

Infopoint

TECHNIK

BAUINDUSTRIE



Rohrvortrieb – Empfehlungen Teil 2: Qualität



Aus- und Einfahrvorgänge beim Rohrvortrieb

Beginn und Beendigung des unterirdischen Rohrvortriebs sind qualitätsrelevante Vorgänge, die einen entscheidenden Einfluss auf das Gelingen von Rohrvortriebsmaßnahmen haben. In Abhängigkeit der gewählten Vortriebstechnik sind daher neben der Ausführung der Start- und Zielbaugruben insbesondere die Aus- und Einfahrvorgänge aus diesen zu berücksichtigen. Zur Vermeidung von Boden- und ggf. Grundwassereinbrüchen beim Ausfahren aus der Startgrube und beim Einfahren in die Zielgrube sind daher besondere Maßnahmen erforderlich.

Die vorliegenden Empfehlungen des Bundesarbeitskreises Rohrvortrieb dienen in Form einer Maßnahmenmatrix der Entscheidungsfindung für die Wahl geeigneter Maßnahmen im Hinblick auf Ein- und Ausfahrtsituationen bei Rohrvortrieben.

In der Maßnahmenmatrix werden für unterschiedliche Verbauarten und anhand definierter Schlüsselkriterien (Grundwasser, Geologie, Gradienten) für geschlossene und offene Schildmaßnahmen empfohlen, die eine hohe Ausführungsqualität für Aus- und Einfahrtsituationen sicherstellen.

Den Schlüsselkriterien sind spezifische Maßnahmen zugeordnet. Die Kriterien sind jeweils einzeln zu betrachten. Sobald ein Schlüsselkriterium erfüllt ist, ist die empfohlene Maßnahme auf jeden Fall anzuwenden. Eventuelle weitere Kriterien müssen in einer Risikobetrachtung untersucht werden.

Bei der Abwägung der Maßnahmen kommen viele verschiedene Einflussfaktoren (z. B. Geologie, Lage der Baustelle, Örtlichkeit, Bestand, u. v. m.) zum Tragen, welche in einer seriösen

Risikobetrachtung bewertet werden müssen. Die empfohlenen Maßnahmen entbinden somit weder Planende noch Ausführende von der fachlich fundierten Überprüfung und Abwägung der Risiken. Sie dürfen nicht als alleinige Entscheidungsgrundlage zur Wahl des Verfahrens und der jeweiligen Maßnahmen angewendet werden. Ebenso gilt unverändert, dass die Wahl des Vortriebsverfahrens nach den einschlägigen technischen Regelwerken zu erfolgen hat.

Bei Berücksichtigung der Empfehlungen in Planung und Ausführung können nach Auffassung des Bundesarbeitskreises Rohrvortrieb jedoch Auseinandersetzungen sowie Ausführungsprobleme und technische Schwierigkeiten im Idealfall vermieden bzw. deutlich minimiert werden.



Maßnahmen bei Verbauart

| Spundwand | Spritzbeton | Bohrpfähle | Schlitzwand | Absenk-schacht | Bohrträger-verbau mit Spritzbeton | Bohrträger-verbau mit Holzau-sfachtung |
|---|---|------------|-------------|----------------|-----------------------------------|--|
| Ausfahrbereich der Verbauwand muss durch Brennschnitt geöffnet werden | Verbauwand muss von TBM durchbohrbar sein (Softeye, frei von Stahlarmerung) | | | | | nicht tauglich (wegen Bentonit-austritt) |

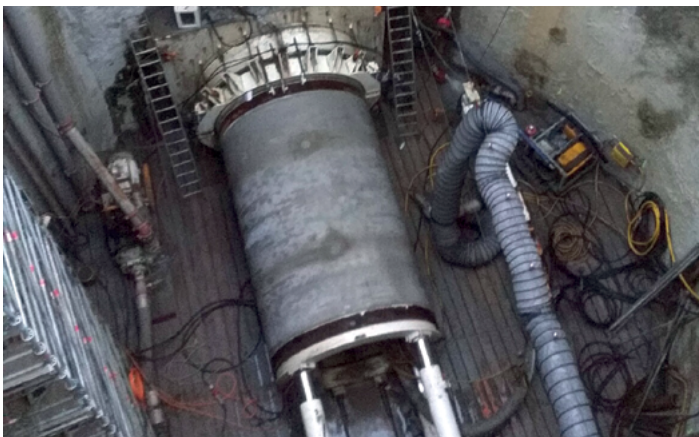
Ausfahrsituation – Startschacht

| Schild geschlossen | Kommentare | Sicherung Ausfahröff-nung gegen Grundbruch | Rohrbremse | Brillendichtung | Notdichtung | Dichtblock (Baugrund-seitig) z. B. HDI | |
|------------------------------|------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|--|---|
| Grundwasser | | | | | | | |
| vorhanden | | X | X ₂₎ | X | X ₃₎ | X ₃₎ | 1) abhängig von der Geologie |
| nicht vorhanden | | X ₁₎ | X ₂₎ | X | | | 2) wenn erdstatisch erforderlich |
| Geologie | | | | | | | |
| Festgestein | | | | X | | | 3) abhängig von Risikobetrach-tung |
| Lockergestein – bindig | | X ₂₎ | X ₂₎ | X | | X ₃₎ | 4) abhängig von GW-Spiegel |
| Lockergestein – nicht bindig | | X | X ₂₎ | X | | X | 5) Dichtblock oder GW-Absenkung (lokal) |
| Gradiente | | | | | | | |
| stark steigend | | | X | X | | | |
| stark fallend | | | | X | | | |

| Schild offen | Kommentare | Sicherung Ausfahröff-nung gegen Grundbruch | Rohrbremse | Brillendichtung | Notdichtung | Dichtblock (Baugrund-seitig) | Grundwasser-absenkung |
|-------------------------------------|--|--|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------------|-----------------------|
| Grundwasser | | | | | | | |
| vorhanden (Druckluftvortrieb) | siehe Tab. 1: *1 Sonderfall Startsituation | X | X ₄₎ | X | X ₃₎ | X ₅₎ | X ₅₎ |
| nicht vorhanden (oder GW abgesenkt) | | X ₁₎ | | X | | | |
| Geologie | | | | | | | |
| Festgestein | | | | X | | | |
| Lockergestein – bindig | | X ₂₎ | | X | | | |
| Lockergestein – nicht bindig | | X | | X | | | |
| Gradiente | | | | | | | |
| stark steigend | | | X | X | | | |
| stark fallend | | | | X | | | |

Abbildung 1: Konstruktive Mindestanforderungen für den Ausfahrbereich des Rohrvortriebes

X Empfehlung X Möglichkeit nicht relevant



Startschacht mit Schlitzwandverbau



Startschacht mit Schlitzwandverbau und Ausfahrdichtung für Wasserdruck von mehr als 2 bar

Maßnahmen bei Verbauart

| Spundwand | Spritzbeton | Bohrpfähle | Schlitzwand | Absenkschacht | Bohrträgerverbau mit Spritzbetonausfachung | Bohrträgerverbau mit Holzausfachung |
|---|--|------------|-------------|---------------|--|-------------------------------------|
| Einfahrbereich der Verbauwand muss durch Brennschnitt geöffnet werden | Verbauwand muss von TBM durchbohrbar sein (Softeye, frei von Stahlarmierung) | | | | | nicht tauglich |

Einfahrsituation – Zielschacht

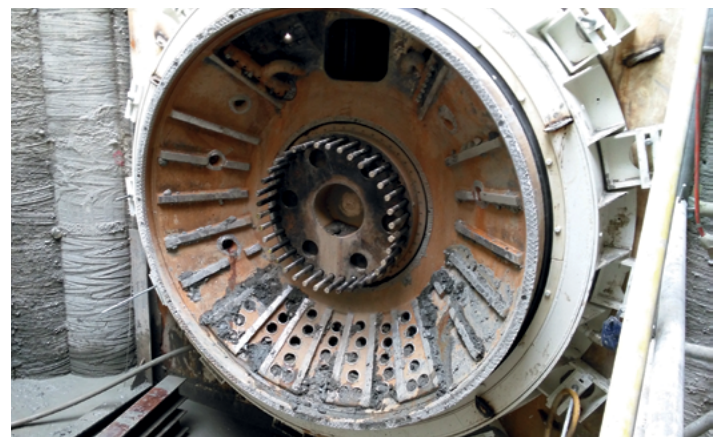
| Schild geschlossen | Kommentare | Sicherung Einfahröffnung gegen Grundbruch | Grundwasserabsenkung | Drucktopf | Rohrbremse | Einfahrdichtung | Notdichtung | Dichtblock (Baugrundseitig) z. B. HDI | Unterwasser-einfahrt |
|------------------------------|--------------|---|----------------------|-----------------|------------|-------------------|-----------------|---------------------------------------|----------------------|
| Grundwasser | | | | | | | | | |
| vorhanden | siehe Tab. 1 | ☒ | ☒ ²⁾ | ☒ ³⁾ | | ☒ | ☒ ²⁾ | ☒ | ☒ |
| nicht vorhanden | | ☒ ¹⁾ | | ☒ | | ☒ | | | |
| Geologie | | | | | | | | | |
| Festgestein | | | | ☒ | | ☒ | | | |
| Lockergestein – bindig | | ☒ ²⁾ | | ☒ | | ☒ | | | |
| Lockergestein – nicht bindig | | ☒ | | ☒ | | ☒ | | ☒ ²⁾ | |
| Gradienten | | | | | | | | | |
| stark steigend | | | | | | ☒ ☒ ²⁾ | | | |
| stark fallend | | | | | ☒ | ☒ | | | |

| Schild offen | Kommentare | Sicherung Ausfahröffnung gegen Grundbruch | Grundwasserabsenkung | Drucktopf | Rohrbremse | Einfahrdichtung | Notdichtung | Dichtblock (Baugrundseitig) | |
|-------------------------------------|-----------------|---|----------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Grundwasser | | | | | | | | | |
| vorhanden (Druckluftvortrieb) | siehe Tabelle 1 | ☒ | ☒ ²⁾ | ☒ ²⁾ | | ☒ | ☒ ²⁾ | ☒ ²⁾ | 1) abhängig von der Geologie |
| nicht vorhanden (oder GW abgesenkt) | | ☒ ¹⁾ | | | | ☒ | | | 2) abhängig von Risikobetrachtung |
| Geologie | | | | | | | | | |
| Festgestein | | | | | | ☒ | | | 3) nicht zu empfehlen |
| Lockergestein – bindig | | ☒ ²⁾ | | | | ☒ | | ☒ ²⁾ | |
| Lockergestein – nicht bindig | | ☒ ²⁾ | | | | ☒ | | ☒ | |
| Gradienten | | | | | | | | | |
| stark steigend | | | | | | ☒ ☒ ²⁾ | | | |
| stark fallend | | | | | ☒ | ☒ | | | |
| | | ☒ Empfehlung | ☒ Möglichkeit | | ☒ nicht empfohlen | | nicht relevant | | |

Abbildung 2: Konstruktive Mindestanforderungen für den Einfahrbereich des Rohrvortriebes



Einfahrt aus Fels in Spritzbeton-Zielschacht



Zielschacht mit Bohrpfehlverbau und nachträglich montierter Dichtung (Ringspalt bei Einfahrt temporär abgedichtet)

| Kriterium | Ausfahrt | Einfahrt | Bemerkung |
|---|----------|----------|--|
| Durchmesser | X | X | Die zuvor gelisteten Maßnahmen sind je nach Durchmesser unterschiedlich stark zu gewichten. |
| Baugrubentiefe | X | X | Die Baugrubentiefe steht in direktem Zusammenhang mit anstehenden Erd- und Wasserdrücken. Dies ist bei der Dimensionierung der konstruktiven Maßnahmen auf jeden Fall zu berücksichtigen. |
| *1 Sonderfall Startsituation | X | | Ausfahrvorgänge mit einem offenen Schild bei anstehendem Grundwasser sind durch besondere Maßnahmen für Druckluft-Installationen zur Vermeidung von spontanem Druckabfall bei der Schachtplanung zu berücksichtigen. Alternativ ist die Grundwasserhaltung über weitere Maßnahmen sicherzustellen. |
| Einsatzmöglichkeiten Dichttopf (Drucktopf) bei geschlossenen Schilden | | X | Der Einsatz von Drucktöpfen zur Einfahrt in den Zielschacht wird bei geschlossenen Vortrieben nicht empfohlen, weil <ul style="list-style-type: none"> • beim Durchbohren der Baugrubenwand unkontrolliert herunterfallende Abbruchteile den Drucktopf beschädigen können, • die Förderung der Abbruchstücke aus dem Drucktopf durch die Einstiegs Luke technisch und aus Gründen der Arbeitssicherheit kritisch ist, • sicherere Methoden zur Verfügung stehen (z. B. Unterwassereinfahrt) |
| Einsatzmöglichkeiten Dichttopf (Drucktopf) bei offenen Schilden | | X | Der Einsatz von Drucktöpfen zur Einfahrt in den Zielschacht wird bei offenen Schilden als möglich bewertet, ist jedoch mit einer separaten Risikobetrachtung zu analysieren. <p>Außerdem</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind Vortriebstoleranzen bei der Dimensionierung des Drucktopfes zu berücksichtigen, • kann im Einzelfall alternativ der komplette Zielschacht als Drucktopf genutzt werden. |
| Durchfahren von Zwischenschächten | X | X | Für das Durchfahren von Zwischenschächten sind die aufgeführten Massnahmen nicht ausnahmslos anwendbar. Es müssen vielmehr Maßnahmen im Einzelfall überprüft werden, die sich an folgenden Kriterien der Zwischenschächte orientieren (nicht abschliessend): <ul style="list-style-type: none"> • Verfüllung • Geologie • Vortriebsverfahren • Verbauart • Grundwasser • Auflagerkonstruktionen |

Tabelle 1: Kommentare zur Anwendung der Maßnahmenmatrix

Bundesarbeitskreis Rohrvortrieb

Der Bundesarbeitskreis Rohrvortrieb ist der Zusammenschluss von im Rohrvortrieb tätigen Fachunternehmen. Im Hinblick auf Qualität, Sicherheit und Innovationen bringen deren Experten sowohl Meinung als auch Expertise der Branche in interne und externe Gremien ein. Der Arbeitskreis ist der Bundesfachabteilung (BFA) Leitungsbau des Hauptverbandes der Deutschen Bauindustrie e. V. (HDB) angeschlossen, deren Geschäftsführung beim Rohrleitungsbauverband e. V. (rbv) liegt.

Das vorliegende Dokument ist Bestandteil einer Reihe von Empfehlungen des Bundesarbeitskreises Rohrvortrieb.

Im Teil 1 werden Empfehlungen zur Arbeitssicherheit gegeben.



Der Bundesarbeitskreis Rohrvortrieb beabsichtigt, zukünftig weitere Teile zu veröffentlichen.

Dieser Infopoint wurde mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Die Herausgeber übernehmen dennoch keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der bereitgestellten Inhalte und Informationen. Die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr.

Kontakt



Dipl.-Ing.
Andreas Hüttemann
Referent rbv

T +49 221 37668-68
huettemann@rbv-koeln.de



Dipl.-Wirtsch.-Ing., Dipl.-Ing.
Dieter Hesselmann
Geschäftsführer BFA LTB

Bundesfachabteilung
Leitungsbau (BFA LTB)
im Hauptverband der
Deutschen Bauindustrie e. V.
c/o Rohrleitungsbau-
verband e. V.
Marienburger Straße 15
50968 Köln

T +49 221 37668-22
F +49 221 37668-26

leitungsbau@bauindustrie.de
www.bauindustrie.de



Impressum

Rohrleitungsbauverband e. V.
Marienburger Str. 15
50968 Köln
T + 49 221 37668-20
info@rohrleitungsbauverband.de
www.rohrleitungsbauverband.de

Die Übernahme und Nutzung der im Infopoint Technik publizierten Inhalte bedürfen der schriftlichen Zustimmung des rbv e. V.



verbinden. vernetzen. versorgen.