

IV/7 Ein modifiziertes Pilot-Vortriebsverfahren

Dipl.-Ing. Jens Hölterhoff

In Berlin setzte die Firma Brochier GmbH & Co. bei einer Maßnahme zur grabenlosen Erneuerung eines Steinzeug-Abwasserkanals im Pipe-Eating-Verfahren erstmals eine Maschine ein, die über ein Pilotgestänge gesteuert wird.

Beim herkömmlichen Pipe-Eating-Verfahren wird eine modifizierte Microtunnelmaschine eingesetzt, welche das alte defekte Steinzeug- oder Betonrohr aufräut. Diese Microtunnelmaschinen bestehen aus Stahlgelenkschilden, die mit integrierten Hydraulikzylindern gesteuert werden. Dieser Steuervorgang ist bedingt durch das alte Rohr sehr schwierig, da die Maschinen ursprünglich für annähernd homogene Bodenverhältnisse ausgelegt wurden, um Rohrleitungen in gewachsenem Boden mit möglichst wenigen bzw. keinen Hindernissen vorzutreiben. Der kontinuierliche Fräsvorgang sowie die ständigen Erschütterungen bewirken bei der integrierten Elektronik der Microtunnelmaschine zusätzliche Probleme.

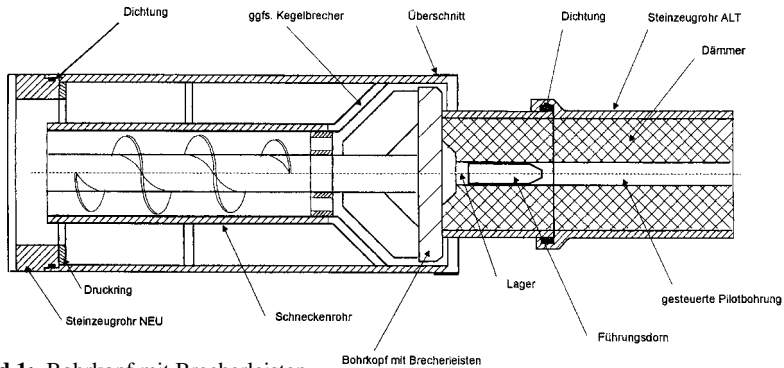


Bild 1: Bohrkopf mit Brecherleisten

Daher ist es naheliegend, einen Fräskopf einzusetzen, der deutlich einfacher und robuster im Aufbau ist (**Bild 1**). Auf die Vorteile des gesteuerten Überfahrens soll jedoch nicht verzichtet werden. Das Pipe-Eating-Verfahren mit gesteuerter Pilotbohrung arbeitet in zwei Phasen. Um die gesteuerte Pilotbohrung durchführen zu können, muss das alte defekte Rohr zuvor mit einem Spezialdämmen verfüllt werden. Hierzu wurde der vom Forschungsinstitut für Tief- und Rohrleitungsbau Weimar e. V. (FITR) entwickelte fließfähige Weimarer Bau-Mörtel® (WBM®) eingesetzt, welcher nach dem Aushärten eine Konsistenz aufweist, die vergleichbar mit einem mittelfest gelagerten Boden ist. Eine weitere Eigenschaft des eingesetzten WBM® ist seine Verdrängbarkeit. Die Pilotbohrung kann somit gesteuert in dem alten Rohr aufgeföhren werden (**Bilder 2 und 3**) und dient während der zweiten Phase dem Bohrkopf als Führungsbohrung. Ein Abweichen von der Sollachse wird damit durch das Pilotrohr vermieden. Voraussetzung für die Anwendung des Verfahrens ist ein freier Querschnitt im Kanal, der das zentrische Durchfahren mit einem Pilotgestänge von ca. 90 mm Durchmesser gestattet.

Gegenüber herkömmlichen Pipe-Eating-Verfahren lassen sich durch die geringeren Investitionskosten, den niedrigeren Verschleiß sowie die deutlich kürzeren Rüstzeiten Einsparungen von 10-30 % erreichen.

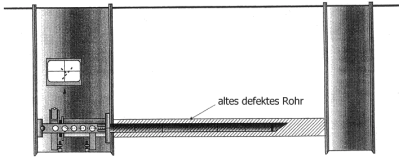


Bild 2: Brochier-Pipe-Eating-Verfahren

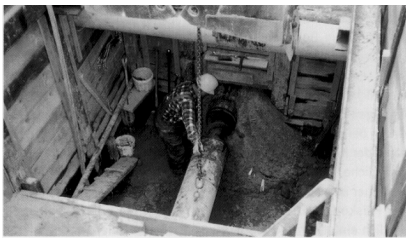
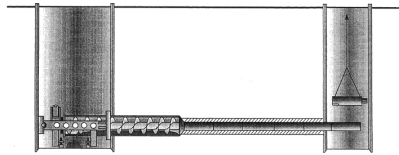


Bild 3: Austrag des Dämmers und des schadhafte Rohres mittels Räumbohrung

Für die Sanierung des öffentlichen Mischwasserkanalnetzes in der Schönhauser Allee im Bezirk Prenzlauer Berg war seitens der Berliner Wasserbetriebe der Neubau von ca. 100 m Steinzeug-Rohre DN 480 im Pipe-Eating-Verfahren mit Steinzeug-Vortriebsrohren DN 600 vorgesehen. Hierzu gehörten der Neubau von drei Einsteigschächten und 7 Hausanschlüssen bzw. Straßenabläufen.

Für die Erstellung der Start- bzw. Zielgrube war vorab die Umverlegung einer Trinkwasserleitung notwendig, die ebenfalls Bestandteil des Auftrages war. Bei den Umverlegungsarbeiten an der Trinkwasserleitung wurde festgestellt, dass sich erheblich mehr querende bzw. auch parallel laufende Leitungen und Kabel anderer Leitungsverwaltungen in den Arbeitsbereichen für das Pipe-Eating-Verfahren befanden. Daraufhin wurden weitere Suchschachtungen durchgeführt, die die Situation bestätigten.

Nachdem die Eigentümer dieser Kabel und Leitungen bekannt waren, wurden diese teilweise umverlegt bzw. Kabel, die nicht mehr in Betrieb waren, demontiert. Danach mussten die Baugruben der Örtlichkeit (Kabel und Leitungen) angepasst werden, so dass die Pressbaugrube und die Zielbaugrube völlig verändert wurden. Diese Umarbeitung bzw. Neukonzeption der Baugruben, einschließlich einer neuen Statik, dauerte ca. vier Wochen.

Für das Pipe-Eating-Verfahren setzte die Firma Brochier eine Maschine BM 500 des Herstellers Bohrtec ein. Damit wurde das Ziel verfolgt, ein genau steuerbares Verfahren mit einfacher Technik zu realisieren. Das gelang, da die Abraumköpfe in ihrer Art relativ einfach gebaut sind und jederzeit für andere Belange umgebaut werden können.

Erwähnenswert hierbei sind vor allem auch die kleine kompakte Bauweise der Bohrtec-Anlage, die daraus resultierenden geringen Kosten der Anlagentechnik und die kürzeren Rüstzeiten. Der von der Firma Brochier eingesetzte WBM[®] erwies sich nach einigen anfänglichen Problemen bei der Einstellung der Härte des Mörtels als exzellentes Verfüllmaterial.

Für den Versuch wurde ein WBM[®] aus Recycling-Material der Fa. BSR Berlin bei der Fa. RÖFA Beton GmbH Berlin hergestellt.

Aufgrund der anfänglich erhöhten Festigkeit des WBM[®] war ein zweistufiges Verfahren (d. h. Pilotbohrung und Abräumkopf) nicht möglich. Es wurde daher entschieden, ein dreistufiges Verfahren einzusetzen. Dies führte zum Einsatz eines Abräumkopfes, der ein Zwischenmaß von 420 mm hatte und der ebenfalls komplett steuerbar war. Bei weiteren Projekten konnte problemlos im zweistufigen Verfahren gearbeitet werden. Im Berliner Pilotprojekt kamen Vortriebsrohre CreaDig der Steinzeug Abwassersysteme GmbH zum Einsatz. Diese Steinzeug-Vortriebsrohre werden mit einer auf den Vortrieb abgestimmten Wandstärke (75 mm) produziert. Die Rohre werden planparallel geschnitten, um eine optimale Spannungsverteilung in der Druckübertragung zu erreichen. Zur Aufnahme des V4a-Edelstahlkupplungssystems werden die Spitzenden mit einer Toleranz von +0/-1 mm gefräst. Dies sorgt für hohe Innen- (2,4 bar) und Aussendruckesicherheit (10 bar). Die Glasur auf der Innen- und Außenfläche des Rohres erlaubt zum einen sehr gute hydraulische Werte und mindert zum anderen die beim Vortrieb entstehende Mantelreibung beträchtlich. Die zulässige Vortriebskraft der Steinzeug-Vortriebsrohre DN 600 von 201 t wurde auch bei diesem anspruchsvollen Bauvorhaben nicht erreicht.

Nach erfolgreichem Abschluss des Versuches konnte eingeschätzt werden, dass die Kostensenkungsziele realistisch sind.

Verfasser: Dipl.-Ing. Jens Hölterhoff
Hans Brochier GmbH & Co.
Max-Dohrn-Straße 10
10589 Berlin
Telefon: (0 30) 3 49 64 – 5
Telefax: (0 30) 3 49 64 – 5 09
e-mail: rohrganierung@brochier.de
Internet: <http://www.brochier.de>