



**WASSER  
VERBAND  
NORD**

## **B.1.1 - ALLGEMEINE VERFAHRENSBESCHREIBUNG HDD**

**Neubau einer Trinkwasserleitung nach Pellworm**

**Wasserverband Nord**

30. November 2023

B.1.1-Rev00 (223105)



## REVISIONEN

Rev.	Kommentar	Datum
00	Erstausgabe	30. November 2023

## INHALT

1.	Allgemeine Verfahrensbeschreibung HDD .....	3
1.1	Pilotbohrung	3
1.2	Aufweitbohrung (-en)	4
1.3	Einziehvorgang	4
1.4	Sondermaßnahmen im HDD	5



# 1. ALLGEMEINE VERFAHRENSBESCHREIBUNG HDD

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

Dabei erfolgt die Übertragung der übertägig 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 übertage transportiert.

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

Jedoch sind die heute verwendeten Vermessungseinrichtungen durch in der Nähe befindliche Fremdfelder (z.B. elektromagnetische Felder vorhandener Kabel oder Stahlrohre) 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.

## 1.1 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 1-1 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).

## 1.2 Aufweitbohrung (-en)

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

Dieser Vorgang wird so oft wiederholt, bis das Bohrloch den vorgesehenen Enddurchmesser erreicht hat. Dieser liegt abhängig vom Baugrund etwa bei dem 1,2- bis 1,5-fachen des Durchmessers der einzuziehenden Rohrleitung. Nur bei einem ausreichend großen Durchmesser kann eine Rohrleitung ohne Komplikationen in den offenen, mit Stützflüssigkeit gefüllten Bohrkanal eingezogen werden.

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.

## 1.3 Einziehvorgang

Als letzter Arbeitsschritt bei der Durchführung einer steuerbaren Horizontalbohrung wird die vorbereitete Rohrleitung in das fertig aufgeweitete Bohrloch eingezogen (siehe



Abbildung 1-1 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.

Während des Einzuges ist die Produktleitung gegen Vorlaufen und Torsion mit geeignetem Gerät zu sichern, um unzulässige Druckbelastungen vom Bohrgestänge fernzuhalten.

Die Sicherung gegen Torsion ist besonders wichtig, wenn Produktleitung und KSR in ein gemeinsames Bohrloch eingezogen werden, um eine Beschädigung der KSR durch Verdrillung zu verhindern. Auch wenn die Rohrleitung über ein Drehgelenk mit dem Bohrstrang verbunden wird, ist erfahrungsgemäß ein Verdrehen der Leitung im Bohrloch nicht auszuschließen.

## 1.4 Sondermaßnahmen im HDD

Bei der Durchführung von HDD-Maßnahmen müssen manchmal auch Strecken durchfahren werden, in denen der Baugrund als nicht geeignet für das HDD-Verfahren erscheint.

Solche nicht geeigneten Strecken sind sehr häufig die Ein- und Ausfahrbereiche von OK Gelände bis in tiefere, für das HDD geeignete Schichten und das Aufsteigen von diesen wieder bis OK Gelände.

Hierfür bieten sich je nach Örtlichkeit unterschiedliche Möglichkeiten an. Dies sind:

- Durchführung von Bodenaustauschmaßnahmen
- Verfestigung des Baugrundes
- Einbringen von Casing-Rohren

Durch diese Maßnahmen kann erreicht werden, dass allgemein als nicht geeignet zu beurteilende Bodenformationen trotzdem mit dem HDD-Verfahren bearbeitet werden können.

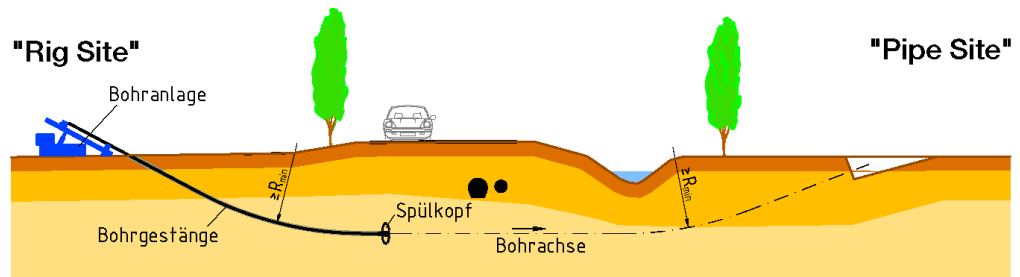
Abbildung 1-1

Arbeitsschritte  
gesteuerte Horizontalbohrungen

## Arbeitsschritte gesteuerte Horizontalbohrung (HDD)

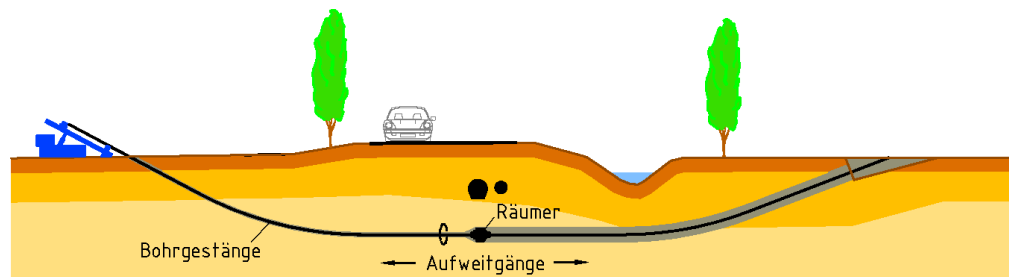
### PHASE I

Pilotbohrung



### PHASE II

Aufweitbohrungen



### PHASE III

Einziehvorgang

