohrmaterialien. Ein spezieller Schleif-Bohrvorsatz fräst das Sackloch mit 6 mm Durchmesser 15 mm tief in die Rohrwandung. In der anschließenden Bewegung wird der ausschließlich zur Kabelverlegung konstruierte Kabelhalter gesetzt und das Kabel an der Rohrwand überwiegend im Scheitel des Rohres befestigt. Mit einem speziell entwickelten Temperaturkopf zur Kühlung des Bohrers können auch Glasfaserkabel in Kunststoffrohren (PE-HD) befestigt werden.



Detailansicht der Setzeinheit



Kabelfixieren mit dem Roboter



**Bild 5**

#### 4. Fazit

Durch die gute Zusammenarbeit aller beteiligten Firmen ist es heute möglich, unter Umgehung von Erdarbeiten und der damit verbundenen aufwendigen Genehmigungsverfahren, sowie unabhängig von Witterungseinflüssen, diese Arbeiten effizient und kostengünstig durchzuführen.

Vorteile:

- Robuste Mechanik und einfache Bedienung
- Schnelle Bohr- und Verlegetechnik
- Keine Beschädigung des Rohres
- Stabile und kostengünstige Kabelhalter
- Keine Abfließhindernisse im Kanal
- Geringer Materialkosteneinsatz
- Wasserdicht
- Keine Korrosionsgefahr
- Kontinuierliche Gaskonzentrationsmessung
- Spezielle Bohr-/Setztechnik