

GRUNDBAUINGENIEURE STEINFELD UND PARTNER

BERATENDE INGENIEURE mbB

Fernwärmesystemanbindung West (FWS-West), Tunnel Jachtweg bis Hindenburg Park

1. Bericht

Allgemeine Angaben zum Baugrund
und zu den Grundwasserverhältnissen
sowie zu Altlasten

Hamburg, den 12. Dezember 2019 - Auftr.-Nr. 022510

REIMERSBRÜCKE 5, D-20457 HAMBURG · TELEFON (040) 38 91 39-0 · TELEFAX (040) 380 91 70



Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
1. Veranlassung.....	1
2. Unterlagen.....	2
3. Bauvorhaben	3
4. Baugrund.....	4
4.1 Vorliegende Baugrundaufschlüsse (Altaufschlüsse).....	4
4.2 Baugrundsichtung (nördlicher Geesthangbereich)	4
4.2.1 Geologische Übersicht	4
4.2.2 Baugrundsichtung nach den vorliegenden Altaufschlüssen	5
4.2.2.1 Auffüllungen.....	5
4.2.2.2 Saalezeitlicher Geschiebemergel.....	5
4.2.2.3 Elsterzeitliche Ablagerungen (Lauenburger Ton)	6
4.2.3 Bodenkennwerte	6
4.3 Baugrundsichtung (Norderelbe und südlicher Bereich)	6
4.3.1 Geologische Übersicht	6
4.3.2 Baugrundsichtung nach den vorliegenden Altaufschlüssen	7
4.3.2.1 Auffüllungen.....	7
4.3.2.2 Holozäne Bodenschichten	8
4.3.2.3 Pleistozäne Sande	9
4.3.2.4 Elsterzeitliche Ablagerungen, Lauenburger Schichten	9
4.3.3 Bodenkennwerte	9
4.4 Schematischer Baugrundlängsschnitt.....	10
5. Wasser im Baugrund.....	10
5.1 Grundwasserverhältnisse nördlich der Elbe	10
5.2 Elbewasserstände.....	11
5.3 Grundwasserverhältnisse südlich der Elbe	11
6. Altlasten	12



Wärme Hamburg GmbH
Herrn Lassen-Petersen
Andreas-Meyer-Straße 8
22113 Hamburg

Reimersbrücke 5
20457 Hamburg
Telefon: 040 389139-0
Telefax: 040 3809170
www.steinfeld-und-partner.de
Steuer-Nr.: 48/661/00263
USt-IdNr.: DE 117943142
DNV GL Zertifiziertes Management-
System mit dem Standard SCC*: 2011

Auftragsnummer

022510

12. Dezember 2019
- Pr/El -

Fernwärmesystemanbindung West (FWS-West)
Tunnel Jachtweg bis Hindenburg Park

hier: Allgemeine Angaben zum Baugrund und zu den
Grundwasserverhältnissen sowie zu Altlasten

Anlagen: 022510/1 und 2

1. Bericht

1. Veranlassung

Die Wärme Hamburg GmbH plant eine Fernwärmesystemanbindung West (FWS-West). Die Trasse verläuft von Hamburg-Bahrenfeld nach Süden bis Hamburg-Othmarschen, quert die Elbe und führt dann Richtung Südosten nach Hamburg-Waltershof bis zur neu geplanten KWK-Anlage am Standort Dradenau.

Der 1. Bericht beinhaltet allgemeine Angaben zum Baugrund und zu den Grundwasserverhältnissen im Bereich der Elbquerung basierend auf den Ergebnissen vorliegender Altaufschlüsse aus dem Archiv der Hamburg Port Authority sowie dem digitalen Archiv des Geologischen Landesamtes der Freien und Hansestadt Hamburg. Zusätzlich werden generelle Angaben zu den Altlasten mitgeteilt.



Die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse der FWW-West nördlich und südlich der Elbe werden in unserem 1. Bericht vom 12.12.2019 (Auftr.-Nr.: 022474) beschrieben.

2. Unterlagen

Für die Bearbeitung stehen uns die nachfolgend genannten Unterlagen zur Verfügung.

Von der Wärme Hamburg GmbH, Hamburg:

- 2.1 Lageplan Trassenführung aus Machbarkeitsstudie Anbindung Weststrang, o. M., aufgestellt von den MSB Landschaftsarchitekten, Hamburg, Index 01, mit Stand vom 13.07.2016
Eingang am 12.05.2017
- 2.2 Vattenfall Fernwärmesystemanbindung West, Planfeststellung, Übersicht FWS-West, Zeichnungsnummer: UE-UE-001, M 1:25000, aufgestellt von der WTM Engineers GmbH, Beratende Ingenieure im Bauwesen, Hamburg, Stand vom 07.06.2019
- 2.3 Vattenfall Fernwärmesystemanbindung West, Planfeststellung, Einteilung Abschnitte 1-4, Zeichnungsnummer: UE-UE-002, M 1:5000, aufgestellt von der WTM Engineers GmbH, Beratende Ingenieure im Bauwesen, Hamburg, Stand vom 07.06.2019
- 2.4 Vattenfall Fernwärmesystemanbindung West, Planfeststellung, Einteilung Abschnitte 4-14, Zeichnungsnummer: UE-UE-003, M 1:5000, aufgestellt von der WTM Engineers GmbH, Beratende Ingenieure im Bauwesen, Hamburg, Stand vom 07.06.2019
Eingang der Unterlagen 2.2 bis 2.4 am 18.06.2019
- 2.5 Abschlussbericht, Flächenrecycling im Bereich Petroleumhafen, Dekontamination von Hot-Spots durch Bodenaushub im Bereich des Petroleumhafens, erstellt von Hamburg Port Authority A.ö.R., März 2014
Eingang am 21.12.2017
- 2.6 Sanierung Eurogate, Teilprojekt TP1, Detailerkundungen, Lage der Erkundungspunkte, M 1:1000, erstellt von Umtec Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB, Bremen, mit Stand vom 05.08.2015
Eingang am 10.01.2018

Von der WTM Engineers GmbH, Hamburg:

- 2.7 Tunnel Elbquerung, Geänderter Startschacht-Tunneltrasse, Lageplan, M 1:2000, aufgestellt von Babendererde Engineers, Bad Schwartau, Vorabzug, Stand 01.11.2018
- 2.8 Tunnel Elbquerung, Geänderter Startschacht-Tunnelgradienten, Längsschnitt, M 1:1000, aufgestellt von Babendererde Engineers, Bad Schwartau, Vorabzug, Stand 01.11.2018



- 2.9 Tunnel Elbquerung, BE-Fläche - geänderter Startschacht, Lageplan, M 1:250, aufgestellt von Babendererde Engineers, Bad Schwartau, Vorabzug, Stand 01.11.2018

Eingang der Unterlagen 2.7 bis 2.9 am 16.11.2018

- 2.10 FWS-West Planfeststellung, Startschacht Elbquerung (Dükeroberhaupt), Zeichn.-Nr. D-BW-002, M 1:100, Stand 09.05.2019

- 2.11 FWS-West Planfeststellung, Zielschacht Elbquerung (Dükerunterhaupt), Zeichn.-Nr. D-BW-003, M 1:100, Stand 07.06.2018

Eingang der Unterlagen 2.10 und 2.11 am 18.07.2019

Vom Geologischen Landesamt, Hamburg:

- 2.12 Lageplan und Bohrprofile öffentlich zugänglicher Bohrprofile aus dem Geodatenportal der Stadt Hamburg

Von der Hamburg Port Authority, Hamburg:

- 2.13 Lageplan und Bohrprofile der Altbohrungen XI/742a bis XI/747, XI/761, V//1386 bis V/1388, V/2866, V/843 und V/844

Eingang am 31.05.2017

Eigene Unterlagen:

- 2.14 Fernwärmesystemanbindung West, (FWS-West), Leitungsvarianten Parkstraße - Notkestraße - Halbmondsweg - Ebertallee und Dradenastraße, 1. Bericht, Allgemeine Angaben zum Baugrund und den Grundwasserverhältnissen sowie erste Ergebnisse aus der Abfrage nach Altlasten gemäß Altlastenhinweiskataster vom 31.07.2019 (unsere Auftr.-Nr. 022474)

3. Bauvorhaben

Von Hamburg-Bahrenfeld bis nach Hamburg-Waltershof zur neu geplanten KWK-Anlage am Standort Dradenau ist eine neue Fernwärmesystemanbindung (FWS-West) geplant. Dafür muss die Elbe und der Köhlfleethafen vom Jachtweg bis zum Hindenburgpark am Elbhang südlich der Elbchaussee mittels eines begehbaren Tunnels unterquert werden. Der Startschacht liegt am Jachtweg und der Zielschacht im Hindenburgpark.

Die Trasse der Elbquerung inkl. Ziel- und Startschacht ist dem Lage- und Übersichtsplan der Anlage 022510/1 zu entnehmen.



Die geplante Fernwärmeleitung besteht angabegemäß aus zwei Rohren mit einem Durchmesser DN 800. Im Bereich der Elbquerung verlaufen diese Rohre in einem begehbaren Tunnel mit einem Innendurchmesser von $d_i = 3,7$ m und einem Außendurchmesser von $d_a = 4,5$ m (s. Unterlage 2.10). Der Tunnel wird nach Unterlage 2.8 mittels Rohrvortrieb auf einer Länge von rd. 1.165 m aufgeföhren. Gemäß den Unterlagen 2.10 und 2.11 liegt die Tunnelsohle im Bereich des Jachtweges auf einer Höhe um rd. NN -34,7 m und im Bereich Hindenburgpark auf einer Höhe um rd. NN -17,7 m.

Die geplante Elbquerung verläuft im nördlichen Bereich durch den eiszeitlich geprägten Elbhang der Hamburger Geest und im südlichen Bereich durch das nacheiszeitlich entstandene Gelände der Elbmarsch.

4. Baugrund

4.1 Vorliegende Baugrundaufschlüsse (Altaufschlüsse)

Die Bohrprofile für die Baugrundbeurteilung stammen aus dem öffentlich zugänglichen Archiv der Stadt Hamburg (Geoportal, s. Unterlage 2.12) sowie aus dem Archiv der Hamburg Port Authority (s. Unterlage 2.13).

Die Ansatzpunkte aller Altaufschlüsse sowie die FWS-Trasse sind in dem Lageplan der Anlage 022510/1 dargestellt.

4.2 Baugrundsichtung (nördlicher Geesthangbereich)

4.2.1 Geologische Übersicht

Die Hamburger Geest wird unterhalb anthropogener Auffüllungen überwiegend aus pleistozänen (eiszeitlichen) Ablagerungen (bindige Geschiebeböden, Schmelzwassersande und -kiese) der Saalezeit aufgebaut. In den Sanden und Kiesen ist mit Steineinlagerungen zu rechnen. In den Geschiebeböden ist u. a. mit eingelagerten wasserführenden Sand- und Kieslagen sowie Steinen und Blöcken (Findlingen) zu rechnen. Darunter lagern Beckenablagerungen der Elster-Eiszeit (Lauenburger Ton). Die saalezeitlichen und elsterzeitlichen Ablagerungen sind eiszeitlich vorbelastet.



4.2.2 Baugrundsichtung nach den vorliegenden Altaufschlüssen

Die Baugrundbeurteilung der erkundeten Böden erfolgt auf der Grundlage der vorliegenden Altaufschlüsse. Danach ist mit folgendem generellen Baugrundaufbau (von oben nach unten) zu rechnen:

- Auffüllungen unterschiedlicher Zusammensetzung und Mächtigkeit (großflächig)
- Saalezeitlicher Geschiebelehm/-mergel mit bereichsweise Sand- und Kieseinlagerungen (flächendeckend)
- Elsterzeitlicher Lauenburger Ton.

Details zum Baugrundaufbau sind dem schematischen Längsschnitt in der Anlage 022510/2 zu entnehmen.

4.2.2.1 Auffüllungen

Auffüllungen unterschiedlicher Mächtigkeit und Zusammensetzung bilden annähernd flächendeckend die oberste Baugrundsicht. Die Auffüllungen bestehen überwiegend aus Sanden.

Die Unterkante der Auffüllungen reicht bis in unterschiedliche Tiefen, entsprechend den bei bisherigen Bautätigkeiten vorgenommenen Aushub- und Verfülltiefen.

Bei den aufgefüllten Böden sandiger Ausprägung ist von einer lockeren bzw. lockeren bis mitteldichten Lagerung auszugehen.

4.2.2.2 Saalezeitlicher Geschiebemergel

Unterhalb der anthropogenen Auffüllungen wurden flächendeckend bindiger Geschiebemergel erkundet. Der bindige Geschiebemergel kann oberflächennah in weicher sowie weicher bis steifer Konsistenz anstehen, weist erfahrungsmäßig aber überwiegend eine steife und halbfeste sowie bis zu feste Konsistenz auf.

Aufgrund der geologischen Entstehungsgeschichte ist oberhalb und im bindigen Geschiebemergel mit dem Vorkommen von zum Teil Stau- bzw. Schichtenwasser führenden Sand- und Kieslagen sowie Steinen und Blöcken (Findlingen) zu rechnen.



4.2.2.3 Elsterzeitliche Ablagerungen (Lauenburger Ton)

Am Elbhang wurde örtlich unterhalb des Geschiebemergels Lauenburger Ton erkundet. Der Lauenburger Ton ist als elsterzeitliche Gletscherseeablagerung entstanden. Er besteht überwiegend aus Schluff mit unterschiedlichen Ton- und Feinsandanteilen.

4.2.3 Bodenkennwerte

Nach unseren Erfahrungen mit vergleichbaren Böden sind in erdstatischen Berechnungen vorerst die in Tabelle 1 angegebenen charakteristischen Bodenkennwerte anzusetzen. In der Tabelle 1 ist ferner die den einzelnen Bodenarten zuzuordnende Bodengruppe nach DIN 18196:2011-05 angegeben.

Tabelle 1: Charakteristische Bodenkennwerte

Bodenart	Wichte γ/γ' [kN/m ³]	Scherfestigkeit		Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	Bodengruppe nach DIN 18196
		φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]		
Sandige Auffüllungen	18/10	30	0	≥ 10	[SE, SW, SU, SU*] ¹⁾
Sand, mind. mitteldicht gelagert	19/11	35	0	≥ 50	SE, SW, SI, SU
Geschiebemergel, mind. steife Konsistenz	22/12	30	10	≥ 40	SU, SU*, ST
Lauenburger Ton	20/10	20	20	≥ 20	UM, UA, TM, TA

¹⁾ Größere Bauschuttbrocken sowie zusammenhängende alte Bauwerksreste möglich.

4.3 Baugrundsichtung (Norderelbe und südlicher Bereich)

4.3.1 Geologische Übersicht

In der Elbmarsch stehen unterhalb von anthropogenen Auffüllungen holozäne (nacheiszeitliche) organische Weichschichten sowie holozäne und weichselzeitliche Fluss- und Schmelzwassersande und -kiese des Elbeurstromtales an. In den Sanden und in den Kiesen ist mit Steineinlagerungen zu rechnen. Die organischen Weichschichten werden einheitlich von Sanden unterlagert bzw. sind teilweise unregelmäßig mit diesen Sanden verzahnt. Bei den Sanden ist zu unterscheiden zwischen den z. T. Klei- und Torfeinlagerungen aufweisenden holozänen Sanden, verzahnt mit bzw. unterhalb der organischen Weichschichten



anstehend, sowie den darunter folgenden pleistozänen Flusssanden des Elburstromtales (Elbtalsande) bzw. den pleistozänen Schmelzwassersanden.

Im Bereich des Startschachtes ist die natürliche Bodenschichtung aufgrund der bisherigen Nutzung mit flächigen landseitigen Geländeanhebungen stark anthropogen überprägt und weist dementsprechend oberhalb der v. g. gewachsenen Bodenschichten flächendeckend mehrere Meter mächtige Auffüllungen von z. T. kleinräumig unterschiedlicher Zusammensetzung auf.

Nach den durchgeführten Elbvertiefungen zur Gewährleistung der Schiffbarkeit des Hamburger Hafens liegt die Elbsohle nach Unterlage 2.7 etwa im Niveau bis rd. NN -17,5 m.

4.3.2 Baugrundsichtung nach den vorliegenden Altaufschlüssen

Die Baugrundbeurteilung der erkundeten Böden erfolgt auf der Grundlage der vorliegenden Altaufschlüsse. Danach ist mit folgendem generellen Baugrundaufbau (von oben nach unten) zu rechnen:

- Auffüllungen unterschiedlicher Zusammensetzung (flächendeckend)
- Organische Weichschichten aus Klei und Torf (überwiegend)
- Holozäner Sand, teilweise mit Einschaltungen (Streifen/Lagen) von Klei und Torf (flächendeckend)
- Pleistozäne Elbtalsande/Schmelzwassersande mit wechselnden Kies-/Steineinlagerungen (flächendeckend)
- Elsterzeitliche Ablagerungen, Lauenburger Schichten.

Details zum Baugrundaufbau sind dem schematischen Längsschnitt der Anlage 022510/2 zu entnehmen.

4.3.2.1 Auffüllungen

Die landseitig südlich des Budendey-Ufers flächig vorliegenden und mehrere Meter Mächtigkeit aufweisenden Auffüllungen zeigen sehr unterschiedliche Zusammensetzungen. Neben umgelagerten organischen Weichschichten vorherrschend aus Klei und zum Teil auch Schlick handelt es sich verbreitet um umgelagerten bzw. eingespülten Sand.



Erfahrungsgemäß wechselt die Lagerungsdichte sandiger Auffüllungen örtlich und abhängig von der Tiefe sehr stark von sehr lockerer bis dichter Lagerung. Eingespülte Sande erreichen erfahrungsgemäß überwiegend eine mitteldichte Lagerung. Allgemein ist für große Teile der aufgefüllten Sande von einer lockeren Lagerung auszugehen. Für die bindigen Auffüllungen ist im Wesentlichen von einer weichen Konsistenz auszugehen.

Überwiegend ist von einem nicht planmäßigen Einbau der Auffüllungen und dementsprechend von einer kleinräumlich wechselnden Zusammensetzung der Auffüllungen sowie deren Lagerungsdichte/Konsistenz auszugehen. In den Auffüllungen ist örtlich mit Hindernissen in Form von grobem Bauschutt, Holz bzw. eingelagerten Steinen und Blöcken zu rechnen.

4.3.2.2 Holozäne Bodenschichten

Bei den organischen Weichschichten handelt es sich im Wesentlichen um Klei und Torf, wobei zwischen diesen beiden Böden kleinräumige Verzahnungen und gleitende Übergänge auftreten.

Für den Klei ist verbreitet von einer weichen Konsistenz auszugehen. Der Torf ist verbreitet stark zersetzt, kann jedoch Holzreste (Hindernisse) enthalten. Infolge der örtlich tiefreichenden Auffüllungen fehlen im Trassenverlauf z. T. die oberflächennahen organischen Weichschichten.

Die die zusammenhängenden organischen Weichschichten unterlagernden bzw. sich mit diesen verzahnenden holozänen Sande (Fein- und Mittelsande) sind teilweise schluffig und bereichsweise kleistreifig ausgebildet bzw. enthalten Torfstreifen sowie unregelmäßige Einschaltungen tiefer liegender organischer Weichschichten. Die holozänen Sande weisen erfahrungsgemäß lagenweise bzw. räumlich sehr unterschiedliche Lagerungsdichten auf.

Dabei ist verbreitet eine lockere, eine lockere bis mitteldichte bzw. eine mitteldichte Lagerung gegeben. Zum Teil kann auch eine nur sehr lockere Lagerung vorkommen. Insbesondere im Umfeld der bindigen Einschaltungen (organische Weichschichten) treten nur



geringe Lagerungsdichten auf. Wo in den holozänen Sanden keine nennenswerten Schluffgehalte bzw. Einschaltungen tiefer liegender organischer Weichschichten auftreten, ist erfahrungsgemäß eine mitteldichte und zum Teil auch dichte Lagerung zu erwarten.

Im Bereich der Elbe stehen die holozänen Böden nur im unmittelbaren südlichen Uferbereich an. Ab Wassertiefen von rd. NN -8 m bis rd. NN -10 m folgen die pleistozänen Sande.

Genaue Angaben zur Lagerungsdichte der Sande können nur über die Ausführung von Drucksondierungen und deren Auswertung erfolgen.

4.3.2.3 Pleistozäne Sande

Die pleistozänen Elbtalsande/Schmelzwassersande enthalten keine nennenswerten Schluffgehalte und verbreitet Kieskornbeimengungen sowie örtlich unregelmäßig Einschaltungen von Kieslagen mit Mächtigkeiten bis zu mehreren Metern sowie von Steinen/Blöcken.

Für die pleistozänen Elbtalsande/Schmelzwassersande ist überwiegend von einer mindestens mitteldichten Lagerung auszugehen. Verbreitet liegt eine dichte bzw. sehr dichte Lagerung vor.

4.3.2.4 Elsterzeitliche Ablagerungen, Lauenburger Schichten

Im Bereich der Bohrungen C 10 und C 129 wurden unterhalb der Elbtalsande/Schmelzwassersande Tone erkundet. Diese Tone sind vermutlich den Lauenburger Schichten (Tone, Schluffe, Feinsande) einer elsterzeitlichen Gletscherseeablagerung zuzuordnen. Die Basis des Tones wurde bei der Bohrung C 10 in einer Tiefe von rd. NN -36,6 m erkundet. Darunter folgen Feinsande bis rd. NN -45,7 m.

4.3.3 Bodenkennwerte

Nach unseren Erfahrungen mit vergleichbaren Böden sind in erdstatischen Berechnungen vorerst die in Tabelle 2 angegebenen charakteristischen Bodenkennwerte anzusetzen. In der Tabelle 2 ist ferner die den einzelnen Bodenarten zuzuordnende Bodengruppe nach DIN 18196:2011-05 angegeben.

**Tabelle 2:** Charakteristische Bodenkennwerte

Bodenart	Wichte γ/γ' [kN/m ³]	Scherfestigkeit		Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	Bodengruppe nach DIN 18196
		φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]		
Sandige Auffüllungen, z.T. humos, Bauschuttreste	18/10	30	0	≥ 10	[SE, SW, SU, SU*] ¹⁾
Klei, organisch, weiche Konsistenz	16/6	17,5	10	1,0	OU, OT
Torf, zersetzt	12/2	17,5	5	0,5	HN, HZ
Sand mit Klei-/Torfstreifen	18/10	32,5	0	≥ 20	SE, SW, SU
Sand, mind. mitteldicht gelagert	19/11	35	0	≥ 50	SE, SW, SI
Lauenburger Ton	20/10	20	20	≥ 20	UM, UA, TM, TA
Feinsande	19/11	35	0	≥ 80	SE, SU, SU*

¹⁾ Größere Bauschuttbrocken sowie zusammenhängende alte Bauwerksreste möglich.

4.4 Schematischer Baugrundlängsschnitt

Zur Veranschaulichung der geologischen Situation wurde von uns aus den Ergebnissen der Altbohrungen ein schematischer Baugrundlängsschnitt konstruiert, der in Anlage 022510/2 dargestellt ist. Die Baugrundaufschlüsse wurden auf die Schnittebene projiziert und die sich nach den Bohrprofilen ergebenden Schichtgrenzen weitgehend geradlinig miteinander verbunden. Der schematische Baugrundschnitt gibt einen generellen Überblick über die Baugrundverhältnisse im Bereich der Tunneltrasse und zeigt eine mögliche Interpretation des Schichtenverlaufs zwischen den einzelnen Altbohrungen. Generell ist mit Abweichungen vom dargestellten Schichtenverlauf zu rechnen, da die in der Elbe liegenden Baugrundaufschlüsse zum Teil weit außerhalb der geplanten Tunneltrasse liegen.

5. Wasser im Baugrund

5.1 Grundwasserverhältnisse nördlich der Elbe

Im Bereich des Nordufers liegt der mittlere Grundwasserstand (Grundwasserdruckniveau) auf einem Niveau des mittleren Elbwasserstandes auf rd. NN +0,5 m.



Der Zielschacht liegt im Bereich des erkundeten bindigen Geschiebebodens, der als Grundwasserhemmer / Grundwassernichtleiter ($k < 10^{-6}$ m/s) eine großflächig verbreitete gering wasserdurchlässige Schicht (Stauhorizont) darstellt. Somit steht der angegebene Grundwasserstand (Grundwasserdruckniveau) im Trassenbereich gespannt an.

Infolge der wasserstauenden Wirkung ist oberhalb der bindigen Geschiebeböden über dem Niveau des Grundwasserspiegels zeitweilig mit dem Auftreten von Schichten-, Sicker- und Stauwasser zu rechnen. Abhängig von den vorausgegangenen Niederschlägen, dem jeweiligen Niveau der GOK sowie den örtlichen Abflussverhältnissen infolge Baugrundsichtung und Entwässerungseinrichtungen ist örtlich ein zeitweiliger Stauwasseranstieg bis in Geländehöhe möglich.

5.2 Elbewasserstände

Entsprechend der gewässerkundlichen Information der Hamburg Port Authority (HPA) Stand 2017 wurden für den Pegel St. Pauli folgende Elbwasserstände für die 5-Jahresreihe 2013 bis 2017 ermittelt:

HThw	NN +6,08 m
MThw	NN +2,14 m
MTnw	NN -1,66 m
NTnw	NN -3,18 m.

Der höchste Tidewaterstand HHThw am Pegel St. Pauli wurde 1976 mit NN +6,45 m gemessen.

5.3 Grundwasserverhältnisse südlich der Elbe

Die im Bauflächenbereich erkundeten Böden lassen sich aufgrund der unterschiedlichen Wasserdurchlässigkeiten (k-Wert) generell in Grundwasserleiter ($k \geq 10^{-6}$ m/s) und Grundwasserhemmer / Grundwassernichtleiter ($k < 10^{-6}$ m/s) unterscheiden. Die organischen Weichschichten stellen als Grundwasserhemmer / Grundwassernichtleiter eine großflächig verbreitete gering wasserdurchlässige Deckschicht (Stauhorizont) über dem zusammenhängenden Grundwasserleiter aus den gut wasserdurchlässigen holozänen Sanden und den



pleistozänen Elbtalsanden/Schmelzwassersanden dar. Die örtlich in tieferen Teilen der holozänen Sande ausgebildeten organischen Weichschichten bilden als Grundwasserhemmer / Grundwassernichtleiter unterschiedlich wirksame trennende Horizonte innerhalb des zusammenhängenden Grundwasserleiters.

Das mittlere Grundwasserdruckniveau ist gedämpft tidebeeinflusst und steht in der Regel gespannt unterhalb der organischen Weichschichten mit einem mittleren Niveau um rd. NN +0,5 m sowie bei Hochwasser in der Elbe mit einem entsprechend höheren Druckniveau an.

Infolge der wasserstauenden Wirkung ist oberhalb der organischen Weichschichten bzw. von bindigen Auffüllungen über dem Niveau des Grundwasserspiegels bzw. Grundwasserdruckspiegels des zusammenhängenden Grundwasserleiters zeitweilig mit dem Auftreten von Schichten-, Sicker- und Stauwasser zu rechnen. Je nach den hydraulischen Wegsamkeiten und der Tiefenlage dieser Auffüllungen kann bereichsweise auch hier ein Tideeinfluss vorliegen. Über hydraulische Verbindungen (Fenster) in den organischen Weichschichten besteht örtlich ein Kontakt zum zusammenhängenden Grundwasser in den Sanden unterhalb der organischen Weichschichten. Abhängig von den vorausgegangenen Niederschlägen, dem jeweiligen Niveau der GOK sowie den örtlichen Abflussverhältnissen infolge Baugrundsichtung und Entwässerungseinrichtungen ist örtlich ein zeitweiliger Stauwasseranstieg bis in Geländehöhe möglich.

Die elbenahen Uferbereiche werden bei Hochwasserereignissen überflutet. Die im Elbereich anstehenden pleistozänen Sande korrespondieren direkt mit den Elbewasserständen.

6. Altlasten

Im Bereich des Straßenzuges Elbchaussee (Bereich Zielschacht) liegen laut Fachamt für Verbraucherschutz, Gewerbe und Umwelt, Technischer Umweltschutz, Hamburg-Altona keine Hinweise auf Altlasten vor (s. Unterlage 2.13). Erfahrungsgemäß ist davon auszugehen, dass das Aushubmaterial den Einbauklassen Z.1.1 bis 1.2 gemäß TR-LAGA entspricht und verwertet werden kann, ggf. ist eine Aufbereitung erforderlich.



Der Startschacht liegt zwischen dem Köhlfleethafen und dem Petroleumhafen. Dieses Gebiet ist weiträumig als Altlast eingestuft.

Die Entsorgung des Bodenaushubs kann grundsätzlich nur auf der Basis von Deklarationsanalysen erfolgen, die im Vorwege durch eine Rasterbeprobung bzw. durch das Zwischenlagern der Aushubböden auf Halden und deren Beprobung zu erstellen sind (die Lagerung erfolgt entsprechend der Anforderungen gemäß AwSV). Erfahrungsgemäß sind bei den aufgefüllten sowie den organischen Aushubböden im Bereich des Startschachtes Einbauklassen von Z2 und auch > Z2 gemäß TR LAGA zu erwarten. Für die weiteren Aushubböden im Bereich des Startschachtes sowie den Tunnelaushub bestehend aus gewachsenen Sanden sowie auch bindigen Böden aus Geschiebemergel und Lauenburger Ton sind für die Sande Einbauklassen von Z0 und für die bindigen Böden von Z1.1 bzw. Z1.2 zu erwarten.

Der Startschacht am Jachtweg wird als Trogbaugrube mit technisch wasserdichten Wänden und Unterwasserbetonsohle ausgeführt. Der Bodenaushub erfolgt im Unterwasseraushub und mit der Zugabe von Wasser. Erst nach dem Einbringen der Unterwasserbetonsohle kann der Schacht gelenzt werden. Entsprechend der dann vorliegenden chemischen Analyse für das „Lenzwasser“ ist davon auszugehen, dass das Wasser erst nach einer Wasseraufbereitung in die Elbe eingeleitet bzw. in Abstimmung mit der BUE ggf. über entsprechende Schluckbrunnen auf dem Grundstück dem Grundwasser wieder zugeführt werden kann. Letztlich besteht auch die Möglichkeit der Abfuhr in Kläranlagen.

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Pormetter
Hofmann, M. Sc

Grundbauingenieure
Steinfeld und Partner
Beratende Ingenieure mbB

Verteiler:

Wärme Hamburg, Herrn Lassen-Petersen

2fach und per E-Mail: Dirk.Lassen-Petersen@waerme.hamburg