



Information

Nr. 5

Anforderungen an Planung, Ausschreibung und Vorbereitung der Bauarbeiten von grabenlosen Unterquerungen nach dem gesteuerten Horizontalbohrverfahren

3. Auflage
Februar 2003

Arbeitskreis Nr. 8
Grabenloses Bauen
Unterquerungen, Spezifikationen und Anforderungen

NO DIG – warum Gräben aufreißen, wenn es bessere Lösungen gibt!

Anforderungen an Planung, Ausschreibung und Vorbereitung der Bauarbeiten von grabenlosen Unterquerungen nach dem gesteuerten Horizontalbohrverfahren

Februar 2003

Mit nachfolgenden Ausführungen legt die GSTT ein Grundlagenpapier vor, in dem der Ablauf und die Zuständigkeit für die Planung, Ausschreibung und Vorbereitung von Bauarbeiten von grabenlosen Unterquerungen nach dem gesteuerten Horizontalbohrverfahren beschrieben werden.

In jüngster Vergangenheit traten bei der Durchführung von gesteuerten Horizontalbohrungen wiederholt erhebliche Schwierigkeiten auf, die teilweise zur Aufgabe der Arbeiten und damit zu erheblichen finanziellen Verlusten sowohl auf der Auftraggeber- als auch auf der Auftragnehmerseite führten.

Die Ursache dieser missglückten Bohrungen ist u. a. darin zu sehen, dass sowohl der Bauherr als auch der Unternehmer die bei diesem Verfahren dringend erforderlichen Bauvorbereitungen in unzureichendem Maße vornehmen.

I N H A L T

1	Allgemeines	4
2	Planung	6
2.1	Planungsleistungen des Bauherren	6
2.1.1	Machbarkeitsstudie	6
2.1.2	Baugrundverhältnisse	6
2.1.2.1	Welche Bodenuntersuchungen sind durchzuführen?	7
2.1.2.2	Baugrundbericht	7
2.1.2.3	Bodenaufschlüsse: Wo und bis zu welcher Endteufe?	7
2.1.3	Behördengenehmigungen	7
3	Ausschreibung	9
3.1	Definition der einzelnen Leistungsbereiche	9
3.1.1	Geländevorbereitung	9
3.1.2	Baustelleneinrichtung	9
3.1.3	Bohrarbeiten	10
3.1.4	Vorrichten der Produktenleitung/en	10
3.1.5	Einziehen der Produktenleitung/en	10
3.1.6	Qualitätskontrolle	10
3.1.7	Baustellenräumung	11
3.1.8	Geländewiederherstellung	11
3.2	Hinweise zu vertraglichen Regelungen	11
3.2.1	Anforderung an Haupt- und Subunternehmer	11
3.2.2	Ausführungsrisiko	12
3.2.3	Abschluss von Versicherungen	12
3.2.4	Zeitlicher Ablauf	13
3.2.5	Vorhaltung von Personal und Gerät	13
4	Vorbereitung der Bauarbeiten	13
5	Hilfsmittel	14
	Mitglieder des GSTT-Arbeitskreises 8	15

1 Allgemeines

Nach § 9 VOB/A kann die Beschreibung der Leistung entweder als „Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis“ oder als „Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm“ (Funktionale Leistungsbeschreibung) erfolgen.

Der bei einer Funktionalen Leistungsbeschreibung gemäß VOB/A, § 9, Nr. 10 ff. durchzuführende Wettbewerb für Bausführung und Entwurf erfährt immer mehr Einschränkungen. Dieses sind z. B. vorlaufende öffentlich-rechtliche Genehmigungsverfahren, in denen nach heutiger Rechtsauffassung der Gerichte zum Schutz der Umwelt und des privaten Eigentums weitgehende Festlegungen, z. B. zum Bauverfahren und zur Baudurchführung, zu treffen sind. In vielen Fällen wird heute eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) gefordert.

In dieser UVP sind die verschiedenen möglichen Bauverfahren gegenüberzustellen und dahingehend zu bewerten, bei welchem die minimalsten Umweltbeeinträchtigungen zu erwarten sind. Hierdurch wird die Bauweise bereits zu Beginn der Genehmigungsplanung festgelegt und es verbleibt nur ein geringer Spielraum für eine Ausschreibung nach Funktionaler Leistungsbeschreibung.

Für eine grabenlose Unterquerung nach dem gesteuerten Horizontalbohrverfahren sollten im Regelfall ein Bauherrenentwurf aufgestellt und anschließend eine Ausschreibung mit Leistungsverzeichnis durchgeführt werden. Den Bieter bleibt dabei die Möglichkeit offen, hierzu Sondervorschläge zu erarbeiten. Der Bauerherrenentwurf ist somit als „Herausforderung des Bieters“ anzusehen. Durch den Bauherrenentwurf hat der Auftraggeber die Sicherheit, dass die Baumaßnahme durchführbar ist, und zusätzlich den Vergleichsmaßstab, ob ein Sondervorschlag vollständig, technisch mindestens gleichwertig und gegebenenfalls wirtschaftlich günstiger ist.

Für Sondervorschläge im Rahmen einer Ausschreibung mit Leistungsverzeichnis übernimmt der Auftragnehmer wie bei der Angebotseinhaltung mit einer Funktionalen Leistungsbeschreibung das Entwurfsrisiko, das Massenrisiko und die Verantwortung für die technische Durchführbarkeit zu den angebotenen Preisen.

Die zur Sicherung eines Ideenwettbewerbs im Rahmen einer Funktionalen Leistungsbeschreibung zufordernde Möglichkeit, eine im Vergabeverfahren gefundene Variante, die z. B. technisch von der im Planfeststellungsbeschluss festgestellten Lösung abweicht, jedoch gesamtheitlich etwa gleichwertig ist, ohne erneute Auslegung ausführen zu dürfen, ist aus der Sicht des Ingenieurs sinnvoll. Die derzeitigen Gesetze lassen diese Vorgehensweise jedoch ohne Änderung des Planfeststellungsbeschlusses nur im Fall des § 76, Abs. 2, des Verwaltungsverfahrensgesetzes (VwVfg) zu. Danach sind solche Änderungen von der erneuten Planfeststellung freigestellt, die unwesentlich sind und Belange Dritter nicht berühren. „Berühren“ bezeichnet den geringsten Grad rechtlicher Betroffenheit. „Betroffenheit“ oder „Beeinträchtigung“ (z. B. des Grundeigentums) sind nicht notwendig.

Ansonsten ist die Änderung des Planfeststellungsbeschlusses durch Plangenehmigung oder, wenn Rechte Dritter nicht nur unwesentlich beeinträchtigt werden, auch durch eine ergänzende Planfeststellung abzusichern.

Bei der Durchführung einer Ausschreibung nach Funktionaler Leistungsbeschreibung ist insbesondere bei den grabenlosen Bauweisen nicht begehbarer Querschnitte zu beachten, dass sehr detaillierte Rahmenbedingungen vorgegeben werden müssen; diese sind z. B.

- Richtlinien für die Aufstellung der Angebote durch die Bieter mit Angaben über den Aufbau und die Detaillierung des Leistungsverzeichnisses sowie Angaben zu Nebenangeboten
- Erläuterung der Bauaufgabe mit
 - Beschreibung der Funktion und Qualität des Bauwerkes sowie des Zeitrahmens
 - Profil des Unterfahrungskorridors
 - Baugrundbericht mit Aussagen über Hydrologie, Grundwasserqualität und Bodenqualität
 - Angaben zu Sicherungsmaßnahmen, z. B. benachbarter baulicher Anlagen
 - Erforderliche Maßnahmen zum Schutz der Umwelt (Boden, Wasser, Vegetation, Lärmschutz, Entsorgung der Stütz- und Spülflüssigkeit usw.)
 - Sonstige bauwerks- oder ortsspezifische Angaben
- Qualitätssicherung
- Beweissicherung
- Höhere Gewalt, weil genauere Definitionen gegenüber der VOB erforderlich sind
- Störfallanalyse
- Risikobewertung und -verteilung der Störfälle
- Mengengarantie
- Versicherungen und Schadensregulierungen
- Vermessung und Absteckung
- Bauablauf und Baudurchführung.

Auf Grund dieser hohen Anforderungen gemäß VOB/A, § 9, Nr. 10 ff., an eine Funktionalen Leistungsbeschreibung empfiehlt es sich aus Gründen der Angebotsvergleichbarkeit und Vergabesicherheit, eine Ausschreibung mit „Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis“ gemäß VOB/A, § 9, Nr. 1 – 9, zu wählen.

Von der Ausschreibung nach Funktionaler Leistungsbeschreibung sollte nur in Einzelfällen Gebrauch gemacht werden, wenn

- auf Grund öffentlich-rechtlicher Genehmigungsverfahren die Bauweise mit den Rahmenbedingungen noch nicht festgelegt ist,
- und sichergestellt werden kann, dass nur Firmen am Wettbewerb teilnehmen, die das erforderliche Know-how und die Ingenieurkapazität für die erforderliche Bauvorbereitung zur Verfügung stellen können.

2 Planung

2.2 Planungsleistungen des Bauherren

Damit ein hoher Qualitätsstandard für die Baudurchführung gesichert ist, sollte vor Baubeginn jeder Unterquerung durch den Bauherren oder ein entsprechendes Spezialbüro eine Machbarkeitsstudie durchgeführt werden.

2.1.1 Machbarkeitsstudie

Die Machbarkeitsstudie umfasst die Prüfung des für die Unterquerung am besten geeigneten Verfahrens. Hierfür ist das gesteuerte Horizontalbohrverfahren zu anderen geschlossenen und halboffenen/offenen Bauweisen vergleichend zu bewerten.

Um diesen Vergleich durchführen zu können, sind nachfolgende Bewertungskriterien zu untersuchen:

- bautechnische
- umweltbedingte
- betriebsbedingte
- risikobedingte
- bauzeitliche.

Finanzielle Bewertungskriterien sind erst in der Schlussbemerkung zu berücksichtigen, damit bei der Bewertung der fünf o. g. Bewertungskriteriengruppen keine Beeinflussung aus Kostengründen erfolgt.

2.1.2 Baugrundverhältnisse

Für die Erstellung einer erfolgreichen Unterfahrung nach dem gesteuerten Horizontalbohrverfahren ist eine umfassende Kenntnis des zu bearbeitenden Baugrundes von besonderer Wichtigkeit, weil

- keine begehbarer Ortsbrust vorhanden ist
- die Aufweitung des Bohrloches teilweise durch Verdrängung des Bodens erfolgt und dadurch eine Verfestigung der Bohrlochwandungen stattfindet
- die Stützflüssigkeit nicht durch den Untergrund diffundieren darf
- eventuelle Hilfsarbeiten nicht von der Bodenoberfläche her vorgenommen werden können
- das Deckgebirge des Bohrloches nicht einstürzen darf
- Rückschlüsse über die generelle Bearbeitbarkeit des Bodens getroffen werden können
- Hinweise auf Hindernisse bzw. Fremdkörper im Boden gegeben werden können
- danach das Abbauverfahren des Bodens (hydraulisch oder mechanisch) vom Auftragnehmer gewählt wird
- danach die Rohrumhüllung festgelegt werden muss.

Generell gilt:

- Bodenaufschlussbohrungen sollten nicht direkt auf der Trassenachse durchgeführt werden
- Bohrungen sind ordnungsgemäß nach Entnahme des Bodenmaterials wieder mit im Bohrloch aufquellendem Material zu verschließen.

2.1.2.1 Welche Bodenuntersuchungen sind durchzuführen?

Für das Horizontalbohrverfahren sind besonders wichtig:

- Schichtenaufbau des Baugrundes
- Kornaufbau des Bodens
- Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens
- Grundwasserverhältnisse
- Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der anstehenden Bodenschichten
- Geophysikalische Untersuchungen.

Welche einzelnen Aufschlussverfahren anzuwenden sind, sollte zwischen einem erfahrenen Fachingenieur und einem örtlich erfahrenen Baugrundsachverständigen vor Ausschreibung der Baugrundaufschlussarbeiten abgestimmt werden.

Die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen sowie der Laboruntersuchungen müssen durch den Baugrundsachverständigen besonders genau ermittelt und in einem Baugrundbericht beschrieben werden.

2.1.2.2 Baugrundbericht

Der Baugrundbericht soll den Auftraggeber und den Auftragnehmer über die wesentlichen Kenndaten des Baugrundes informieren.

Basis dieser Kenndaten sind u. a. die Güteklassen der Bodenproben entsprechend DIN 4021, Bl. 1 und die Sondierdiagramme gemäß DIN 4094.

Der Baugrundbericht soll mindestens folgende Punkte umfassen:

- Bohr-/Sondierprofile
- Geophysikalische Aufzeichnungen
- Schichtenplan
- Bodenkennwerte für Tragwerksplanung
- Durchlässigkeitsbeiwerte
- Grund- und Tidewasserstände
- Kornverteilungsdiagramme
- Lagerungsdichte bzw. Konsistenz des anstehenden ungestörten Bodens
- Klassifizierung des Baugrundes nach DIN 18196 mit Zuordnung in die DIN 18300
- Angaben zur Bearbeitbarkeit des Bodens.

Zur Feststellung dieser Punkte sind entsprechende ausführliche Laboruntersuchungen durchzuführen.

Der Umfang der Laboruntersuchungen ist vom Baugrundsachverständigen in Abstimmung mit dem AG zu bestimmen. Der Baugrundbericht ist mit allen Anlagen, wie z. B. Laboruntersuchungen und Schichtendiagrammen, Lageplänen etc, den Aus schreibungsunterlagen beizulegen.

Zusätzlich sind Aussagen über Fremdanlagen und Kampfmittel zu machen.

2.1.2.3 Bodenaufschlüsse: Wo und bis zu welcher Endteufe?

Bodenaufschlüsse sind normalerweise alle 50 m durchzuführen. Die genaue Lage richtet sich jedoch auch nach den örtlichen Gegebenheiten, wobei gerade dort Auf schlussbohrungen durchzuführen sind, wo Unregelmäßigkeiten auf Grund der topografischen Gegebenheiten bzw. nach örtlichen Informationen zu vermuten sind.

Die Bohrungen sind möglichst wechselseitig rechts und links in einem Abstand von mindestens 5,0 m, max. jedoch 10,0 m zur Trassenachse durchzuführen.

Bei Gewässerkreuzungen über 25,0 m Gewässerbreite sollten mindestens zwei Auf schlussbohrungen im Wasserbereich durchgeführt werden.

Die Endteufe der Aufschlussbohrungen soll mindestens 5,0 m unterhalb der Gradi ente der geplanten Unterquerung liegen.

2.1.3 Behördengenehmigungen

Auf Grund von Bundes- und Landesgesetzen sowie besonderen Auflagen von Trä gern öffentlicher Verkehrsanlagen sind Kreuzungsgenehmigungen einzuholen. Zu sätzlich werden in den meisten Fällen privatrechtliche Genehmigungen mit z. B. grundbuchlicher Sicherung für die Inanspruchnahme von Grundstücken notwendig sein.

Der Kreuzungsantrag muss alle genehmigungsrelevanten Daten enthalten, ins besondere:

- Bauherr oder Projektträger
- Planer, Ing.-Büro, Entwurfsverfasser
- Abmessungen, Berechnungen, Baubeschreibungen
- Lage- und Höhenpläne.

Es ist empfehlenswert, vor dem Einreichen der Unterlagen bei den Genehmigungs gebären entsprechende Vorgespräche zu führen.

Im Kreuzungsantrag sollte schon darauf hingewiesen werden, dass eventuell bei nicht umgehbar Hindernissen oder Einsturz des Bohrloches die Auffahrung eines zweiten Bohrloches erforderlich werden kann.

Auch Ersatzmaßnahmen bei Undurchführbarkeit der Unterfahrung nach dem gesteuerten Horizontalbohrverfahren sollten frühzeitig mit den Genehmigungsbehörden besprochen und in das Genehmigungsverfahren einbezogen werden.

3 Ausschreibung

Da es sich bei dem gesteuerten Horizontalbohrverfahren um eine relativ neue Technik handelt, für die erst seit kurzem ein allgemein gültiges Regelwerk des DVGW als Arbeitsblatt GW321 und GW329 verfügbar ist, sollte der Bauherr in seiner Ausschreibung die wesentlichen Leistungsbereiche klar definieren und zusätzlich besondere Anforderungen beschreiben.

Nachfolgend sollen diese Leistungsbereiche definiert und die allgemein zu stellenden Anforderungen stichpunktartig aufgeführt werden.

3.1 Definition der einzelnen Leistungsbereiche

Die einzelnen Leistungsbereiche sind:

- Geländevorbereitung
- Baustelleneinrichtung
- Bohrarbeiten
- Vorrichten der Produktenleitung/en
- Einziehen der Produktenleitung/en
- Qualitätskontrollarbeiten
- Baustellenräumung
- Geländewiederherstellung.

3.1.1 Geländevorbereitung

Zur Geländevorbereitung gehören:

- Begehung des Geländes mit den Eigentümern/Nutzungsberechtigten und Protokollierung des Ist-Zustandes
- Entfernung von Bewuchs
- Abtragen und seitliches Aussetzen von Oberboden.

3.1.2 Baustelleneinrichtung

Zur Baustelleneinrichtung gehören:

- Befestigung und Sicherung der Fläche, auf der die Bohranlage aufgestellt wird
- Erd- und Sicherungsarbeiten für Start- und Zielbaugrube, Widerlager des Bohrgerätes
- Erdarbeiten für Sammelgruben der Bohr- bzw. Spülflüssigkeit
- Herstellen einer Wasserversorgung
- Antransport aller benötigten Geräte und des Verbrauchsmaterials
- Aufbau der Bohranlage mit Testlauf
- Büro- und Sozialräume für Personal

- Flächen und Räumlichkeiten für Lagerung und Montage von Gerät und Material
- Absperrungen, Verkehrsregelungen, Baustellentransporte etc.

3.1.3 Bohrarbeiten

Zu den Bohrarbeiten gehören:

- Herstellen der Pilotbohrung einschließlich ggf. erforderlichem Nachführen des Überbohrrohres
- Aufweiten der Pilotbohrung auf den für den Einbau des/der Produktenleitung/en, -rohre erforderlichen Durchmesser
- Entsorgung bzw. Rekonditionierung der Bohr- bzw. Stützflüssigkeit
- Kontrolle des Geländes bezüglich Hebungen, Ausbläsern, Senkungen und Tagbrüchen
- Vorhaltung von Geräten und Material gegen vorgenannte Geländeänderungen
- Verfüllung von aufgegebenen Bohrlöchern mit auf den anstehenden Baugrund abgestimmtem Material

3.1.4 Vorrichten der Produktenleitung/en

Zu diesem Leistungspaket gehören alle Arbeiten, die erforderlich sind, um die Produktenleitung/en für den Einzug vorzubereiten, u. a.:

- Aufbau der Montage- und Ablaufbahn
- Umschlagen der Rohre oder Kabel vom Lager- zum Montageplatz
- Montage der Rohre oder Kabel (Schweißen, Umhüllen, Bündeln etc.)
- Abbau der Montage- und Ablaufbahn.

3.1.5 Einziehen der Produktenleitung/en

Zu diesem Leistungspaket gehören ausschließlich der Einziehvorgang mit allen erforderlichen Montagearbeiten und Verbindungskonstruktionen sowie die erforderlichen Vorrichtungen und Messeinrichtungen bei der Flutung der Produktenleitungen oder andere Auftriebssicherungsmaßnahmen.

Die Gestellung von Hilfsgeräten, Hebegeräten und Zuggeräten sowie zusätzlichem Personal im Stand-by ist in diesem Leistungspaket enthalten.

3.1.6 Qualitätskontrolle

Zu den Qualitätskontrollen gehören:

- die vor Beginn vom Auftragnehmer einzureichenden Planunterlagen
- Kontrollmessungen und -aufnahmen vor und nach dem Einziehvorgang
- Druckprüfungen vor und nach dem Einziehvorgang
- Tiefenlagevermessungen und Peilungen

- Bestandsunterlagen
 - Pläne
 - Protokolle
 - Fotodokumentation
 - Bohrprotokolle

3.1.7 Baustellenräumung

Zur Baustellenräumung gehören die Demontage aller Geräte und Baukonstruktionen sowie deren Abtransport, der schadlose Abtransport aller überschüssigen Materialien sowie die schadlose Entsorgung jeglicher Bohr- bzw. Stützflüssigkeit.

3.1.8 Geländewiederherstellung

Hierunter ist die Wiederherstellung des Geländes in den Urzustand zu verstehen.

Dazu gehören das Wiederdecken des Oberbodens, das Auflockern des Unterbodens und das Wiederherrichten von Wegen, Anlagen und Begrünungen. Bei Erfordernis sind Ersatzpflanzungen vorzunehmen.

Über die ordnungsgemäße Wiederherstellung des Geländes ist mit den Zuständigkeiten ein Abnahmeprotokoll zu erstellen.

Für alle zuvor erwähnten Leistungen sind einzelne LV-Positionen zu erarbeiten und in einem Leistungsverzeichnis zusammenzufassen.

3.2 Hinweise zu vertraglichen Regelungen

Für die ordnungsgemäße Durchführung der Baumaßnahme sind zu den allgemeinen Vertragsbedingungen des Auftraggebers noch einige, nachfolgend aufgeführte, verfahrensbedingte Regelungen in den Bauvertrag aufzunehmen.

3.2.1 Anforderung an Haupt- und Subunternehmer

Generell sollte der Hauptunternehmer derjenige sein, der mit seinem Personal und seinem Gerät die eigentliche Bohrung durchführt.

Ist dies nicht möglich, so hat der Hauptunternehmer dafür zu sorgen, dass das Bohrunternehmen als Nachunternehmer ebenfalls besonders fachkundige und verantwortliche Personen bestellt, an deren Entscheidungen und Aussagen gegenüber dem Auftraggeber oder dessen Vertreter auch der Hauptunternehmer gebunden ist.

Vor Beginn der Arbeiten sind die die Bauleitung ausführenden Personen schriftlich zu benennen. Die permanente Erreichbarkeit dieser Personen während der Baudurchführung muss sichergestellt sein. Alle Gespräche und Verhandlungen sind in deutscher Sprache zu führen.

3.2.2 Ausführungsrisiko

Auf der Basis der aus den Ausschreibungsunterlagen ersichtlichen Bauvorbereitungsarbeiten hat der Auftragnehmer sein Angebot auszuarbeiten.

Im Detail hat er dabei zu prüfen, ob die Angaben des Bauherren für die Abgabe eines seriösen Angebotes ausreichend sind oder er zusätzliche Angaben, insbesondere über den Baugrund, benötigt. Falls es notwendig ist, hat er diese abzufordern.

Ist der später tatsächlich angetroffene Baugrund aus den vom Bauherren durchgeführten und dem Auftragnehmer kenntlich gemachten Baugrundinformationen ableitbar, so liegt dieser in dem Risiko des Auftragnehmers.

Steine, wie in den verschiedenen Bodenklassen nach DIN 18 300 beschrieben, gelten für dieses Bauverfahren nicht als Hindernisse. Die in der DIN 18 300 angegebenen Ausmaße gelten auch für andere Einschlüsse im Baugrund, wie Holz oder künstliche Teile.

Der Auftragnehmer hat ein für die Bewältigung der ausgeschriebenen Bodenklassen ausreichend dimensioniertes Gerät und Verfahren einzusetzen.

Der Nachweis, dass die Steine/Einschlüsse den in der ausgeschriebenen Bodenklasse nach DIN 18 300 beschriebenen Umfang überschreiten, obliegt dem Auftragnehmer.

Werden vom Auftraggeber und Auftragnehmer gemeinsam derartige Abweichungen festgestellt, so sind die daraus resultierenden Kosten dem Auftragnehmer zu vergüten.

Mit Herstellung einer Verbindung des/der einzubauenden Produktenrohre(s) oder -leitungen mit der Bohranlage über die Spülleitung oder sonstige Werkzeuge, Hilfssäule oder Ähnliches, gilt die Erstellung des Bohrloches als komplett abgeschlossen und für den Einzug vorbereitet.

Eventuell beim Einziehvorgang auftretende Hindernisse, sonstige unvorhergesehene Schwierigkeiten oder Zusammenfall des aufgefahrenen Bohrlochdurchmessers liegen im alleinigen Risiko des Auftragnehmers.

3.2.3 Abschluss von Versicherungen

Der Auftragnehmer hat den Nachweis für den Abschluss einer ausreichenden und gültigen Betriebshaftpflichtversicherung zu erbringen.

Mit dem Angebot hat der Auftragnehmer auch die Höhe der Versicherungsprämie auszuwerfen, die auf den Anteil seiner Bauleistungsversicherung für die von ihm zu erstellende Unterquerung entfällt. Diese Prämie kann dem Auftragnehmer einmal mit der ersten Abschlagsrechnung erstattet werden.

3.2.4 Zeitlicher Ablauf

Da es beim Einziehen des/der Produktenrohre(s)-leitungen gelegentlich zu Komplikationen kommen kann, muss sichergestellt werden, dass eine sofortige Hilfestellung möglich ist.

Aus Sicherheitsgründen und zur Schadensminimierung sollte mit dem Einziehen nur an einem Tag begonnen werden, auf den mindestens drei Werkstage folgen oder Weiterarbeit an Sonn- und Feiertagen nachweislich gewährleistet ist.

3.2.5 Vorhaltung von Personal und Gerät

Eine Unterfahrungsbaustelle ist nur dann teilabgeschlossen, wenn die Produktenrohre/-leitungen eingezogen sind. Deshalb sind das erforderliche Personal und Gerät bis zu diesem Zeitpunkt auf der Baustelle in vollem Umfang und zum jederzeitigen Zugriff vorzuhalten.

Eine Teilträumung der Baustelle darf erst nach erfolgreichem Einzug des/der Produktenrohre(s)-leitungen erfolgen.

4 Vorbereitung der Bauarbeiten

Der Auftragnehmer hat vor Baubeginn zu nachfolgenden Problempunkten detaillierte Erläuterungen darüber, wie er beabsichtigt, die Unterquerung auszuführen, schriftlich beim Bauherren einzureichen.

Die Mindestanforderung besteht in Erläuterungen zu:

- Bodenstabilität im Bereich der Start- und Zielbaugruben
- Bodenverfestigungen bei z. B. räumlich begrenztem, nicht selbsttragendem Bohrloch
- Sicherung des Bohrlochmundes im Ein- und Ausfahrbereich
- Bewältigung der Grund- und Tidewasserverhältnisse
- Herstellung des Bohrloches, hier:
 - Bodenabbau
 - Bodentransport
 - Pilotbohrung
 - Räumergänge
 - Zeitangaben über alle vorgenannten Arbeitsschritte und risikolosen Stillstandszeiten
- Ablaufbahn, Montage der Rohrleitung oder Kabel, hier
 - Gestaltung der Ablaufbahn
 - Montage der Rohrleitung oder Kabel
 - Verhinderung von schädlicher Torsion beim Einziehvorgang
 - Rohrbündelung
 - Einziehvorgang der Leitung, Kräfte, Biegeradien
 - Umhüllung der Schweißnähte
 - Prüfung von Beschädigungen der Umhüllung und deren Reparatur
 - Auf- bzw. Abtriebssicherung
- Baugrund- und Umweltschäden

- Vorbeugende Maßnahmen zum Schutze des Baugrundes und der Umwelt
- Verfüllung aufgegebener Bohrlöcher
 - Verfahren
 - Verfüllmaterial
 - Qualitätsnachweis der Verfüllung
- Entsorgung der Stützflüssigkeit
 - Nachweis der schadlosen Entsorgung
- Behandlung von Hindernissen
 - Was ist beim Antreffen von Hindernissen geplant?
 - Welche Hindernisse können durchfahren werden?
 - Nach welcher Zeit wird der Versuch der Durchfahrung abgebrochen?
 - Feststellung der Ausmaße des Hindernisses
 - Welcher Abstand zum Hindernis ist bei einer erneuten Bohrung vorgesehen?
- Bauzeitenplan
- Berechnungen
 - Spannungszustände während der unterschiedlichen Bauphasen
 - Zugkräfte beim Einziehvorgang
 - Auf-/Abtriebssicherheit
 - Statische Nachweise für Baugruben, Verankerungen, Ablaufbahn, Damschüttungen und sonstige Bauhilfskonstruktionen
 - Nachweis der Druck- und Schälfestigkeit von Umhüllungen
- Ausführungspläne
 - Ausführungsplan mit dem beabsichtigten Verlauf der Bohrung in vertikaler und horizontaler Lage unter Berücksichtigung der in der Ausschreibung angegebenen Randbedingungen.
 - Darstellung der Baugruben, Verankerungen, Ablaufbahn, Rollenböcke, Dammschüttungen und sonstigen Bauhilfskonstruktionen
 - Baustelleneinrichtungsplan mit Deponie- und Lagerflächen.

5 Hilfsmittel

Rahmenbedingungen für die Ausschreibung und Ausführung von gesteuerten Horizontalbohrungen mit kleinen und mittleren Bohrgeräten wurden erarbeitet. Eine entsprechende CD-ROM kann bei der Geschäftsstelle der GSTT in deutscher und englischer Version gegen Kostenerstattung abgerufen werden.

Mitglieder des GSTT-Arbeitskreises 8, „Grabenloses Bauen, Unterquerungen, Spezifikationen und Anforderungen“:

Anton W. M Burger

Günter Hinrichs

Rüdiger Kögler

Peter W. de la Motte
(Obmann AK 8)

Claus Schmidt

Werner Suhm



GERMAN SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY E.V.

Deutsche Gesellschaft für grabenloses Bauen und Instandhalten von Leitungen e.V.

Messedamm 22, D – 14055 Berlin
Tel.: +49 (0)30 3038-2143, Fax: 49 (0)30 3038-2079
E-Mail: info@gstt.de, Internet: <http://www.gstt.de>