



## Allgemeine Beschreibung des HDD-Verfahrens (Horizontal-Directional-Drilling)

Bei der als Horizontal-Directional-Drilling (HDD) bezeichneten steuerbaren Horizontalbohrtechnik wird von einem überfällig aufgestellten Bohrer ein Bohrkopf entlang einer vorgegebenen unterfällig befindlichen (i. a. „bananenförmigen“) Trasse ohne größere Baugruben vorangetrieben.

Dabei erfolgt die Übertragung der überfällig erzeugten Andruckkraft sowie des erforderlichen Drehmomentes über das Bohrgestänge. Die jeweilige Position des Bohrkopfes wird mittels eines dem Bauprojekt angepassten Ortungssystems festgestellt und zum Steuerstand geleitet.

Der Boden wird bei dieser Technik zum geringen Teil verdrängt und zum größten Teil von der durch Düsen am Bohrkopf austretenden Bohrspülung gelöst und nach über Tage transportiert.

Durch die leistungsfähige, aus der Tiefbohrtechnik übernommene Messtechnik ist diese Methode praktisch für alle Teufenbereiche geeignet. Mit der steuerbaren Horizontalbohrtechnik werden heute bei Einsatz eines Bohrgerätes Bohrungslängen bis 1800 m und Bohrungsdurchmesser bis 1700 mm erreicht. Hierbei handelt es sich um Maximalwerte, die jedoch nicht gleichzeitig auftreten dürfen.

Durch in der Nähe befindliche Fremdfelder (z.B. elektromagnetische Felder vorhandener Kabel oder Stahlrohr) sind die heute verwendeten Vermessungseinrichtungen unkontrolliert beeinflussbar, was unter Umständen eine Überwachung auf diese Art und Weise unmöglich macht.

In solchen Fällen ist der Einsatz besonderer Meßverfahren, z.B. Kreiselkompass, notwendig, um eine zuverlässige Verlaufssteuerung der Bohrung zu gewährleisten.

In jüngster Zeit werden die maximal zu erreichenden Bohrungslängen durch das sogenannte meeting-in-the-middle-Verfahren, bei dem von beiden Seiten aus jeweils sich in der Mitte überlappende Pilotbohrungen vorangetrieben werden, immer weiter nach oben verschoben. Der Bauherr muss sich jedoch bei Bohrungslängen und Bohrchdurchmessern in „Weltrekord“-Nähe über das übermäßig angestiegene Ausführungsrisiko im Klaren sein. Jedes „Weltrekord“-Projekt stand mindestens einmal kurz vor der Aufgabe der Bohrung. Andererseits würde sich die Horizontalbohrtechnik ohne „Weltrekord“-Versuche nicht weiterentwickeln.



## Allgemeine Beschreibung des HDD-Verfahrens (Horizontal-Directional-Drilling)

### Pilotbohrung

Zu Beginn der Pilotbohrung wird ein am vorderen Ende des Bohrstranges angebrachter Bohrmeißel von der Bohranlage in dem vorher festgelegten Eintrittswinkel ins Erdreich geschoben. Dabei wird die aus einer Wasser-Bentonit-Suspension bestehende Bohrspülung durch das Gestänge zu den Meißeldüsen gepumpt und tritt dort unter hohem Druck aus.

Die momentane Position der hinter dem Meißel befindlichen Messsonde wird über ein im Inneren des Stranges verlaufendes Kabel in den Steuerstand übertragen und dort ausgewertet.

Bei sehr langen Bohrungen kann es erforderlich werden, den Pilotbohrstrang durch ein sogenanntes Überwaschgestänge zu stabilisieren. Hierbei handelt es sich um eine zusätzliche Rohrtour, die drehend über den Pilotbohrstrang geschoben wird und diesen dadurch entlastet und stabilisiert. (Siehe Abbildung 1 Phase I)

Das Herstellen der Bohrung ist auch in felsigem Untergrund möglich. Hierzu sind, je nach Härte des Materials, spezielle Bohrwerkzeuge (Rollenmeißel) nötig, ggf. auch der Einsatz eines Vorort-Antriebes (Mud-Motor).

### Aufweitbohrung(-en)

Nachdem so die gesteuerte Pilotbohrung am Zielpunkt wieder zutage getreten ist, werden der Bohrmeißel und die Messsonde entfernt und ein sogenannter Räumervorgabebau. Hierbei handelt es sich um ein Bohrwerkzeug zum Aufweiten des Bohrkanals auf einen größeren Durchmesser. Der Räumervorgabebau wird drehend und spülend durch die Pilotbohrung gezogen. (Siehe Abbildung 1 Phase II)

Dieser Vorgang wird so oft wiederholt, bis das Bohrloch den vorgesehenen Enddurchmesser erreicht hat. Nur bei einem ausreichend großen Durchmesser kann eine Rohrleitung ohne Komplikationen in den offenen, mit Stützflüssigkeit gefüllten Bohrkanal eingezogen werden.



## Allgemeine Beschreibung des HDD-Verfahrens (Horizontal-Directional-Drilling)

Von Anfang an wird der Bohrkanal komplett und kontinuierlich durch die eingepumpte Bohrflüssigkeit ausgefüllt und hydraulisch gestützt, d.h. am Zusammenfallen gehindert. Hierin besteht ein wesentlicher Unterschied zum Rohrvortrieb bzw. zum Pressbohren.

Die Bohrflüssigkeit ist in den meisten Fällen eine Bentonit-Suspension ohne chemische Zusätze.

### Einziehvorgang

Als letzter Arbeitsschritt bei der Durchführung einer steuerbaren Horizontalbohrung wird die vorbereitete Rohrleitung in das fertig aufgeweitete Bohrloch eingezogen. (Siehe Abbildung 1 Phase III)

Das Vormontieren des einzuziehenden Produktrohrstranges erfolgt im Normalfall in direkter Verlängerung der Bohrung hinter dem Austrittspunkt.

Der Produktrohrstrang wird auf eine Bahn aus Rollenböcken gelegt und läuft beim Einzug über diese ab. Mitzuverlegende Begleitrohre, Kabel oder Kabelschutzrohre (KSR) werden ebenfalls auf ganzer Länge vormontiert und, wenn für diese keine eigene Bohrung durchgeführt wurde, gleichzeitig eingezogen.

### Sondermassnahmen

Bei der Durchführung von HDD-Maßnahmen müssen manchmal auch Strecken durchfahren werden, in denen der Baugrund als nicht für das HDD geeignet erscheint. Im Ein- und Ausfahrbereich kann nicht geeigneter Baugrund durch Sondermaßnahmen überwunden werden.



## Allgemeine Beschreibung des HDD-Verfahrens (Horizontal-Directional-Drilling)

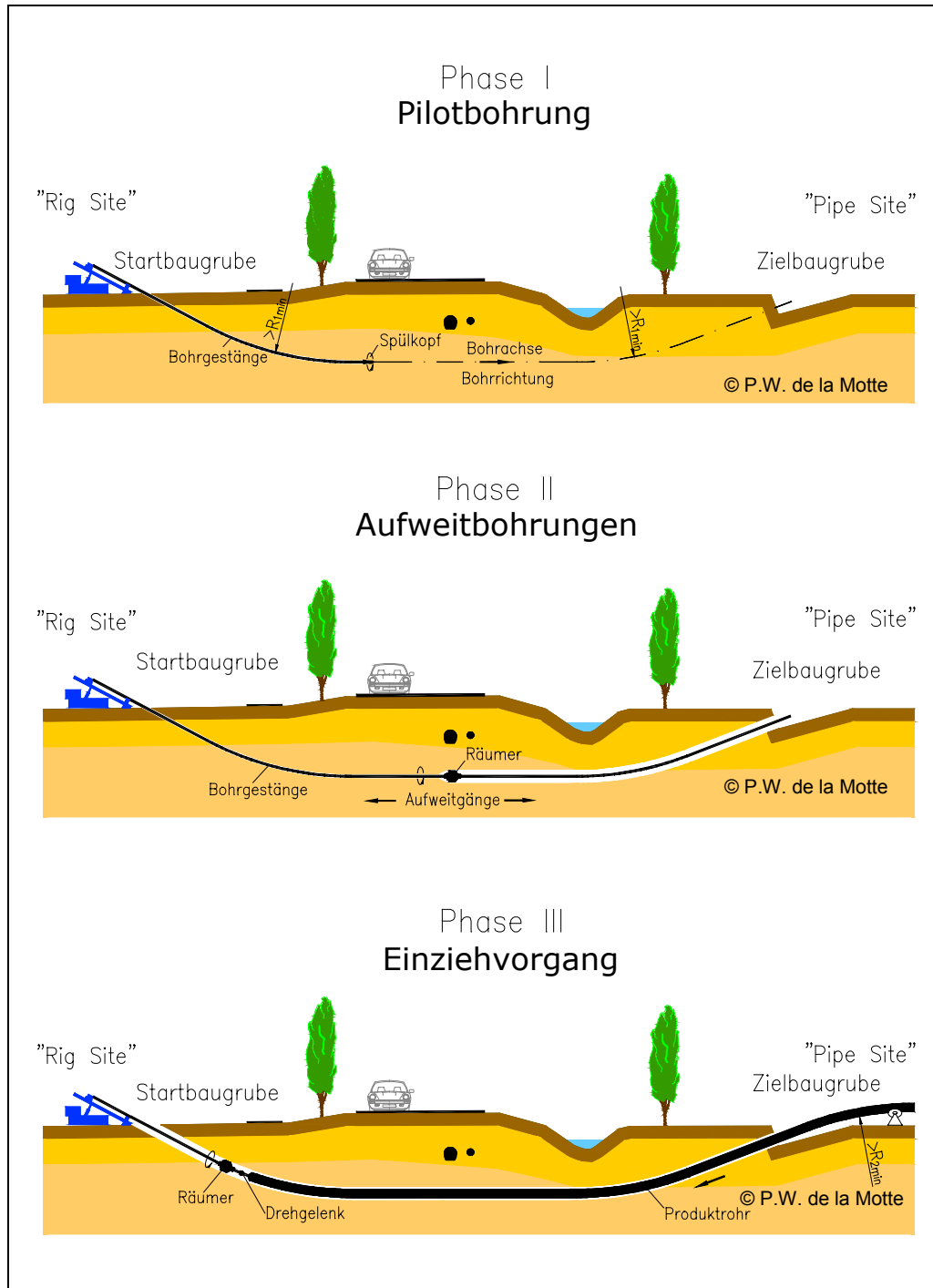


Abbildung 1: Systemskizze gesteuerte Horizontalbohrungen