

Unterlage E-8.4.1.1

Baubeschreibung Horizontalbohrungen

E-8.4.1.1 Baubeschreibung zur Herstellung der Horizontalbohrungen

Bei der Kreuzung der Kabeltrasse von Straßen und Gewässern werden die Kabel in Schutzrohre eingezogen. Die Schutzrohre werden mittels gesteuerter Horizontalspülbohrungen in den Boden eingebracht. Wesentliche Bestandteile dieser Technik entstammen der Tiefbohrtechnik auf Öl und Gas und wurden für die neuen Einsatzbedingungen weiterentwickelt. Inzwischen ist das Spülbohrverfahren fester Bestandteil des grabenlosen Rohrleitungsbaus. Das umweltschonende und häufig kostengünstige Verfahren findet seinen Einsatz im Unterqueren von Gewässern, Straßen, Biotopen und ähnlichen Hindernissen im Rohrleitungsbau.

Die Durchführung untergliedert sich in 3 Arbeitsschritte:

Phase 1 - Pilotbohrung – Herstellen einer gesteuerten Pilotbohrung

Mit einem Pilotbohrgestänge wird in einem ersten Arbeitsgang eine Bohrung mit geringem Durchmesser hergestellt. Diese so genannte Pilotbohrung erfolgt zwischen einem Eintrittspunkt, der sich direkt vor der Bohranlage befindet, und einem Austrittspunkt auf der gegenüberliegenden Seite des zu unterquerenden Hindernisses, z. B. einer zu querenden Straße. Der Pilotstrang wird vom Bohrgerät drehend und schiebend entlang der geplanten Linie vorangetrieben. Der Bohrkopf ist mit einem Lagesensor ausgerüstet über den kontinuierlich die Richtung, der Bohrwinkel und die Position kontrolliert wird. Hierzu werden ggf. auch Ortungskabel an der Erdoberfläche ausgelegt. Die Steuerung der Pilotbohrung erfolgt entweder durch eine asymmetrische Gestaltung des Bohrkopfes oder durch Einsatz eines leicht abgewinkelten Knickstücks im Bohrstrang hinter dem Bohrkopf. Auf der Eintrittsseite wird ein Arbeitsbereich von ca. 10 m x 10 m und auf der Austrittsseite ca. 2 m x 2 m benötigt.

Das Lösen des anstehenden Bodens erfolgt durch einen am vorderen Ende des Bohrgestänges befindlichen Bohrkopf. Je nach Bodenart wird entweder ein Düsenmeißel für vornehmlich hydraulische Lösearbeit oder ein Gesteinsmeißel mit Bohrlochsohlenmotor für kombiniert hydraulisch-mechanische oder vollständig mechanische Lösearbeit eingesetzt. Das hydraulische Lösen des Bodens erfolgt durch eine Bentonitsuspension (Tonmineral-Wassergemisch), die unter hohem Druck aus den Düsen des Bohrkopfes austritt, den Bohrkopf kühlt, für Reduktion der Reibung sorgt und den Bohrkanal stabilisiert. Der gelöste Boden wird zum größten Teil von der durch den Ringraum der Bohrung zurückfließenden Bohrspülung nach Übertage transportiert und dort von der Bohrflüssigkeit getrennt.

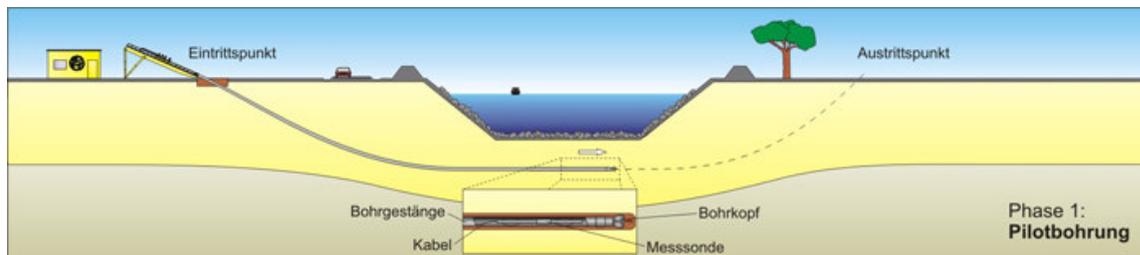


Abbildung 1: Erstellung der Pilotbohrung

Phase 2 - Aufweitung des Bohrlochs – Räumen des Bohrkanals auf den Enddurchmesser

Nachdem die Pilotbohrung am Zielpunkt wieder zutage getreten ist, erfolgt die Demontage des Bohrkopfes und der Messeinrichtung. Anschließend wird ein Räumer an das im Bohrloch befindliche Bohrgestänge angekoppelt. Hierbei handelt es sich um ein Bohrwerkzeug zum Aufweiten des Bohrkanals auf einen größeren Durchmesser. Der mit dem Bohrstrang verbundene Räumer wird drehend durch den Boden zur Bohranlage zurück gezogen und erweitert dabei aufgrund seines größeren Außendurchmessers das Bohrloch auf den neuen Durchmesser. Für jede an der Bohranlage abgebaute Bohrstange wird am Austrittspunkt direkt eine neue Bohrstange nachgesetzt. Dadurch befindet sich zu jeder Zeit ein kompletter Bohrstrang im Bohrloch, unabhängig von der Position des Räumers.

Mit dem Zutagetreten des Räumers an der Bohranlage ist der erste Räum- bzw. Aufweitschritt abgeschlossen. Je nach Durchmesser der einzuziehenden Rohrleitung sowie den geologischen Verhältnissen folgen nun weitere Aufweitschritte mit größeren Räumern bis der erforderliche Enddurchmesser des Bohrkanals erreicht ist. Im Normalfall wird der Bohrlochdurchmesser etwa um den Faktor 1,2 bis 1,5 größer als der Durchmesser des einzuziehenden Rohres gewählt. Der während dieses Arbeitsschrittes gelöste Boden wird mit Hilfe der ständig durch den Bohrstrang zum Bohrwerkzeug gepumpten Bohrspülung bei deren Rückfluss im Ringraum zwischen Bohrgestänge und Bohrlochwand nach über Tage ausgetragen.

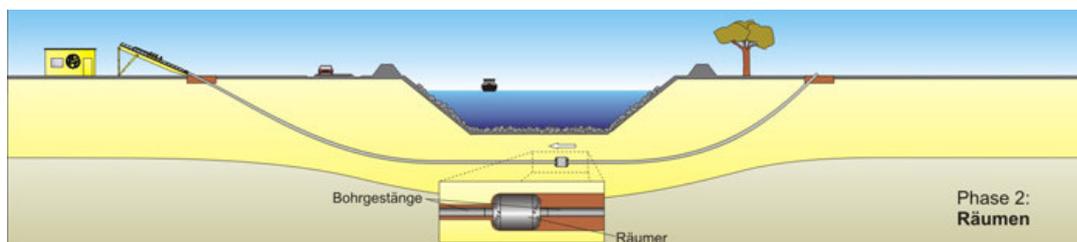


Abbildung 2: Aufweitvorgang der Pilotbohrung

Phase 3 - Einziehvorgang - Einziehen des Schutzrohres bzw. Schutzrohrbündels

Als letzter Arbeitsschritt bei der Durchführung einer steuerbaren Horizontalbohrung wird das auf der Austrittsseite der Horizontalbohrung vorbereitete Produktrrohr in das fertig aufgeweitete Bohrloch eingezogen.

Um einen beschädigungsfreien und möglichst reibungsarmen Einzug der Rohrleitung zu gewährleisten, wird das Rohr in der Regel auf Rollenlager gelegt und über einen Oberbogen in die erforderliche Richtung zum Eintritt in den Bohrkanal gebracht. Die Verbindung des Bohrstranges mit dem einzuziehenden Schutzrohr erfolgt über ein Drehgelenk. Zum Einziehen des Rohrstranges in das vorbereitete Bohrloch wird der Bohrstrang drehend zur Bohranlage zurückgezogen und dort Stange für Stange ausgebaut. Durch den zwischengeschalteten Drehwirbel wird verhindert, dass die Drehungen des Bohrstranges auf das Schutzrohr übertragen werden.

Nach einer Reinigung der Schutzrohre kann der Kabelzug erfolgen. Hierzu werden Seilwinden mit Zugkraftbegrenzern eingesetzt, um eine Beschädigung der Kabel zu vermeiden. Die Rohrenden werden nach Abschluss der Arbeiten verschlossen

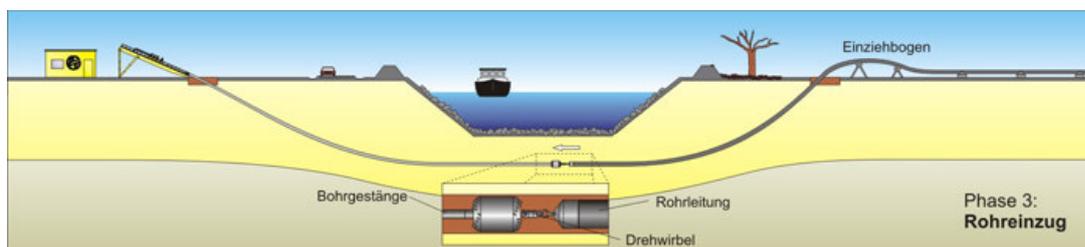


Abbildung 3: Einzug des Kabelschutzrohres

Quelle der Abbildungen: Fa. Bohrtec-Teubner Wittenberg GmbH