

Leistungsbeschreibung

für

wasserseitige Erkundungsbohrungen

zur Baugrunderkundung

im Köhlbrand, Rugenberger Hafen und Travehafen

Los 3

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Allgemeine Leistungsbeschreibung	6
1.1 Bauvorhaben, Inhalt und Umfang	6
1.2 Allgemeine Angaben zum Leistungsinhalt	7
1.3 Generelle Angaben zu den Baugrund- und Wasserverhältnissen	8
1.3.1 Baugrundaufbau.....	8
1.3.2 Wasserverhältnisse	9
1.3.3 Kampfmittelverdacht	9
1.4 DIN - Normen	9
1.5 Umweltschutzaufgaben	10
1.6 Abnahme, Vergütung und Zeichnungen.....	11
1.6.1 Abnahme der Bohrlöcher.....	11
1.6.2 Stundenlohnarbeiten (Kolonnenstunden).....	11
1.6.3 Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse.....	11
2 TECHNISCHE LEISTUNGSBESCHREIBUNG	11
2.1 Technische Gerätevorgaben	11
2.1.1 Hubinsel/Ponton	11
2.1.2 Bohrgerät	13
2.1.3 Spitzendrucksonde	14
2.2 Schmierstoffe.....	14
2.3 Ausführung	14
2.3.1 Qualifikation des Personals und des Unternehmens	14
2.3.2 Anzeigen, Genehmigungen und Benachrichtigungen	15
2.3.3 Aufschlussreihenfolge.....	15
2.3.4 Ausführung der Bohrungen	15
2.3.5 Bereiche mit Kampfmittelverdacht.....	16
2.3.6 Positionierung und Einmessung der Aufschlusspunkte in Lage und Höhe.....	16
2.3.7 Hindernisbeseitigung und Aufwandsentschädigung.....	16
2.3.8 Verfüllung der Bohrlöcher.....	17
2.3.9 Tagesberichte	17
2.3.10 Probenahme und Transport.....	18
2.3.11 Probenlager	19
2.3.12 Bodenproben für das Geologische Landesamt.....	19
3 SONSTIGES	19

3.1	Dokumentation.....	19
3.2	Übergabe von Unterlagen	20

Anlagen

Anlage 1 Lagepläne

1.1 Strombrücke (Los 3)

1.2 Verkehrsknoten Ost (Los 3)

Anlage 2 Koordinatenliste Aufschlüsse

Anlage 3 Peilpläne Rugenberger Hafen, Köhlbrand und Travehafen

Anlage 4 Pläne Bombenverdachtshorizonte

Abkürzungsverzeichnis

AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
ASR	Arbeitsstättenregeln
B	Bohrung
BDP	Bohrlochrammsondierung
BÜ	Bauüberwachung
CPT	Drucksondierung
GLA	Geologisches Landesamt
HPA	Hamburg Port Authority AöR
HHR	Haupthafenroute
HS	Hilfsstützen
HSE	Hamburger Stadtentwässerung
KBB	Köhlbrandbrücke
KNO	Verkehrsknoten Ost
KNW	Verkehrsknoten West
LG	Landgewinnung
OK	Oberkante
PPB	Pfahlprobelastung
ReGe	Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft
SBR	Strombrücke
TP	Teilprojekt

1 Allgemeine Leistungsbeschreibung

1.1 Bauvorhaben, Inhalt und Umfang

Die Köhlbrandbrücke (KBB) ist seit ihrer Verkehrsfreigabe 1974 eine der bekanntesten Brücken Deutschlands und ein Wahrzeichen der Freien und Hansestadt Hamburg (FHH). Sie bildet als Teil der Bundesstraße B3 das wichtigste Bindeglied der Haupthafenroute (HHR) zur Verbindung zwischen den westlichen und östlichen Hafenteilen.

Die HHR sorgt für einen leistungsfähigen Anschluss an das übergeordnete Straßen- und das Trans-europäische Schienennetz (TEN-Netz). Die KBB überspannt den Köhlbrand, einen Nebenarm der Elbe, mit einer lichten Höhe von NHN +53,0 m und einer max. Stützweite von 325 m.

Die KBB hat in absehbarer Zukunft das Ende ihrer Lebensdauer erreicht.

Nach heutiger Einschätzung der Hamburg Port Authority AöR (HPA) erreicht das Bauwerk gegen Ende dieses Jahrzehnts einen Zustand, ab dem die notwendigen Eingriffe für Wartung und Instandhaltung voraussichtlich technisch und wirtschaftlich sukzessive immer aufwändiger werden. Daher wurde der Entschluss gefasst, die Brücke durch einen leistungsfähigen Neubau zu ersetzen.

Die HPA plant als Ersatz für die KBB den Neubau der Elbquerung (Brücke) als Verkehrsweg zur Befahrung durch PKW und LKW.

Die Lage der Trasse im zu untersuchenden Bereich des Köhlbrands, Rugenberger Hafens und Travehafens und die Ansatzpunkte der geplanten Baugrundaufschlüsse sind den beigefügten Anlagen zu entnehmen.

Die Baugrundaufschlussarbeiten im Querungsbereich Köhlbrand sollen zwischen der Rugenberger Schleuse und der Roßbrücke ca. 25 m nördlich der bestehenden KBB ausgeführt werden. In diesem Bereich ist der Köhlbrand ca. 400 m breit. Die für die Schifffahrt freigehaltene Fahrrinne weist hier eine Breite von rd. 180 m bei Sohl-tiefen zwischen rd. -17 m NHN und rd. -19 m NHN auf. Zu den Uferbereichen steigen die Sohl-tiefen bis auf ca. -2 m NHN an. Die Gewässersohl-tiefen des westlichen Köhlbrands im Bereich der Zufahrt Rugenberger Schleuse liegen zwischen ca. -5 m NHN und -2 m NHN ab.

Der Rugenberger Hafen hat eine Breite von ca. 280 m und eine Länge von ca. 690 m. Es ist mit Sohl-tiefen zwischen -4 m NHN und -10 m NHN zu rechnen. Zufahrtsmöglichkeiten zum Rugenberger Hafen bestehen über die Rugenberger Schleuse oder über den Waltershofer Hafen und den Waltershofer Brücken. Die jeweiligen Durchfahrtshöhen, -tiefen und -breiten sind hierbei zu beachten.

Der Travehafen ist über den Ellerholzhafen und die Ellerholzschleuse zugänglich. Innerhalb des Travehafens ist mit Sohl-tiefen zwischen -3 m NHN und -6 m NHN zu rechnen.

1.2 Allgemeine Angaben zum Leistungsinhalt

Die wasserseitigen Baugrundaufschlüsse für die Brückentrasse sind in 3 Themengebiete aufgeteilt:

Die wasserseitigen Baugrundaufschlüsse für die Brückentrasse von Los 3 können nach den 3 unterschiedlichen Veranlassungen aufgeteilt werden. Im Folgenden werden die unterschiedlichen Veranlassungen den zugehörigen Teilprojekten (TP) zugeteilt:

- Strombrücke (West- und Ostseite) (TP03W)
- Landgewinnung Köhlbrand im Bereich Pylon West (TP03LG)
- Rückbau alte KBB (TP05)

Die Mengen des beiliegenden Leistungsverzeichnisses für Los 3 sind als Kalkulationsgrundlage heranzuziehen. Im Rahmen der fortlaufenden Planung können sich die Anzahl der Aufschlüsse bereichsweise reduzieren oder erhöhen und in der Lage verschieben.

Umfang

Im Rahmen der Baugrundhauptuntersuchung sind für die Köhlbrandquerung im Bereich des Rugenberger Hafens 23 wasserseitige Bohrungen (B) und 27 wasserseitige Drucksondierungen (CPT) geplant.

Im Bereich der Landgewinnung Pylon West sind 3 wasserseitige Bohrungen sowie 2 wasserseitige Drucksondierungen vorgesehen.

Für den Rückbau der alten KBB im Rugenberger Hafen und Travehafen sind 7 wasserseitige Bohrungen sowie 7 wasserseitige Drucksondierungen geplant.

Bisher sind insgesamt folgende Baugrundaufschlüsse vorgesehen:

- 33 wasserseitige Trockenbohrungen mit durchgehender Entnahme von Bodenproben (im Folgenden Trockenbohrungen genannt) mit voraussichtlichen Bohrtiefen zwischen 30 m und 70 m. In Abhängigkeit von den Bohrergebnissen kann im Einzelfall auch eine Verlängerung der Bohrtiefe erforderlich werden.
- 36 wasserseitige Drucksondierungen bis zum Erreichen der Geräteauslastung

Die Lage der geplanten Ansatzpunkte der Baugrundaufschlüsse und die erforderlichen Aufschlusstiefen sind dem Bohrplan der beigefügten Anlage 1.1 zu entnehmen. Peilpläne mit den Wassertiefen für den Rugenberger Hafen und den Travehafen sind in der Anlage 3 dargestellt. Von den Bohrplänen abweichende Ansatzpunkte können sich aufgrund der örtlichen Gegebenheiten, aufgrund von behördlichen Auflagen, technischen Ausführbarkeit sowie aufgrund von Kampfmittelthematiken ergeben. Die Koordinaten der geplanten Aufschlüsse sind der Anlage 2 zu entnehmen.

Die Angaben zu den Tiefen der Gewässersohle an den jeweiligen Bohrpunkten wurden anhand der vorhandenen Peilpläne abgeschätzt und sind Anhaltswerte.

Alle ausgeschriebenen verrohrten Bohrungen sind als Trockenbohrungen mit Verrohrungsdurchmesser min. 273 mm mit durchgehender Gewinnung von gestörten Bodenproben (GP) und Sonderproben (UP) mit Durchmesser min. 100 mm und jeweils 0,25 m Länge auszuführen.

Eine parallele Ausführung der Bohrungen und der Drucksondierungen auf zwei separaten Hubinseln/Pontons ist möglich.

Die Bohrüberwachung (BÜ) erfolgt durch die Büros Kempfert Geotechnik und Baugrund Strahlsund.

1.3 Generelle Angaben zu den Baugrund- und Wasserverhältnissen

1.3.1 Baugrundaufbau

Gemäß den vorliegenden Altaufschlüssen ist im Untersuchungsgebiet folgender genereller Baugrundaufbau von oben nach unten zu erwarten:

- in den Böschungsbereichen bzw. im Flachwasserbereich: holozäne organische Weichschichten, überwiegend aus Klei, örtlich Torf sowie holozäne Sande
- pleistozäne Fluss- und Schmelzwasserablagerungen des Elbe-Urstromtales, Sande teilweise mit Kies- und Steineinlagerungen sowie ggf. einzelnen Blöcken
- pleistozäner Geschiebemergel mit Steinen und ggf. vereinzelt Blöcken
- pleistozäner Beckenschluff/-ton,
- miozäner Glimmerschluff und -ton, Oberkante sehr wechselhaft mit tiefen Rinnenstrukturen, im Trassenbereich des Köhlbrands voraussichtlich zwischen ca. -21 m NHN auf der Ostseite und ca. -67 m NHN auf der Westseite des Köhlbrands

Angaben zur Beschaffenheit der Böden:

Die holozänen organischen Weichschichten (Klei, Torf) haben in der Regel eine weiche Konsistenz.

Die holozänen Sande können bereichsweise in den oberen Horizonten eine lockere Lagerung aufweisen. Zur Tiefe herrscht eine mitteldichte Lagerung vor.

Die pleistozänen Sande weisen in der Regel eine mindestens mitteldichte und zur Tiefe örtlich auch dichte und sehr dichte Lagerung auf. Örtlich sind Kiese und Kieslagen sowie - vor allem an der Basis - einzelne Steine und Kieslagen mit Steinen ggf. auch Blöcken zu erwarten, die Hindernisse für die Baugrunderkundung darstellen können.

Der Beckenschluff liegt überwiegend in weicher bis steifer Konsistenz vor.

Der Geschiebemergel liegt überwiegend in halbfester Konsistenz vor und enthält ebenfalls Steine und ggf. auch Blöcke, die Bohrhindernisse darstellen können.

Der Glimmerschluff/-ton ist überwiegend in halbfester und fester Konsistenz ausgebildet.

1.3.2 Wasserverhältnisse

Die Elbe und der Köhlbrand unterliegen tidezeitlichen Wasserstandsschwankungen. Gemäß den gewässerkundlichen Angaben des Pegels St. Pauli für den Messzeitraum der Jahre 2021 bis 2025 ist von folgenden Wasserständen auszugehen:

Höchstes Tidehochwasser (HTHW):	NHN +5,87 m	(19.02.2022)
Mittleres Tidehochwasser (MTHW):	NHN +2,19 m	
Mittleres Tideniedrigwasser (MTNW):	NHN -1,64 m	
Niedrigstes Tideniedrigwasser (NTNW):	NHN -3,50 m	(20.10.2023)
Mittlerer Tidenhub:	3,83 m	

Die holozänen und pleistozänen Sande und Kiese der Elbtalniederung führen Grundwasser, das im Bereich der Fahrrinne ohne gering wasserdurchlässige Deckschichten überwiegend frei bzw. in Bereichen unter den gering wasserdurchlässigen Klei-, Schluff- oder Geschiebemergelhorizonten gespannt ansteht. Das Grundwasserdruckniveau in den Sanden und Kiesen wird durch die Tidebewegungen der Elbe beeinflusst. Im Nahbereich der Fahrrinne stellt sich das Grundwasserdruckniveau durch die hydraulische Verbindung des Köhlbrands mit dem Grundwasserleiter direkt entsprechend der jeweiligen Höhe der Elbwasserstände ein. Mit zunehmender Entfernung von der Fahrrinne stellt sich im Grundwasserleiter unter den dort vorhandenen gering wasserdurchlässigen Deckschichten eine zunehmende Dämpfung des Tideneinflusses ein.

1.3.3 Kampfmittelverdacht

Das Hamburger Hafengebiet wurde während des 2. Weltkrieges regelmäßig angegriffen und mit unterschiedlicher Intensität bombardiert.

Im Vorfeld der Haupterkundung erfolgt eine Kampfmittelvorerkundung im Bereich der wasserseitigen Aufschlüsse. Ziel der Erkundung ist es, einen Arbeitskorridor mit Kampfmittelfreiheit für die Aufschlüsse innerhalb des Rugenberger Hafens, des westlichen Köhlbrands und im südlichen Travehafen zu erlangen.

Je nach Voranschreiten der Kampfmittelvorerkundung kann es zu einer Überschneidung mit den Aufschlussarbeiten der Haupterkundung kommen. Eine Abstimmung zwischen AN und Kampfmittelkampagne ist in diesem Fall notwendig.

Eine Übersicht der Bombenverdachtshorizonte für das Untersuchungsgebiet ist der Anlage 4 zu entnehmen.

1.4 DIN - Normen

Für die Ausführung der Bohrarbeiten sowie für die Entnahme von Bodenproben gelten u. a. die folgenden Bestimmungen in ihrer aktuellen Fassung:

- DIN 1054 Baugrund: Zulässige Belastung des Baugrundes inkl. Anhang A und Beiblatt der Erläuterungen
- DIN 4022 Baugrund und Grundwasser; Benennen und Beschreiben von Boden und Fels; Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben im Boden und im Fels (ersetzt durch DIN EN ISO 14688-1, DIN EN ISO 14688-2 und DIN EN ISO 14689-1)
- DIN EN ISO 14688 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden
Teil 1: Benennung und Beschreibung
Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen
- DIN EN ISO 14689-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels Teil 1: Benennung und Beschreibung
- DIN EN ISO 22475-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung
- DIN 4023 Baugrund- und Wasserbohrungen: Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse
- DIN 4030 Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase
Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte
Teil 2: Entnahme und Analysen von Wasser- und Bodenproben
- DIN 4094 Baugrunderkundung durch Sondierungen, Beiblatt 1 zu DIN 4094 Anwendungshilfen, Erklärungen
- DIN 18196 Erd- und Grundbau; Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
- Ferner werden die Bestimmungen der VOB Teil C, Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art - DIN 18299, Bohrarbeiten - DIN 18301, Arbeiten zum Ausbau von Bohrungen - DIN 18302, Merkblatt zur Qualitätssicherung bei der geotechnischen Erkundung – MQGeoE, soweit im Leistungsverzeichnis nicht anders vorgeschrieben ist, den Arbeiten zugrunde gelegt.

1.5 Umweltschutzauflagen

Lagerflächen, Reparaturplätze, sanitäre Anlagen etc. sind unter Ausschluss der Möglichkeit einer Verunreinigung von Grundwasser oder offener Gewässer einzurichten. Die hierbei anfallenden Kosten sind in die Pauschale der Baustelleneinrichtung einzurechnen.

Boden-, Grundwasser- und Oberflächengewässerkontaminationen sind durch geeignete Maßnahmen des AN (z.B. Aufstellen von Ölauffangwannen etc.) auszuschließen. Sollten dennoch

Verunreinigungen auftreten, sind diese auf Kosten des AN zu beseitigen. Die durch die Bohrarbeiten unvermeidbar auftretenden Schäden (z. B. Baufreiheit schaffen, Zuwegungen nutzen) sind auf ein Mindestmaß zu begrenzen, zu beheben und auszugleichen.

Umweltschutzaufgaben und gesetzliche Bestimmungen sind vom AN zu beachten und umzusetzen.

1.6 Abnahme, Vergütung und Zeichnungen

1.6.1 Abnahme der Bohrlöcher

Der AN hat grundsätzlich nach Beendigung der Bohrung vor dem Ausbau der Verrohrung den AG bzw. die BÜ zu informieren. Nach den jeweiligen Bohrergebnissen wird dann von der BÜ entschieden, ob die Bohrung planmäßig beendet werden kann oder ggf. tiefer geführt werden muss.

1.6.2 Stundenlohnarbeiten (Kolonnenstunden)

Kommt es zu einer Aufwandsvergütung im Stundenlohn, so ist dies umgehend der BÜ anzuzeigen. Die Kolonnenstunden/Wartezeiten sind in den Tagesberichten zu dokumentieren und vom AG oder der BÜ anzuerkennen. Gleiches gilt für vom AN nicht zu vertretende Warte- bzw. Stillstandszeiten, die z. B. beim Positionieren auf einen neuen Bohrpunkt aufgrund von Schiffsbewegungen oder Schlechtwetterbedingungen entstehen.

1.6.3 Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse

Die Unterlagen sind gemäß DIN 4022 Teil 1-3 (DIN EN ISO 14688-1, DIN EN ISO 14688-2 und DIN EN ISO 14689-1) und 4023 zu erstellen.

Sämtliche in der DIN 4021 (DIN EN ISO 22475-1) angegebenen Merkmale der erbohrten Bodenschichten sowie zusätzliche Bemerkungen, z.B. Hindernisse, sensorische Auffälligkeiten, Anzahl der Rammschläge je Meter etc. sind in die Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile aufzunehmen.

Die Bohrpositionen sind in Lageplänen maßstabsgerecht (1:1000) mit den ausgeführten Bohrpunkten und erfolgten Fehlbohrungen darzustellen.

2 TECHNISCHE LEISTUNGSBESCHREIBUNG

2.1 Technische Gerätevorgaben

2.1.1 Hubinsel/Ponton

Die Bohrarbeiten finden im tidebeeinflussten Gewässer mit zeitweise starker Strömung statt. Die Gewässersohltiefen des westlichen Köhlbrands im Bereich der Zufahrt Rugenberger Schleuse liegen zwischen ca. -5 m NHN und -2 m NHN ab.

Im Bereich Rugenberger Hafen ist mit Sohl-tiefen zwischen -4 m NHN und -10 m NHN zu rechnen.

Innerhalb des Travehafen ist mit Sohlthiefen zwischen -3 m NHN und -6 m NHN zu rechnen.

Zur Anfahrt auf die Bohrpunkte und für die Ausführung der Trockenbohrungen und Drucksondierungen

Zur Aufnahme der vollständigen, betriebsbereiten Bohreinrichtung und/oder Drucksondieranlage sind eine bzw. zwei Hubinseln/Pontons einschließlich Schlepper bereitzustellen. Der Leistungsumfang umfasst sämtliche hierfür erforderlichen Materialien, sowie das notwendige seemännische und bohrtechnische Personal zur Durchführung der Arbeiten.

Zur Gewährleistung der störungsfreien Bohrarbeiten sind die Standbeine der Hubinsel so lang zu wählen, dass die Hubinsel auch bei Tidehochwasser ausreichend hoch über dem Wasserspiegel steht und die Standsicherheit nicht durch die Tidenströmung oder durch den Wellenschlag vorbeifahrender Großschiffe beeinträchtigt wird.

Der Ponton ist mittels eines geeigneten Mehrpunktankersystems lage- und standsicher zu positionieren. Sämtliche hierfür erforderlichen Anker, Ketten, Drahtseile, Winden und Hilfsgeräte sind durch den Auftragnehmer bereitzustellen.

Das nautische Personal und das schwimmende Gerät müssen für die Arbeiten im Hamburger Hafen zugelassen und geeignet sein sowie die Auflagen der schifffahrtspolizeilichen Genehmigung erfüllen. Sämtliche vom Auftragnehmer eingesetzten Wasserfahrzeuge müssen hinsichtlich ihrer Schiffsausrüstung und Schiffsbesatzung den aktuell gelten-den Vorschriften der Zulassungs-, Befähigungs- und Genehmigungsstellen Berufsgenossenschaft Verkehr (BG Verkehr, Binnenschiffsuntersuchungsordnung Zone 2 See) entsprechen. Es müssen Arbeiten bei ungünstigen Witterungsbedingungen wie Niederschlag, Nebel und Wind mit signifikanten Wellenhöhen bis einschließlich 1,0 m möglich sein.

Spätestens drei Tage vor dem ersten Einsatz der Hubinsel/Ponton und von da an kontinuierlich fortlaufend ist vom AN fernmündlich bzw. digital beim Deutschen Wetterdienst die Wetterprognose einzuholen, insbesondere bezüglich der Sturmwarnungen, der voraussichtlichen Sichtweiten bei Nebel und der zu erwartenden signifikanten Wellenhöhen. Danach ist in Abstimmung mit dem AG bzw. der von diesem beauftragten BÜ zu entscheiden, ob die Hubinsel auf einen neuen Bohrpunkt umgesetzt wird oder nicht.

Bei der Vorhaltung der Hubinsel/Ponton mit Schlepper sind auch die zeitlichen Einschränkungen einzukalkulieren, die sich daraus ergeben, dass bestimmte Arbeiten wie z. B. das Positionieren auf dem Bohransatzpunkt und der Einbau der Schutzverrohrung nur in strömungsarmen Tidezeiten möglich sind.

Die für den Hamburger Hafen geltenden Gesetze, Verordnungen usw. sind durch den AN einzuhalten.

Bei der Planung der Bohrarbeiten ist zu berücksichtigen, dass die Bohrarbeiten insgesamt, insbesondere aber die Ausführung der zwei Trockenbohrungen im Bereich Pylon West in enger Absprache mit dem Harbour Master's Division (HM1-3) ausgeführt werden müssen.

Die wasserrechtliche Genehmigung der Bohrarbeiten durch die Wasserbehörde der HPA (L 213) wird von HPA beantragt. Die Beantragung aller anderen für die Ausführung der Bohrarbeiten erforderlichen Genehmigungen (z. B. der strom- und schifffahrtspolizeilichen Genehmigung (SSG) durch die Harbour Master's Division) ist Sache des AN.

Die Hubinsel/Ponton und der zugehörige Schlepper müssen stets über UKW-Sprechfunk und Mobiltelefon ansprechbar sein, damit ggf. Anweisungen der Revierzentrale und Bauaufsicht gehört und befolgt werden können. Die Anweisungen erfolgen in deutscher und englischer Sprache. Der AN hat dafür zu sorgen, dass alle in Frage kommenden Sprechfunkgeräte von Personen bedient werden, die die deutsche und englische Sprache beherrschen und alle Anweisungen zweifelsfrei weitergeben können.

Der AN hat alle bezüglich der Ausführung der wasserseitigen Trockenbohrungen und Drucksondierungen erforderlichen Leistungen und Nebenleistungen (einschließlich z.B. der Lieferung, des Vorhaltens und des Betriebes der Hubinsel mit dem zugehörigen Personal, der Lieferung, des Vorhaltens und des Be- und Entladens der Geräte und Materialien und des Personals zur Ausführung der Trockenbohrungen sowie alle organisatorischen Arbeiten) die Baustelleneinrichtung bzw. das Vorhalten dieser einzukalkulieren.

Einzukalkulieren ist auch das kontinuierliche Vorhalten und der Betrieb eines Bootes mit Bedienungspersonal zum Transport der Bohrmannschaft, der BÜ oder des AG von einer nahe gelegenen Anlegestelle zum schwimmenden Arbeitsgerät und zurück. Die Wahl der Anlegestelle ist dem AN freigestellt. Die erforderliche Abstimmung mit dem Betreiber der Anlegestelle obliegt dem AN. Hierfür entstehende Kosten werden nicht gesondert vergütet und sind in die Einheitspreise einzurechnen. Es muss gewährleistet sein, dass der Betrieb des Bootes unabhängig vom Stand der Bohrarbeiten jederzeit möglich ist.

Während der Bohrarbeiten hat der AN stets Kontakt mit dem Oberhafenamt und der nautischen Zentrale (HPA) zu halten.

Die im Einsatzzeitraum vorherrschenden Witterungsbedingungen sind insbesondere für die Auswahl der Hubinsel und der darauf zu installierenden Einrichtungen zu berücksichtigen. Es ist ein beheizbarer Aufenthaltsraum für das Personal für Arbeitspausen vorzusehen. Die Bohrungen müssen jeweils in einem Zug ohne Unterbrechung abgeteuft werden, d. h. dass der Bohrbetrieb auch bei Dunkelheit und im Schichtbetrieb fortgesetzt werden muss. Es ist eine ausreichende Beleuchtung vorzusehen. Der An- und Abtransport von Personal, der BÜ und dem AG ist jederzeit zu gewährleisten.

Bei der Einrichtung der Hubinsel ist zur Verhinderung nicht auszuschließender Undichtigkeiten von Hydraulikkomponenten des Bohrgerätes eine wasserdichte Wanne herzustellen, in der das Bohrgerät steht und in der ggf. austretendes Hydrauliköl aufgefangen werden kann. Darüber hinaus ist eine ausreichende Menge an Bindemittel zum Binden austretenden Hydrauliköls vorzuhalten.

2.1.2 Bohrgerät

Das zur Anwendung kommende Bohrgerät muss dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Bei Angebotsabgabe ist eine technische Beschreibung (Datenblatt) des zum Einsatz kommenden Bohrgerätes abzugeben.

Das Bohrgerät muss eine leistungsfähige Verrohrungsmaschine aufweisen, mit der Bohrtiefen von bis zu 60 m unter Ansatzpunkt bei einem Minstdurchmesser der Verrohrung von 273 mm zu Bohrbeginn mit einem ggf. erforderlichen Teleskopieren auf einen Mindestverrohrungsdurchmesser von 219 mm auf jeden Fall erreicht werden können.

Das Bohrgerät muss so ausgerüstet sein, dass Bohrlochrammsondierung (BDP) nach DIN 4094-2 bei Bedarf in nichtbindigen Schichten durchgeführt werden können.

Weiter muss das einzusetzende Gerät bei Bohrungen auf Kampfmittelverdachtsflächen dem vom Kampfmittelräumdienstes (KRD), Hamburg geforderten technischen Sicherheitsstandard entsprechen (siehe Abschnitt 2.3.4). Der AN hat auf Anforderung Beschreibungen der zur Anwendung kommenden Verfahren sowie Gerätedatenblätter seiner einzusetzenden Maschinen und Geräte vorzulegen.

2.1.3 Spitzendrucksonde

Falls nicht anders vereinbart, werden alle Drucksondierungen mit einer CPT-E-Spitze bis zur Geräteendauslastung, jedoch bis mindestens 25 m unter Geländeoberkante, mit Messung des Spitzewiderstandes, der lokalen Mantelreibung, der Neigung der Sondierspitze aus der Lotrechten sowie die Messung des Porenwasserdruckes ausgeführt. Im Sondierdiagramm sind zusätzlich das rechnerisch ermittelte Reibungsverhältnis und die Ansatzpunkte darzustellen.

Drucksondierungen, die nicht bis zur geplanten Mindestdtiefe von 25 m unter Geländeoberkante ausgeführt werden können, sind in Abstimmung mit der öBÜ zu überbohren.

Wird bei den Sondierarbeiten die Sondierspitze im Erdreich abgebrochen, werden die Kosten für eine Ersatzspitze vom AG nicht übernommen. Nur in Ausnahmefällen, z. B. wenn trotz schwieriger Untergrundverhältnisse der AG einen weiteren Sondierfortschritt anordnet bzw. über seine vor Ort beauftragte Bohrüberwachung anordnen lässt und der verantwortliche Geräteführer des AN dem ausdrücklich widerspricht, trägt der AG die Kosten für die Ersatzspitze bzw. Reparatur.

2.2 Schmierstoffe

Alle eingesetzten Hydraulikflüssigkeiten und Schmierstoffe für Bohrrohrgewinde und Gestängeverbindungen der Bohrwerkzeuge müssen biologisch abbaubar sein. Der AN hat die Nachweise auf Anforderung unverzüglich der BÜ zur Prüfung vorzulegen. Dabei müssen der Hersteller, der Markenname und die Inhaltsstoffe angegeben sein. Falls erforderlich, ist auf Anweisung der BÜ eine Probe bei der Behörde (BUKEA) für Gesundheit und Verbraucherschutz (BGV), Institut für Hygiene und Umwelt, Marckmannstraße 129, 20539 Hamburg, zur Analyse einzureichen. Wird festgestellt, dass nicht anerkannte Schmierstoffe im Rahmen einer beauftragten Bohrung eingesetzt wurden, behält sich der AG das Recht vor, die Bohrung unverzüglich zu beenden.

2.3 Ausführung

2.3.1 Qualifikation des Personals und des Unternehmens

Zur Erfüllung der vertraglichen Verpflichtungen setzt der AN für jede Bohrkolonne einen sachkundigen, erfahrenen und zuverlässigen Geräteführer als Fachkraft für Geotechnik mit Zertifizierung gemäß DIN EN ISO 22475-1 ein. Weiterhin wird eine Zertifizierung des Unternehmens nach Anforderungen des DVGW Arbeitsblattes W 120-1 – Qualifikationsanforderungen für die Bereiche

Bohrtechnik, Brunnenbau, -regenerierung, -sanierung und -rückbau vorausgesetzt. Neben der fachgerechten Ausführung der Bohrarbeiten muss der Geräteführer in der Lage sein, sensorische Auffälligkeiten (z. B. Gerüche, Verfärbungen) zu erkennen, zu beschreiben und zu dokumentieren.

Ein Bohrkolonnenwechsel auf der Baustelle ist zu vermeiden. Ein Wechsel ist anzuzeigen und bedarf der Zustimmung der BÜ bzw. des AG.

2.3.2 Anzeigen, Genehmigungen und Benachrichtigungen

Das Einholen aller erforderlichen Genehmigungen zur Ausführung der Bohrarbeiten mit Ausnahme der von HPA zu beantragenden wasserrechtlichen Genehmigung ist Leistung des AN und ist in die Einheitspreise mit einzukalkulieren.

Vor Beginn der Bohrarbeiten sind die Bohrungen durch den AN gemäß dem Geologiedatengesetz (GeolDG) beim Geologischen Landesamt (GLA) der Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft (BUKEA) Hamburg anzuzeigen.

Grundsätzlich hat der AN vor Beginn der Bohrarbeiten alle erforderlichen Dienststellen, insbesondere die erforderlichen Ämter und Behörden sowie den AG und die beteiligten Ingenieurbüros zu verständigen und den geplanten Bauablauf vorzulegen. Der Zeitplan ist min. 14-tägig fortzuschreiben und der Bohrüberwachung und dem AG vorzulegen.

2.3.3 Aufschlussreihenfolge

Generell sollen Drucksondierungen an den jeweiligen Bohrpunkten zuerst ausgeführt werden, um so den Bedarf notwendiger BDPs festlegen zu können.

BDPs werden in Absprache mit der Bohraufsicht ausschließlich in nichtbindigen Bodenschichten ausgeführt.

2.3.4 Ausführung der Bohrungen

Es ist vorgesehen, im Rahmen der Trockenbohrungen meterweise gestörte Becherproben (Güteklasse 4-5) und ungestörte Sonderproben höchster Güteklasse 1-2 (UPs) zu entnehmen. Nur in Abstimmung mit der öBÜ sollen Proben mittels Liner entnommen werden.

Die BÜ des Bodengutachters legt dabei in Abstimmung mit dem AG das Probennahmeraster fest und überwacht dessen Umsetzung vor Ort.

Im Rahmen der örtlichen Fachbauleitung besteht bei der Probenentnahme eine enge Abstimmung mit dem verantwortlichen Geräteführer.

Bei der Ausführung der Bohrungen ist unter Berücksichtigung der jeweiligen Tidenhöhe der Elbe immer eine ausreichende Wasserauflast in der Verrohrung einzuhalten, um Auflockerungen in der Bohrlochsohle zu vermeiden. Weiterhin ist die Ziehgeschwindigkeit von Bohr- oder Entnahmewerk-

zeugen in der Verrohrung so zu begrenzen, dass kein Vakuum- oder Pumpeneffekt auftritt, der ebenfalls Auflockerungen der Bohrlochsohle zur Folge haben kann.

2.3.5 Bereiche mit Kampfmittelverdacht

Im Rahmen der Kampfmittelvoruntersuchung erfolgt eine Kampfmittelfreigabe für den Arbeitsbereich der Aufschlüsse. Sollten jedoch Bereiche ohne Kampfmittelfreigabe offenbleiben, ist der AN verpflichtet, die Kampfmittelfreigabe für die einzelnen Sondierpunkte und bei Erfordernis im Zuge weiterer Baugrundeingriffe zu erbringen. Dies gilt sowohl für die jeweiligen Aufschlusspunkte als auch für die Fixierpunkte der einzelnen Standbeine der Hubinsel.

Die Freimessung der Verdachtspunkte soll mittels Magnetosonde erfolgen. Des Weiteren gilt grundsätzlich die Vorgehensweise des Merkblattes „Baugrunderkundungsbohrungen und Sondierungen auf Flächen mit Kampfmittelverdacht“ und der Arbeitsanweisung A-KM 2+3 der Hamburg Port Authority.

Da im Rahmen eines vorgesehenen Flächenherrichtungsprogrammes die Möglichkeit besteht, dass die v. g. Aufschlusspunkte mit Kampfmittelverdacht vor Beginn der Bohrarbeiten kampfmitteltechnisch freigegeben werden, ist die Freigabe der Bohrpunkte durch den AN optional anzubieten

2.3.6 Positionierung und Einmessung der Aufschlusspunkte in Lage und Höhe

Die Ansatzpunkte der Trockenbohrungen sind vom AN auf der Grundlage des Bohrplanes unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse in ihrer Lage (Gauß-Krüger Koordinatensystem ETRS89 3 GK3 (LS 320)) einzumessen und die Hubinsel ist entsprechend zu positionieren. Der zum Einsatz kommende Messgerätetyp ist anzugeben. Erforderliche Verlegungen von Bohransatzpunkten sind dem AG bzw. der BÜ mitzuteilen und mit diesen abzustimmen. Die Genauigkeit der Lage wird mit ± 5 cm und die Höhenmessung wird mit ± 5 cm vorgegeben.

Die Positionierung der Hubinsel im Gewässer anhand der bereitgestellten „Soll-Koordinaten“ ist insbesondere im Nahbereich der Fahrrinne unter Berücksichtigung der geringstmöglichen Behinderung des Schiffsverkehrs durchzuführen.

2.3.7 Hindernisbeseitigung und Aufwandsentschädigung

Wird im Rahmen einer Bohrung ein Hindernis angetroffen, ist in Abstimmung mit der BÜ festzulegen, ob das Hindernis beseitigt werden kann (z. B. Meißelarbeiten bei kompakten Steinhindernissen), ob die geringere Aufschlusstiefe für die Auswertung je nach erreichter Tiefe als ausreichend anzusehen ist oder der Bohrpunkt versetzt und neu abgeteuft werden muss.

Werden für die Beseitigung des Hindernisses Meißelarbeiten angeordnet, so sind die Vorgaben und Auflagen des Kampfmittelräumdienstes zu beachten. Beim Antreffen von Hindernissen, die auf Stahl hindeuten, ist die Bohrung sofort zu beenden, die Ist-Koordinaten sind festzuhalten und das Bohrgerät ist zu versetzen. Grundsätzlich sind Meißelarbeiten nur in den gewachsenen Bodenschichten unterhalb des Kampfmittelhorizonts auszuführen.

Müssen Meißelarbeiten durchgeführt werden, so sind die anfallenden Stunden für die Beseitigung der Hindernisse in den Tagesberichten zu dokumentieren. Vergütet wird der Mehraufwand von Meißelarbeiten nach Vorlage und Prüfung der Tagesberichte.

Es ist erforderlich, die Hindernisse und die Dauer der Meißelarbeiten in den Tagesberichten, Schichtenverzeichnissen und Bohrprofilen zu vermerken, da sie als zusätzliche Information im Hinblick auf eine Beurteilung des Untergrundes dienen können (z.B. zu erwartende Hindernisse beim Schildvortrieb etc.).

2.3.8 Verfüllung der Bohrlöcher

Die Bohrlöcher sind nach Fertigstellung einer Bohrung gemäß DIN EN ISO 22475-1 und VOB fachgerecht und bodenartspezifisch wieder zu verfüllen. Die oberen 2 m bis zur Gewässersohle sollen mit Feinkies aufgefüllt werden, der als Widerlager für den Quellschwallt der Tonpellets dient.

Unterhalb der v. g. Tondichtung mit hoher Dichte erfolgt die Bohrlochverfüllung schichtengerecht und bodenartspezifisch mit sandigem Füllmaterial in nichtbindigen Schichthorizonten und mit hochquellfähigen Tonpellets in bindigen Schichten. Die Lage der jeweiligen Verfüllungen (Sand, Tonpellets) ist in den Schichtenverzeichnissen zu vermerken und im Bohrprofil darzustellen. Auf Aufforderung der BÜ ist vom AN die fachgerechte Herstellung der Bohrlochverfüllungen vor Ort bei laufender Verfüllung nachzuweisen.

2.3.9 Tagesberichte

Die vom verantwortlichen Geräteführer unterschriebenen Tagesberichte sind der vom AG beauftragten Bohraufsicht arbeitstäglich, spätestens am Mittag des darauffolgenden Tages, zur Überprüfung und Abzeichnung vorzulegen.

Die Tagesberichte müssen min. die folgenden Angaben enthalten:

- Projektbezeichnung,
- Bohrungsbezeichnung,
- Datum,
- ausführende Bohrfirma,
- verantwortlicher Geräteführer und weitere anwesende Personen,
- Außentemperatur und Wetterlage,
- verwendete Geräte,
- Bohrtiefe bei Arbeitsbeginn und -ende,
- ausgeführte Leistungen (Schutzverrohrung, Anzahl Bohrmeter, Sonderproben, etc.)
- Stunden zur Hindernisbeseitigung,
- Warte- und Ausfallzeiten,
- Angaben zum Grundwasser,

- Dokumentation von Absprachen und Festlegungen,
- sonstige Vorkommnisse.

Anfallende Stundenlohnarbeiten sowie Stillstandszeiten sind im Rahmen der Tagesberichte zu dokumentieren und dem AG nachzuweisen.

2.3.10 Probenahme und Transport

Grundsätzlich sollen alle Bohrungen als Trockenbohrungen ausgeführt werden. Aus den Trockenbohrungen sollen je Meter und bei jedem Schichtwechsel gestörte Proben (GP) der Güteklasse 4 und Güteklasse 5 entnommen werden. Die GPs sind in 1.000 ml PET-Kunststoffbehältnissen zu verpacken. Aus den erbohrten Böden im Auffüllungshorizont werden zusätzlich gestörte Proben zur chemischen Analytik entnommen und in Braungläser gefüllt (Volumen größer 500 ml). Auffüllungen erreichen im Untersuchungsgebiet Tiefen zwischen 5 m und 10 m unter GOK. Die Glasproben werden gemäß dem Parameterumfang der EBV Boden BM-0* analysiert. Die chemische Analytik ist nicht Bestandteil dieser Ausschreibung. Die Proben sind vor Austrocknung und Frost zu schützen.

Im Bereich von organischen Weichschichten sowie bindigen Böden sind ungestörte Bodenproben (UP) der Güteklassen 1 und 2 zu entnehmen. Je Bohrmeter ist mindestens 1 UP zu entnehmen. Bei gleichbleibenden Schichten > 1m sind UPs im Abstand von 3 m zu entnehmen. Sämtliche UPs sind vor Austrocknung und Frost zu schützen.

In Abstimmung mit der öBÜ werden Bohrkerne in verschleißbaren 1 m langen Hart-PVC-Linern entnommen. Sämtliche Bohrkerne sind vor Austrocknung und Frost zu schützen.

Auf Aufforderung der BÜ sind Eimer- oder Becherproben als unabhängige Rückstellproben aus dem Bohrgut zu entnehmen und fachgerecht zu beschriften. Diese Eimer- oder Becherproben werden als dauerhafte Rückstellproben zunächst in dem vom AN gestellten Probenlager zwischengelagert und ggf. später in das vom AG gestellte Probenlager transportiert.

Sämtliche Proben und anderen Behälter sind luftdicht zu verschließen und umgehend zu beschriften. Das Etikett muss folgende Angaben aufweisen:

- Projektbezeichnung,
- Bohrungsbezeichnung,
- Probennummer (gleichlautend wie im Schichtenverzeichnis),
- Datum,
- Entnahmetiefe,
- ausführende Bohrfirma.

Proben müssen beim Transport gegen Erschütterungen sowie vor Hitze und Frost geschützt werden. Wenn der Verdacht besteht, dass Proben Erschütterungen oder Hitze und Frost ausgesetzt wurden, ist dies eindeutig zu vermerken und der BÜ mitzuteilen.

2.3.11 Probenlager

Alle entnommenen Bodenproben sind zusammen mit den zugehörigen Schichtenverzeichnissen nach Ausführung einer Bohrung in ein vom AN vorzuhaltendes Probenlager (im Umkreis von max. 20 km zum Untersuchungsgebiet) zu transportieren und dort für die Begutachtung durch die BÜ entsprechend vorzubereiten. Die Transportkosten zum Probenlager sind in die Einheitspreise für die Bohrungen mit einzurechnen.

Nach aktuellem Planungsstand ist die Bereitstellung des Probenlagers durch den AN des Loses 2, Landseitige Baugrundaufschlüsse, Östlich Köhlbrand vorgesehen. Alternativ wird die Bereitstellung des Probenlagers durch den AG erfolgen.

Die Arbeiten sind so zu takten, dass 2 bis 3-mal pro Woche je drei Bohrungen angesprochen werden können.

2.3.12 Bodenproben für das Geologische Landesamt

Parallel zu der Entnahme von Bodenproben, UPs und Eimerproben ist für jede Bohrung ein sog. „Fächerkasten“ anzulegen. Der Fächerkasten besteht aus einzelnen aneinandergereihten Fächern mit den Abmessungen von ca. 7 cm x 7 cm x 7 cm. Entsprechend der erbohrten Schichtung werden die Kästchen mit Probenmaterial befüllt und sind wie folgt zu beschriften: Datum, Bohrungsnummer, Unterkanten der Bodenschichten in m unter GOK, Wasserstände, Probenanzahl je Schicht, Vermerk auf Sonderprobe. Der Fächerkasten wird nach Fertigstellung der Bohrung zur Prüfung beim GLA der BUKEA abgeliefert. Die befüllten Kästchen geben eine Übersicht der erbohrten Schichtung und stellen ein vereinfachtes Bodenprofil dar.

Beim GLA der BUKEA sind die Fächerkästen der Bohrungen für die Aufnahme in das Landesbohrarchiv mit einem Schichtenverzeichnis im sog. SEP-Format abzugeben.

Der AN hat mit dem GLA z. B. den Probenahmeumfang, die Probenahmegefäße etc. abzustimmen.

3 SONSTIGES

3.1 Dokumentation

Die Dokumentation (inkl. Printexemplare) ist in die Einheitspreise der einzelnen Positionen mit einzukalkulieren. Die Dokumentation je Bohrposition nach Abschluss der jeweiligen Bohrung muss die folgenden Unterlagen beinhalten:

- Tagesberichte gem. Kap. 2.4.9,
- Handschriftliche Schichtenverzeichnisse,
- digitalisierte Schichtenverzeichnisse,
- Bohrprofile mit Kopfblatt und Darstellung der Bohrlochverfüllung im Maßstab 1:100 mit Höhenangaben bezogen auf m NHN und Angabe der Lage (Gauß-Krüger-Koordinaten LS 320).

- Sondierprofile der Drucksondiererergebnisse mit Auftragung von Spitzendruck, Mantelreibung, Gestängeneigung, Porenwasserdruck und Reibungsverhältnis mit Höhenangabe bezogen auf mNHN und Angabe der Lage (Gauß-Krüger-Koordinaten LS 320).

Die Gesamtdokumentation nach Abschluss der gesamten Erkundungskampagne muss den Anforderungen gemäß Tabelle 3 und 4 entsprechen und die folgenden Unterlagen beinhalten:

- Übersichtsplan (Lageplan) aller Bohrungen maßstabsgerecht mit den ausgeführten Bohrpunkten. Fehlbohrungen sind darzustellen,
- Tagesberichte gem. Kap. 2.4.9,
- Handschriftliche Schichtenverzeichnisse,
- digitalisierte Schichtenverzeichnisse,
- Bohrprofile mit Kopfblatt und Darstellung der Bohrlochverfüllung im Maßstab 1:100 mit Höhenangaben bezogen auf m NHN und Angabe der Lage (Gauß-Krüger-Koordinaten LS 320).
- Sondierprofile der Drucksondiererergebnisse mit Auftragung von Spitzendruck, Mantelreibung, Gestängeneigung, Porenwasserdruck und Reibungsverhältnis mit Höhenangabe bezogen auf m NHN und Angabe der Lager (Gauß-Krüger-Koordinaten LS 320).

3.2 Übergabe von Unterlagen

Für die digitale Übergabe der Gesamtdokumentation sind die Datenformate gemäß der folgenden Tabelle 1 einzuhalten. Die erstellten Dokumente sind in einem bearbeitbaren Format gemäß Tabelle 1 und als .pdf zu übergeben.

Tabelle 1: Datenformate

Dokumenttyp	Datentyp	Sonstiges
Tabellen	*.xlsx, *.pdf	Microsoft Office 365 kompatibel
Textdokumente	*.docx, *.pdf	Microsoft Office 365 kompatibel
Bilddateien	*.jpg, *.gif	
Terminpläne	*.mpp, *.pdf	Microsoft Office 365 kompatibel
Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile	SEP3 *.dxf, *.bop, *.pdf	

Die digitalen Unterlagen sind als PDF-Dateien per E-Mail an die folgenden E-Mail-Adressen zu senden:

- M.ottmar@kup-geotechnik.com
- kristina.oeri@baugrund-stralsund.de
- kerstin.gallasch@baugrund-stralsund.de