

ANHANG

3.19. Ergebnisbericht Altlastenvoruntersuchung

Ergebnisbericht Altlastenvoruntersuchung zum Untergrund des Freiladebahnhofs Leipzig

Baugrundvoruntersuchung nach DIN 4020

Objekt:	ehemaliger Freiladebahnhof Leipzig - Eutritzsch
Lage:	Stadt Leipzig, Ortsteil Eutritzsch Bundesland Freistaat Sachsen
Auftraggeber:	CG City Leipzig Nord GmbH & Co. KG Haferkornstraße 7 04129 Leipzig
Auftragnehmer:	FCB Fachbüro für Consulting und Bodenmechanik GmbH Espenhain Verwaltungsring 10, 04571 Rötha Tel.: 034206 74-3770, Fax: 034206 74-3780 e-Mail: julia.dillenardt@bodenmechanik.de
Auftrags-Nr.:	O-20160314
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Axel Dyck Dipl.-Geol. Julia Dillenardt
Gültigkeit:	<ul style="list-style-type: none">• räumlich: Baustandort• zeitlich: unbegrenzt• fachlich: -
Umfang der Bearbeitung:	9 Seiten Text 9 Anlagen (133 Blatt)

Espenhain, 16.12.2016

Dipl.-Ing. Axel Dyck
Sachverständiger für Geotechnik
Geschäftsführer

Dipl.-Geol. Julia Dillenardt
Projektbearbeiterin

Inhaltsverzeichnis

Punkt	Beschreibung	Seite
	Inhaltsverzeichnis	2
	Anlagenverzeichnis	2
	Literatur- und Normenverzeichnis	3
1	Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2	Vertragsunterlagen	4
3	Verwendete Unterlagen	5
4	Untersuchungsumfang	6
5	Allgemeines / Geologie	6
6	Untersuchungsergebnisse	7
6.1	Bodenaufschlüsse	7
6.2	Schadstoffuntersuchung - Bodenanalytik	7
6.3	Grundwasserstandsmessung	8
7	Schlussfolgerungen	9
7.1	Altlasten	9
7.2	Allgemeine Baugrundverhältnisse	9

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Bestandsplan mit Baugrundaufschlüssen, M 1 : 1000	1 Blatt
Anlage 2	Lageplan Isolinien gleicher Auffüllmächtigkeit (Isopachen)	1 Blatt
Anlage 3	Lageplan schadstoffliche Zuordnung gemäß LAGA	1 Blatt
Anlage 4	Geologische Schnitte NW-SE (A-A') und SW-NE (B-B')	2 Blatt
Anlage 5	Bodenprofile Nacherkundung FCB – RKS 1/16 bis 32/16	31 Blatt
Anlage 6	Analytik - Bodenchemische Untersuchungen gemäß LAGA/DepV	73 Blatt
Anlage 7	Probenahmeprotokolle	16 Blatt
Anlage 8	Zusammenfassende Tabelle der Alterkundungen	7 Blatt
Anlage 9	Tabelle Ergebnisse Neuuntersuchungen RKS1/16 – RKS 32/16	1 Blatt

Literatur- und Normenverzeichnis

- L 1. DIN 4020:2010-12 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2“
- L 2. DIN EN 1997-2:2010-10 „Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 3: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes“
- L 3. DIN EN 1997-2/NA:2010-12, Nationaler Anhang
- L 4. DIN 4022-1:1987-09 „Benennen und Beschreiben von Boden und Fels“
- L 5. EN ISO 14688-1:2003-01 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung“
- L 6. DIN 18196:2006-06 „Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke“
- L 7. EN ISO 14688-2:2010-06 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 2: Grundlagen von Bodenklassifizierung“
- L 8. LAGA „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung - 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) vom 05.11.2004
- L 9. LAGA PN98 „Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung / Beseitigung von Abfällen, Stand Dezember 2001
- L 10. DepV Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900) zuletzt durch Art. 7 am 2. Mai 2013 (BGBl. I S.973) geändert – „Verordnung über Deponie und Langzeitlager“
- L 11. Lithofazieskarte Quartär (LKQ) 1:50.000 Blatt 2565 Leipzig, April 1973
- L 12. Grundwasserstichtagsmessung Mai 2012 Großraum Leipzig, Stadt Leipzig, Amt für Umweltschutz
- L 13. Digitale Geländemodell (DGM), Kachel Akt DGM2, 3165692 mit 2m Bodenauflösung, von 2010, Geoportal Sachsen, Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen
- L 14. Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), 1999, Maßnahmen-, Prüf- und Vorsorgewerte, Bundesgesetzblatt 1999, Teil I, Nr. 36
- L 15. Richtlinien zur Bodensanierung International:
 - Holland-Liste 94, „Interventions- und Referenzwerte der Niederlande“
 - Kloke-Liste (1987), „Orientierungsdaten für tolerierbare Gesamtgehalte einiger Elemente in Kulturböden“, Mitt. VDLUFA, Heft 1–3: 9–11.

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Der ehemalige Leipziger Freiladebahnhof befindet sich nordwestlich des Hauptbahnhofs im Stadtteil Eutritzsch und wird im Norden durch die Theresienstraße und Delitzscher Straße, im Osten durch zum Teil noch genutztes Gelände der Deutschen Bahn AG, im Süden durch die Roscher Straße und schließlich im Westen durch die Eutritzscher Straße begrenzt.

Durch die CG City Gruppe ist geplant, das ehemalige Gelände des Eutritzscher Freiladebahnhofs für städtebauliche Neuerungen nutzbar zu machen. Hierzu sind Altunterlagen über Voruntersuchungen auf Teilbereichen des Geländes auszuwerten sowie ergänzende Untersuchungen des Baugrundes und der bestehenden Restbebauung durchzuführen. Die FCB GmbH wurde dazu durch die CG City Gruppe beauftragt. In einer orientierenden Untersuchung wurden Kleinrammbohrungen ergänzend zu bestehenden Altuntersuchungen auf dem Gelände durchgeführt. Die Ergebnisse der Recherche und der Erkundungen und deren Analytische Untersuchung wurden in Karten der Auffüllung über Isopachen und Zuordnung der Z-Werte gemäß LAGA sowie in Geologischen Schnitten dargestellt. Eine genauere Beschreibung und Auswertung der Ergebnisse erfolgt mit diesem Bericht.

2 Vertragsunterlagen

Leistungs- und Honorarangebot O-20160314, Baugrunduntersuchungen ehemaliger Freiladebahnhof Leipzig und Übersichtsplan zum Angebot vom 28.06.2016

Freiladebahnhof Eutritzscher Straße/Delitzscher Straße Städtebau- und Nutzungskonzept, Nutzungszonierung Variante Denkmalschutz, Seecon Ingenieure GmbH Leipzig, vom 08.06.2016

FLB_426-ehem. preußischer Freiladebahnhof, Baugrunduntersuchung ehemaliger Freiladebahnhof, Vertragsnummer CGCN-416-004-160713

3 Verwendete Unterlagen

- U1 Kesselwagenreinigung Leipzig-Eutritzsch - Baugrunduntersuchung auf Schadstoffbelastung, Bewertung hinsichtlich Bebaubarkeit und Deponierfähigkeit des Aushubs (1. Bericht), Vertiefende Erkundung (2. Bericht), Sanierungskonzept Tankstelle Theresienstraße (3. Bericht), Untersuchungen zur Bodenbelastung im Sohlbereich des Betonbehälters für Ölabscheider (4. Bericht), Trischler und Partner, 01.03.1991, 12.02.1993, 27.01.1995, 29.09.1995
- U2 Ergebnisbericht über orientierende Untersuchungen des oberflächennahen Untergrundes auf Kontamination durch Pflanzenschutzmittel auf dem Gelände der Material Technischen Versorgung der Landwirtschaft GmbH, Leipzig, Straße der DSF, infutec (Ingenieurbüro für Umwelttechnik), 07.10.1991
- U3 Boden und Grundwasseruntersuchung Deutsche Reichsbahn Bahnhof Eutritzsch, Chemisches Labor Dr. Betz GmbH, Nov. 1991/ April 1992
- U4 Bericht über Entsorgungsmaßnahmen im Rahmen der Errichtung einer Tankstelle der BP Oil Deutschland GmbH in Leipzig, Eutritzscher Straße, INTERGEO Umwelttechnologie und Abfallwirtschaft GmbH, 07.09.1994
- U5 „Historische und Orientierende Erkundung WAS Freilade - Werk Leipzig-Mitte“, GUT Gesellschaft für Umweltsanierungstechnologie mbH, 25.09.1995
- U6 Orientierende Untersuchung auf dem DB AG Gelände Freiladebahnhof Leipzig-Eutritzsch (Standort 2089) Teil 1: Ergebnisse der Bodenuntersuchung, Institut Fresenius, 22.07.1999
- U7 Stufe II b, Gefährdungsabschätzung, Weiterführende Untersuchungen als Grundlage zur Machbarkeitsstudie, Autopflegedienst Handrick, GEONOVA GmbH, 30.12.2003

4 Untersuchungsumfang

Im Vorlauf der Nacherkundung wurden aus den Altunterlagen des Altlastenarchives der Stadt Leipzig ca. 260 Bohrungen und Sondierungen hinsichtlich des aufgefüllten Materials ausgewertet. Es wurden die chemischen Laborergebnisse zur schadstofflichen Belastung gemäß LAGA TR Boden 2004 [L.8] neu bewertet und zugeordnet. Anhand der bestehenden Datenlage wurden 38 ergänzende Kleinrammbohrungen bis 4 m Tiefe verteilt auf dem Areal in einem Abstand von ca. 75 m zueinander festgelegt. Vom 6. bis 12. September 2016 wurden 31 Bohrungen abseits der aktuell in Eigentümerschaft der Bahn befindlichen Flurstücke durchgeführt. Es wurden Bodenproben der Auffüllung sowie Proben von organoleptisch auffälligen tieferen Bodenschichten entnommen und gemäß LAGA TR Boden 2004 (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Technische Regeln für die Verwertung von Bodenmaterial) bzw. DepV 2009 (Deponieverordnung) [L.10] untersucht und mit den Altuntersuchungen verglichen. Für alle Neuaufschlüsse (RKS 1/16 - 29/16, 31/16, 32/16) wurden die Bodenschichten nach DIN EN1997-2/NA:2010-12, [L.3] in Verbindung mit DIN 4022-1:1987-09 [L.4] „Benennen und Beschreiben von Boden und Fels“ und nach DIN 18196:2011-05 [L.6] „Bodenklassifizierung für bautechnische Zwecke“ angesprochen und in den Schichtenverzeichnissen (Anl. 5) beschrieben.

Des Weiteren wurden im November 2016 die aktuellen Pegelstände an einigen Altpegeln Vorort aufgenommen und dokumentiert.

5 Allgemeines / Geologie

Das Areal wurde etwa seit 1900 als Ladebahnhof zur Güterabfertigung sowie für bahninterne Werkstätten, Kesselwagenwäschen u. Ä. sowie für Speditionen und Großhandelsbetriebe wie Farben- und Lackfabrik, Hausgerätetechnik und Kfz-Werkstätten genutzt. Heute liegt die Fläche Großteils brach.

Es wurden zahlreiche orientierende und Detailuntersuchungen des Bodens und des Grundwassers vorwiegend in den 1990er Jahren durchgeführt, sodass für das Untersuchungsgebiet eine relativ hohe Aufschlussdichte und Datenmaterial vorliegen. Insbesondere an den Altlastenverdachtsflächen (siehe Plan Anlage 3) wurden umfangreiche Beprobungen und Untersuchungen durchgeführt.

So sind auch die geologischen Verhältnisse durch zahlreiche abgeteufte Bohrungen gut bekannt. Die oberste Bodenschicht ist durch die anthropogene Nutzung stark geprägt und besteht im Wesentlichen aus einem bis zu 4,4 m mächtigen, aufgefüllten Material aus Bauschutt, Kies und umgelagertem Geschiebelehm. Es folgen unter der Auffüllschicht Sande und zum Liegenden vermehrt Kiese mit bis zu 20 m Mächtigkeit. Diese saalekaltzeitlichen glazifluviatilen und Hauptterrassenschotter bilden den Hauptgrundwasserleiters GWL 1.5. Oberhalb des GWL 1.5 können rudimentär Geschiebelehm und Geschiebemergel sowie glazifluviatile (GWL 1.4) Sedimente auftreten. Im Liegenden schließen sich die Feinsande mit vereinzelt Kohleschmitzen des Bitterfelder Glimmersandes (GWL 5) an, die wiederum nach Unten durch Schluff der Rupelfolge begrenzt wird. Beide Grundwasserleiter GWL 1.5 und GWL 5 sind hydraulisch miteinander verbunden.

6 Untersuchungsergebnisse

6.1 Bodenaufschlüsse

Durch die 31 Rammkernsondierungen bis 4 m Tiefe konnte der bekannte oberflächennahe Schichtenaufbau in dem Untersuchungsgebiet im Wesentlichen bestätigt werden und in Bereichen außerhalb der Altlastenverdachtsflächen weiter präzisiert werden. Vor Allem konnte aufgrund der Aufschlussdichte aus Alt- und Neubohrungen eine Isopachenkarte der Auffüllung erstellt werden (siehe Plan Anlage 2). Hier ist zu erkennen, dass ein etwa 4 m tiefer und etwa 100 m breiter Korridor aus von NW nach SE erstreckender Auffüllung besteht. Generell wurde in der Auffüllung vorrangig Bauschutt, Beton- und Ziegelreste festgestellt.

Es wurden zwei geologische Schnitte erstellt (siehe Anl. 4) in denen dieser Korridor ebenfalls gut nachvollzogen werden kann.

6.2 Schadstoffuntersuchung - Bodenanalytik

Die erkundeten Bodenschichten wurden aus den Rammkernsondierungen beprobt und organoleptisch untersucht und beschrieben (siehe Bohrprofile Anl. 5). Dabei wurden auffällige Schichten unterhalb der Oberbodenschicht („Mutterboden“) entnommen und in Glasbehältern aufbewahrt und gemäß LAGA TR Boden [L 8 + L 9] untersucht. In den meisten Fällen konnte eine Belastung der oberen Bodenschichten durch TOC (Gesamtgehalt an organischem Kohlenstoff), PAK (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe), Kupfer u. A. und Schwermetalle wie Blei und Quecksilber festgestellt werden. Die Lage des untersuchten Ma-

terials mit relativ hohen Belastungen ist mit den Voruntersuchungen und den Altlastenverdachtsflächen sehr gut korrelierbar. Die Ergebnisse wurden in einer zusammenfassenden Tabelle (Anl. 9) sowie in Form einer Karte (Anl. 3) mit den Zuordnungswerten Z0 bis >Z2 und den dazugehörigen Teufen dargestellt.

Im Vergleich zu den ermittelten Z-Klassen der 2016 entnommenen Proben wurden die Z-Klassen der Alterkundungen in der Tabelle Anhang 8 nachträglich anhand einzelner auffälliger Parameter der alten Untersuchungsergebnisse nach der damalig international gängigen „Hollandliste“ und der Liste nach „Kloke“ [L 15] zugewiesen. Diese Z-Klassen können nicht als gleichwertige Zuordnung behandelt werden, da eine höhere schadstoffliche Belastung anhand nicht untersuchter Parameter entsprechend LAGA TR Boden 2001 möglich ist. Trotzdem wurden zur Orientierung die Z-Klassen der Altuntersuchungen und die der neuen aus 2016 gemäß des vollen Untersuchungsprogramms nach Tabelle „unspezifischer Verdacht“ LAGA TR Boden (bzw. teilweise gemäß LAGA Bauschutt) sowie die Probtiefe in einer Karte in Anlage 3 zusammen dargestellt.

6.3 Grundwasserstandsmessung

Das Grundwasserniveau wurde aktuell zwischen 4,4 m bis 5,5 m unter Geländeoberkante (GOK) festgestellt. Das Grundwassergefälle verläuft von NE (+106,8 m NHN) nach SW (ca. +105,9 m NHN). Das festgestellte Grundwassergefälle ist sehr gut mit den Grundwassermodellen von Fresenius (1999) [U6], Trischler+Partner (1995) [U1] und CLB (1992) [U3] vergleichbar. Wobei sich im Vergleich mit den älteren Grundwasserständen eine leichte Erhöhung des Grundwasserspiegels in den letzten 13 Jahren um etwa 20 cm andeutet. [L12]

Pegelnr.	GW unter GOK [m]	GW absolut [m NHN]	2003 Geonova [U7]	1999 Geonova/Fresenius	1995 T+P
P1/00	4,5	106,6		106,6	-
P2/00	5,45	105,8	105,7	105,5	-
P2/84	5,24	105,9			105,7
P3/84	5,18	105,9			105,7
P4/00	5,46	106,6	106,4	106,3	-
Br12/91NEU	4,82	106,6	106,4		106,3
Br13/91	4,69	106,8	106,6	106,3	106,6
Br9/91	4,38	106,5			106,3

Folgende Pegel oder Brunnen konnten nicht gefunden werden oder waren zerstört:

P1/84NEU, P3/00, P4/00OP, P4/84, P5/00, P5/84, P6/01, BK2/93, BR11/91, Br15/91, Br7/91 neu, Br14/91

7 Schlussfolgerungen

7.1 Altlasten

Basierend auf der Datengrundlage aus recherchierten Alterkundungen und ergänzenden neuen Aufschlüssen, konnte eine orientierende Übersicht zur schadstofflichen Belastung des Baugrundes für das Objekt Leipziger Freiladebahnhof gewonnen werden. In zusammenfassenden Karten wurden alle verifizierten Archivdaten und neu erzeugten Aufschlusssdaten dargestellt, die wiederum in Tabellen detailliert nachvollzogen werden können. Im Text wurden erkennbare Trends erläutert. Der Aufgabenstellung entsprechend wurden keine Interpretationen zur Entsorgung des Aushubmaterials oder zu Sanierungsmaßnahmen gegeben. Für das Untersuchungsgebiet lässt sich keine flächenhafte und keine tiefgründige Belastung des Baugrundes gemäß der Untersuchungsparameter der LAGA TR Boden bzw. Bauschutt feststellen. Die benannten Verunreinigungen beschränken sich auf die anthropogen aufgefüllte oberste Bodenschicht und auf die bereits bekannten nutzungsbedingten Altlastenverdachtsflächen. Die Häufigkeit der Zuordnungsclassen >Z2 und Z2 ist überwiegend an die bekannten Altlastenverdachtsflächen und deren Umfeld gebunden. In dem natürlich gewachsenen Untergrund, bestehend aus glazifluviatilen Sanden und Kiesen sowie lokal Geschiebelehm, konnten keine Belastungen festgestellt werden. Von dieser Feststellung unberührt sind die Schutzgüter Grundwasser und Bodenluft.

7.2 Allgemeine Baugrundverhältnisse

Es stehen einfache Baugrundverhältnisse und damit einfache Gründungsverhältnisse an. Die Baugrundverhältnisse werden vor allem durch die differierende Mächtigkeit der Auffüllschicht geprägt. Diese ist vorbehaltlich objektspezifischer Baugrunduntersuchungen als gering tragfähig für Hochbauten anzusehen. Im Zuge der Errichtung von Gebäuden mit Tiefgeschossen werden die Auffüllschichten aber zum größten Teil abgetragen und sind damit nicht mehr relevant.

Der meist unter der Auffüllschicht direkt anstehende Kiessand ist grundsätzlich für die vorgesehenen Nutzungsarten tragfähig.

Da der Grundwasserspiegel fast durchgehend ca. 5 m unter Gelände ansteht, dürften daraus bei höchstens eingeschossigen Unterkellerungen keine Bauerschwernisse in Bezug auf eine notwendige Grundwasserhaltung bzw. Grundwasserabsenkung eintreten.

Unabhängig von dieser Aussage sind für jedes Bauobjekt gesonderte Baugrunduntersuchungen erforderlich.

- Engineering
 - Geotechnische Erkundungs- und Messverfahren
 - Bodenphysikalisches Speziallabor

FCB Fachbüro für Consulting und Bodenmechanik GmbH
Espenhain • Verwaltungsring 10 • 04571 Rötha

CG City Leipzig Nord GmbH & Co. KG
Projekt Freiladebahnhof
Haferkornstraße 7
04129 Leipzig

Unsere Zeichen:
O-20170531 / dy
Datum: 09.11.2018



Kurzfassung - Grundwasseranalyse Gelände „Freiladebahnhof Leipzig“

Unsere Auftragsnummer O-20170531, Ihr Auftrag vom 14.12.2017

Sehr geehrte Damen, sehr geehrte Herren,

hiermit übergeben wir Ihnen eine zusammenfassende Dokumentation zu den Grundwasseranalysen „Freiladebahnhof Leipzig“, die 2018 durchgeführt wurden.

Zielstellung der Untersuchungen war eine informative Klärung der aktuellen Grundwasserstände und die Grundwasserbeschaffenheit.

Hintergrund des Klärungsbedarfes waren die durch das Amt für Umweltschutz der Stadt Leipzig gegebenen Hinweise zu den Ergebnissen von Grundwasseruntersuchungen vor allem aus den 1990er Jahren, die einen vorläufigen Abschluss in der Detailuntersuchung zum Freiladebahnhof (Standort 2089) fanden, Ergebnisbericht von Institut Fresenius aus 2001.

Nach 2001 stand vor allem das Grundwassermonitoring am Standort des ehemaligen Auto Wasch- und Pflegedienstes Handrick im Mittelpunkt von weitergehenden Untersuchungen. Der Abschlussbericht zum Grundwassermonitoring durch BGI – Ingenieurgesellschaft datiert vom 12.07.2012. Darin wird im Fazit ausgeführt, dass für das Untersuchungsgebiet die Schadstoffkonzentration im Parameter LHKW für den Betrachtungszeitraum 2003 bis 2011 weiter rückläufig war.

Aufgabenstellung der 2018 durchgeführten Grundwasseruntersuchungen war, die aktuelle Grundwasserbeschaffenheit im Vergleich zu 2001 bzw. 2012 zu analysieren.

Aufgabe von FCB GmbH war dabei die Organisation der Probenahme und Analytik des Grundwassers.

Eine Detailauswertung der Analyseergebnisse sowie die Erarbeitung eines Strömungsmodells waren nicht Gegenstand der Beauftragung.

Nach einer Recherche nutzbarer Grundwassermessstellen (Pegel, Brunnen) und deren Zugänglichkeit sowie Beschaffenheit wurden an 16 Messstellen Grundwasserproben genommen und analysiert, Lage der Messstellen siehe Lageplan Anlage 1.

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Axel Dyck
Dipl.-Ing. Stefan Geiß
Tel. 034206 74 3770
Fax 034206 74 3780

Ust.IdNr.:DE813216096
HRB 17912 Amtsgericht Leipzig

<http://www.bodenmechanik.de> e-mail: info@bodenmechanik.de

Sparkasse Leipzig
BLZ 860 555 92
Konto 1100316724
IBAN: DE85860555921100316724
BIC: WELADE8LXXX

Seite 2 zum Schreiben vom 09.11.2018

Als erster Arbeitsschritt wurden die Grundwassermessstellen durch die Firma Fritz Thiele Bohrungen und Brunnenbau regeneriert (Fachbegriff – entwickelt), siehe Anlage 2 - Pumpversuche. Im zweiten Arbeitsschritt wurden die Grundwasserprobenahme und -analytik durch SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH, Markkleeberg durchgeführt, siehe hierzu Anlage 3 - Probenahmeprotokolle und Anlage 4 – Analyseergebnisse.

In Anlage 5 ist eine tabellarische Zusammenstellung der Analyseergebnisse gegeben. Dargestellt sind auszugsweise nur die Parameter, deren Messwert über der jeweiligen Nachweisgrenze liegen. Ergänzend sind informativ die Geringfügigkeitsschwellwerte nach LAWA angegeben, rot - Überschreitungen.

Da der LHKW - Gehalt durch das AfU in Stellungnahmen mehrfach hervorgehoben benannt wurde, erfolgte ein Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen 2001 (Detailuntersuchung Fresenius) und 2012 (Monitoring Standort Handrick). Ein signifikant hoher LHKW-Wert in der Größenordnung wie 2012 wurde im Pegel P8/03 (Standort Handrick) gemessen.

Eine schlussfolgernde Einschätzung der Analyseergebnisse hinsichtlich Ursachen und Auswirkungen (gegebenenfalls Maßnahmen), kann durch FCB GmbH nicht gegeben werden.

Es wird empfohlen, die Analyseergebnisse dem AfU als aktuellen Sachstand zu übergeben, mit der Bitte Vorschläge zur weiteren Verfahrensweise zu unterbreiten.

Im Zusammenhang mit den Pumpversuchen und der Probenahme erfolgte die Messung der Grundwasserstände.

Die Grundwasserstände sind in Anlage 6 dokumentiert und im Lageplan Anlage 1 als Isolinienplan dargestellt. Die Grundwasserströmung erfolgt von Ost (+106,20... 106,40 m NHN) nach West (+105,60 m NHN).

Im Zusammenhang mit anderen Fragestellungen wurde bekannt, dass im Umfeld des Freiladebahnhofs aktuell weitere Grundwasseruntersuchungen durchgeführt werden, so bspw. durch CDM Smith im Auftrag der SIEMENS AG. Es wird deshalb vorgeschlagen, alle Untersuchungen zusammenzuführen und in einem konsolidierten Bericht darzustellen.

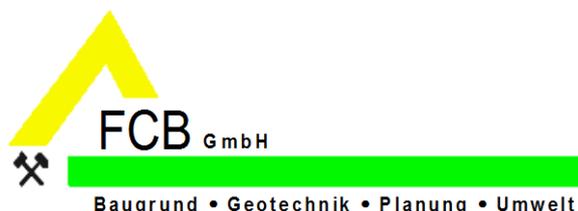
Mit freundlichen Grüßen.

Dipl.-Ing Axel Dyck
Sachverständiger für Geotechnik

Seite 3 zum Schreiben vom 09.11.2018

<u>Anlagen</u>	auf CD
Anlage 1	Lageplan, M 1 : 1000 - Grundwassergleichenplan
Anlage 2	Protokolle Pumpversuche, Fa. Fritz Thiele Bohrungen und Brunnenbau
Anlage 3	Protokolle Probenahme SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH Projekt ULE-18-0087175-01... 16
Anlage 4	Analyseergebnisse Grundwasser, SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH
Anlage 5	Analyseergebnisse Grundwasser, Auszug aus tabellarischer Zusammenstellung der Analyseergebnisse aus Prüfberichte, SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH ergänzt durch FCB GmbH
Anlage 6	Tabelle Dokumentation Grundwasserstände

- Engineering
 - Geotechnische Erkundungs- und Messverfahren
 - Bodenphysikalisches Speziallabor



FCB Fachbüro für Consulting und Bodenmechanik GmbH
Espenhain • Verwaltungsring 10 • 04571 Rötha

CG City Leipzig Nord GmbH & Co. KG
Projekt Freiladebahnhof
Haferkornstraße 7
04129 Leipzig

Unsere Zeichen:
O-20170551/ dy
Datum: 09.11.2018



Ergänzende Baugrunduntersuchungen Freiladebahnhof Leipzig

Unsere Auftragsnummer O-20170551, Ihr Auftrag vom 14.12.2017

Sehr geehrte Damen, sehr geehrte Herren,

hiermit übergeben wir Ihnen die Dokumentation zu ergänzenden Baugrunduntersuchungen „Freiladebahnhof Leipzig“, die 2018 durchgeführt wurden.

Folgende Hinweise zum Verständnis der Unterlagen und deren Interpretation sind zu geben.

Ergänzend zu den sogenannten Altbohrungen aus den 1990er Jahren und den Aufschlüssen aus der 1. Untersuchungskampagne zum Baugrund im Jahr 2016 durch FCB GmbH wurden in der 2. Untersuchungskampagne 2018 insgesamt 37 weitere Baugrundaufschlüsse durch FCB GmbH realisiert.

Abgestimmte Ziele dieser Untersuchung waren u. a.:

- Ermittlung der Auffüllmächtigkeit
- Ermittlung der Verbreitung des Geschiebemergels vor allem im Zusammenhang mit Fragen der Versickerungsfähigkeit des Baugrundes
- Ermittlung des Durchlässigkeitskoeffizienten (k_f) des die Auffüllung und den Geschiebemergel unterlagernden Sandes
- Grundwasserstandsmessungen

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Axel Dyck
Dipl.-Ing. Stefan Geiß
Tel. 034206 74 3770
Fax 034206 74 3780

Ust.IdNr.:DE813216096
HRB 17912 Amtsgericht Leipzig

<http://www.bodenmechanik.de> e-mail: info@bodenmechanik.de

Sparkasse Leipzig
BLZ 860 555 92
Konto 1100316724
IBAN: DE85860555921100316724
BIC: WELADE8LXXX

Seite 2 zum Schreiben vom 09.11.2018

Die Bohrprofile der 37 Rammkernsondierungen (RKS 1/18 bis 40/18, ohne RKS 10; 11; 20) sind in Anlage 2 enthalten.

In den Bohrprofilen sind die Probenzuordnungen zu den LAGA - Untersuchungen und den bodenphysikalischen Untersuchungen (k_f - Wertbestimmung) enthalten.

Die Zusammenstellung der bodenphysikalischen Kennwerte (Korngrößenverteilung, k_f - Wert), die an repräsentativ ausgewählten Bodenproben vorgenommen wurden, ist in Anlage 3 enthalten.

Im Ergebnis der Baugrunduntersuchung wurden folgende Auswertungen vorgenommen und kann folgendes Fazit gebildet werden.

- 1.) Der Durchlässigkeitskoeffizient des unter der Auffüllschicht bzw. dem Geschiebemergel anstehenden Sandes (meist Sand, kiesig, schwach schluffig – Bodenart SU) beträgt $k_f = 10^{-3} \dots 10^{-5}$ m/s, i. M. 3×10^{-4} m/s für die gesättigte Zone. Der anstehende Sand ist gut durchlässig und damit versickerungsfähig. Dieser Wert entspricht früher gemachten Aussagen.
- 2.) Hinsichtlich der Gelände bildenden Auffüllschicht ist auszuführen, dass diese ihre größten Mächtigkeiten in einem ca. 100 m breiten, etwa von Norden nach Süden durchgehend verlaufenden Streifen besitzt. Hier sind Mächtigkeiten von über 4 m bezogen auf das aktuelle Geländeniveau nachgewiesen.
Es ist anzunehmen, dass die Auffüllung im Zusammenhang mit der Geländeregulierung beim Anlegen des Freiladebahnhofs steht.
Die Auffüllmächtigkeit ist als farbcodierter Isolinienplan in Anlage 1.1 dargestellt.
- 3.) In einem weiteren Auswerteschritt wurden vor allem im Hinblick auf Fragen der Versickerungsfähigkeit des Baugrundes die Baugrundverhältnisse unterhalb des -2 m – Niveaus bezogen auf GOK untersetzt. Das -2 m – Niveau stellt dabei die angenommene mittlere Eingriffs- bzw. Abtragtiefe infolge der zu erwartenden flächigen Baumaßnahmen dar.
Dargestellt sind im Lageplan Anlage 1.2 die Verbreitungsgrenze des Auffüllbodens (die 0 m – Linie ist dabei identisch mit der 2 m – Isopachenlinie in Anlage 1.1.) und die Verbreitung und Mächtigkeit des darunter noch verbleibenden Geschiebemergels. Die Auffüllmächtigkeit reduziert sich innerhalb des 0 m – Umrings somit um 2 m gegenüber der Darstellung in Anlage 1.1. Die verbleibenden Geschiebemergelmächtigkeiten liegen meist deutlich unter 1 m und nur selten darüber.

Die dargestellten Untersuchungsergebnisse und Auswertungen basieren auf einem durchschnittlich 75 m – Aufschlussraster. Dazwischen liegende Bereiche wurden linear interpoliert. Abweichungen von den getroffenen Aussagen sind somit punktuell möglich.

Ergänzend erfolgte die Messung der Grundwasserstände an ausgewählten Grundwassermessstellen.

Die Grundwasserstände sind in Anlage 4 dokumentiert und im Lageplan Anlage 1.3 als Isolinienplan dargestellt. Die Grundwasserströmung erfolgt von Ost (+106,20... 106,40 m NHN) nach West (+105,60 m NHN).

Seite 3 zum Schreiben vom 09.11.2018

Mit freundlichen Grüßen.

Dipl.-Ing Axel Dyck
Sachverständiger für Geotechnik

Anlagen auf CD

- Anlage 1 Lagepläne M 1 : 1000
- Anlage 1.1 farbcodierter Verlauf der Auffüllmächtigkeit und Bohrpunkten
- Anlage 1.2 Verbreitungsbereiche Geschiebemergel mit Mächtigkeitsangabe unter -2 m – Niveau bezogen auf GOK

- Anlage 2 Bohrprofile (RKS 1/18 bis 40/18, ohne RKS 10; 11; 20)

- Anlage 3 Bodenphysikalische Kennwerte

- Anlage 4 Tabelle Dokumentation Grundwasserstände