



IFK Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH  
Ringbahnstraße 12, 12099 Berlin

**Beratung**  
**Planung**  
**Gutachten**

# Geotechnischer Bericht

**Bauvorhaben**                    **Neuer Treppenausgang und Aufzug  
U-Bhf. Pankstraße  
13357 Berlin**

**Auftraggeber**                    Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)  
Anstalt des öffentlichen Rechts  
Holzmarktstraße 15-17  
10179 Berlin

**Bearbeiter**                        Dipl.-Ing. I. Friedrich-Keil  
M. Sc. P. Knobloch

**Projektnummer**                P 008/17

**Datum**                              07.04.2017

**IFK Ingenieurbüro  
für Geotechnik GmbH**

Ringbahnstraße 12  
12099 Berlin

T +49-30-367 590 64  
F +49-30-367 590 66

info@ifk-blm.de  
www.ifk-blm.de

**Geschäftsführerin**  
Dipl.-Ing. I. Friedrich-Keil

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>VERANLASSUNG.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>UNTERLAGEN.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>PLANUNG.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>GEOTECHNISCHES UNTERSUCHUNGSKONZEPT .....</b>	<b>7</b>
5.1	ALLGEMEINE GEOLOGISCHE SITUATION.....	7
5.2	BAUGRUNDUNTERSUCHUNGEN.....	7
<b>6</b>	<b>AUSWERTUNG UND BEWERTUNG DER GEOTECHNISCHEN UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.....</b>	<b>8</b>
6.1	BAUGRUNDAUFBAU .....	8
6.2	ERGEBNISSE DER RAMMSONDIERUNGEN .....	8
6.3	BESTIMMUNG DER BODENKLASSEN .....	9
6.4	BODENKENNWERTE .....	10
<b>7</b>	<b>GRUNDWASSER.....</b>	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>ORIENTIERENDE ABFALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN .....</b>	<b>12</b>
8.1	MISCHPROBENBILDUNG UND UNTERSUCHUNGSUMFANG .....	12
8.2	BEWERTUNG DER ANALYSEERGEBNISSE.....	13
<b>9</b>	<b>FOLGERUNGEN, EMPFEHLUNGEN UND HINWEISE .....</b>	<b>14</b>
9.1	EMPFEHLUNGEN FÜR DIE GEOTECHNISCHE ENTWURFSBEARBEITUNG .....	14
9.2	HOMOGENBEREICHE.....	15
9.3	ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN .....	16

## **ANLAGENVERZEICHNIS**

### **A 1 LAGEPLÄNE**

A 1.1 ÜBERSICHTSLAGEPLAN

A 1.2 LAGE DER SONDIERUNGEN

### **A 2 BOHRUNGEN UND SONDIERUNGEN**

A 2.1 BS1 / DPH1

A 2.2 BS2 / DPH2

### **A 3 LABORVERSUCHE**

### **A 4 ORIENTIERENDE ABFALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG**

A 4.1 PROBENAHMEPROTOKOLLE

A 4.2 PRÜFBERICHTE LAGA-UNTERSUCHUNGEN

## **1 ZUSAMMENFASSUNG**

Die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) planen im Rahmen der Instandsetzung des U-Bhf. Pankstraße die Herstellung eines barrierefreien Zugangs, sowie einer neuen Ausgangstreppe. Der barrierefreie Zugang soll durch den Einbau eines Aufzugs realisiert werden.

Die geplante Baumaßnahme liegt regionalgeologisch gesehen im Panketal. Unter einer Auffüllung stehen in der Regel Sande mit Mächtigkeiten von meist <10 m an, die von Geschiebelehm oder –mergel unterlagert werden.

Nach den durchgeführten Felduntersuchungen ist eine anthropogene Auffüllung vorhanden, die an den Untersuchungsstellen bis zum Schutzbeton des U-Bahn Tunnels erkundet wurde.

Grundwasser wurde während der Bohrarbeiten bis in eine Tiefe von 4,00 m nicht festgestellt, so dass keine Grundwasseruntersuchungen durchgeführt werden konnten. Auf Grundlage der Untersuchungen wird der Bemessungswasserstand auf +36,00 m NHN festgelegt.

Die chemische Untersuchung an Bodenmischproben ergab eine Einstufung der Auffüllung als Z0 Material nach LAGA TR Boden im Bereich der Bohrungen.

Für die Ausführung der Baugrube wird die Herstellung eines Verbaus mit umlaufender Dichtschürze im Schutze einer Wasserhaltung empfohlen, so dass die Durchörterung der Tunneldecke im „quasi“ Trog erfolgen kann.

## 2 VERANLASSUNG

Für den fortwährenden Betrieb des U-Bahnverkehrs der Linie U8 sehen die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) umfangreiche Instandsetzungsmaßnahmen an dem U-Bhf. Pankstraße in 13357 Berlin vor. Im Rahmen der Sanierungsmaßnahmen wird ein barrierefreier Zugang, sowie die Errichtung einer neuen Ausgangstreppe geplant.

IFK Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH wurde von

Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)  
Bereich Infrastruktur  
Technisches Büro, Projektleitung U-Bahn  
VBI-BA 34, iPLZ 15100  
Postfach  
10096 Berlin

beauftragt, Baugrunduntersuchungen durchzuführen und einen Geotechnischen Bericht für die geplante Baumaßnahme zu erarbeiten.

Neben der bodenmechanischen Untersuchung von Bodenproben wurden Proben für eine orientierende abfalltechnische Untersuchung gewonnen und nach den Parametern der LAGA TR Boden 2004, sowie die Parameter Sulfat, Chlorid und Cyanide gesamt chemisch untersucht.

Die Lage des Untersuchungsbereiches ist dem Übersichtsplan der Anlage A 1.1 zu entnehmen.

### 3 UNTERLAGEN

Für die Erarbeitung des Geotechnischen Berichts standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- /U 1.1/      Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, Fis-Broker – Geoportal Berlin, Stand: März 2017
- /U 1.2/      Auskunft Grundwasser, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Stand: 13.08.2015
- /U 1.3/      Erläuterungsbericht zum Antrag auf Plangenehmigung, U8 – U-Bahnhof Pankstraße, Projekt-Nr. A27337 (barrierefreier Ausbau), A27437 (neuer Ausgang), A27336 (Grundinstandsetzung), Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) Anstalt des öffentlichen Rechts, Holzmarktstr. 15-17, 10179 Berlin, Stand: 16.12.2016
- /U 1.4/      Schalterhalle Vorzugsvariante, Grundrisse, Schnitte U-Bahnhof Pankstraße Linie U8, Milbach + Milbach GmbH, Hindenburgdamm 124, 12203 Berlin, Stand: 16.12.2016
- /U 1.5/      Bereich West Vorzugsvariante, Grundrisse, Schnitte U-Bahnhof Pankstraße Linie U8, Milbach + Milbach GmbH, Hindenburgdamm 124, 12203 Berlin, Stand: 16.12.2016
- /U 1.6/      Leitungsplan, Treppen-, Aufzugsvarianten, U-Bahnhof Pankstraße Linie U8, Milbach + Milbach GmbH, Hindenburgdamm 124, 12203 Berlin, Stand: 16.12.2016
- /U 1.7/      Lageplan Straßenebene, Aufzug, Barrierefreier Ausbau U-Bahnhof Pankstraße Linie U8, Ingenieurbüro Abraham, Motzstraße 54, 10777 Berlin, Stand: 21.11.2016
- /U 1.8/      Lageplan Baustelleneinrichtungsfläche und temporäre Verkehrsführung, Barrierefreier Ausbau U-Bahnhof Pankstraße Linie U8, Ingenieurbüro Abraham, Motzstraße 54, 10777 Berlin, Stand: 25.11.2016
- /U 1.9/      Schichtenverzeichnisse und Rammsondierdiagramme, BGU Torsten Lehmann, März 2017

## **4 PLANUNG**

Die vorgesehenen Sanierungsmaßnahmen am U-Bhf. Pankstraße umfassen die Herstellung einer Überdachung für die bestehenden Ausgangstreppen, sowie den barrierefreien Ausbau durch den Einbau einer Aufzugsanlage. Der vorliegende Erläuterungsbericht zum Antrag auf Plangenehmigung beinhaltet die Darlegung der für den geotechnischen Bericht maßgebenden Vorzugsvarianten für die Standorte des Aufzugs und der neuen Treppe. Demnach wird der neue Treppenausgang im Bereich der Trompete 2 (westlicher Bereich) geplant und führt auf die Mittelinsel, die infolge der Maßnahme um eine Fahrspur verbreitert wird. Der Aufzug wird westlich der Bahnsteigmitte, ca. 13,00 m von der bestehenden Treppe geplant und ist auf Straßenebene im Bereich der östlichen Mittelinsel auf der Badstraße angeordnet. Die Mittelinsel wird Richtung Süden um eine Spur verbreitert.

Die geplante Baumaßnahme liegt außerhalb von Wasserschutz-zonen.

Nach DIN EN 1997-2 ist die geplante Baumaßnahme in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen.

## **5 GEOTECHNISCHES UNTERSUCHUNGSKONZEPT**

### **5.1 ALLGEMEINE GEOLOGISCHE SITUATION**

Nach den geologischen Unterlagen /U 1.1/ sowie den Erfahrungen aus der Bearbeitung von benachbarten Bauvorhaben, liegt die geplante Baumaßnahme regionalgeologisch gesehen am südöstlichen Randbereich des Panketals, das die weichselkaltzeitliche Barnim Hochfläche schneidet. Im Untergrund lagern unter einer Auffüllung überwiegend Talsande mit Mächtigkeiten von meist weniger als 10 m, die die weichselkaltzeitliche Grundmoräne aus Geschiebelehmen und –mergeln überlagern. Lokal können die Geschiebesedimente als Erosionsreste in den Sanden eingelagert sein. Nördlich und westlich des Projektgebietes sind ausgedehnte organische Bildungen verzeichnet, die im Untersuchungsgebiet nicht ausgeschlossen werden können. Durch den Bau oberhalb des U-Bahntunnels ist davon auszugehen, dass die Arbeiten ausschließlich in der anthropogenen Auffüllung ausgeführt werden.

### **5.2 BAUGRUNDUNTERSUCHUNGEN**

Zur Erkundung und Beurteilung des Baugrundes gemäß DIN EN 1997-2 Eurocode 7, DIN EN 1997-2/NA Nationaler Anhang bzw. DIN 4020 wurden von BGU Torsten Lehmann 2 Rammkernbohrungen nach EN ISO 22475-1 mit einem Bohrdurchmesser von max. 80 mm und 2 Sondierungen mit der Leichten Rammsonde (in Anlehnung an die DIN 4094, Beiblatt 1) bis in 2,6 m bzw. 4,0 m Tiefe, d.h. bis auf ca. OK Schutzbeton niedergebracht.

Die in der ursprünglichen Planung vorgesehenen Sondierungen BS3/DPL3 und BS4/DPL4 konnten auf Grund der hohen Anzahl vorhandener Leitungen an den geplanten Sondierstellen nicht durchgeführt werden.

An allen Untersuchungsstellen wurde auf Leitungsfreiheit vorgeschachtet.

## **6            AUSWERTUNG UND BEWERTUNG DER GEOTECHNISCHEN               UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE**

### **6.1            BAUGRUNDAUFBAU**

Während der Bohrarbeiten wurde ausschließlich die, die gewachsenen Böden überlagernde, anthropogene Auffüllung erkundet.

Die an den Untersuchungsstellen bis in eine Tiefe von maximal 4,00 m angetroffene Auffüllung setzt sich überwiegend aus Mittel- bis Feinsanden mit meist schwach grobsandigen Beimengungen und lokal mit schwach kiesigen, schwach schluffigen und sehr schwach steinigen Anteilen zusammen. An den Sondierstellen weist die Auffüllung nicht bindige Eigenschaften auf. Der Anteil von Fremdbestandteilen liegt unter 10%. Als Teil der Auffüllung wurden zudem Mosaiksteine und Betonreste erkundet. Die Auffüllung wurde an der Bohrstelle BS1 bis in eine Tiefe von 4,0 m und bei BS2 bis in 2,6 m Tiefe erbohrt.

### **6.2            ERGEBNISSE DER RAMMSONDIERUNGEN**

Die anthropogene Auffüllung ist an den Sondierstellen sehr locker bis dicht gelagert. Im Aufschluss wurde zunächst eine lockere Lagerung bis in eine Tiefe von ca. 0,7 m (BS1) bzw. 1,0 m (BS2) erkundet. Darunter ist die Auffüllung an den Sondierstellen im Wesentlichen mitteldicht gelagert, mit an der Sondierstelle DPL1 lokal dicht gelagerten Schichtabschnitten.

### 6.3 BESTIMMUNG DER BODENKLASSEN

An Proben aus der Auffüllung wurden nach DIN 18123 die Körnungslinien mittels Trockensiebung bestimmt und auf der Anlage A 3 in Form von Mehrfachkurven entsprechend der Tiefenlage dargestellt.

An den Körnungslinien der untersuchten Böden wurden u.a. die Bodengruppen und die Durchlässigkeitsbeiwerte nach Hazen bestimmt. Das entsprechende Symbol der Bodengruppe ist an den Bohrprofilen dargestellt.

#### Auffüllung

Die Eigenschaften der Auffüllung können nur näherungsweise beschrieben werden. Die sandige Auffüllung ist erfahrungsgemäß durchlässig und versickerungsfähig. Bei steigenden schluffigen, tonigen bzw. organischen Anteilen nehmen Durchlässigkeit und Versickerungsfähigkeit ab.

Die aus der Auffüllung untersuchten Proben sind nach DIN 18196 als Böden der Gruppen SE (enggestufte Sande) und SU (Sand-Schluff-Gemische) einzustufen.

Sande der Gruppe SE sind nach ZTVE-StB gut verdichtbar (V1) und in die Frostsicherheitskategorie F1 (nicht frostempfindlich) einzustufen.

Sand-Schluff-Gemische der Gruppe SU sind gemäß ZTVE-StB gut verdichtbar (V1) und werden der Frostsicherheitskategorie F2 (gering bis mittel frostempfindlich) zugeordnet.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte der untersuchten Auffüllung liegen zwischen

$$k_f = 5,6 \cdot 10^{-5} \text{ m/s bis } 4,2 \cdot 10^{-4} \text{ m/s.}$$

Auf Grund der erfahrungsgemäß sehr inhomogenen Beschaffenheit von anthropogenen Auffüllungen und da es sich hierbei um rechnerische Ergebnisse punktuell entnommener Proben handelt, unterliegen sowohl die Bodengruppen, als auch die tatsächlichen Durchlässigkeiten großen Schwankungen. Eine genaue Bestimmung der Durchlässigkeit kann nur durch in situ Versuche festgestellt werden.

Nach DIN EN ISO 17892-1 wurde an den Proben ein Wassergehalt zwischen 4,57% und 9,62% bestimmt.

## 6.4 BODENKENNWERTE

Unter Berücksichtigung der durchgeführten Laborergebnisse und der bodenmechanischen Auswertung der Felduntersuchungen können die folgenden charakteristischen, bodenmechanischen Kennwerte für erdstatische Berechnungen angesetzt werden:

**Tabelle 1 Bodenkennwerte**

Schicht	Reibungswinkel	Kohäsion	Wichte feucht	Wichte u. Auftrieb	Steifemodul
	$\varphi'_k$ [Grad]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
<b>Auffüllung</b>	29,0 - 30,0	-	17,0 - 18,0	9,0 - 10,0	-

## 7 GRUNDWASSER

Das Untersuchungsgebiet befindet sich regionalgeologisch gesehen im Panketal, einem Nebental des Warschau-Berliner-Urstromtals. Der Panketalgrundwasserleiter wird durch die oberen Sande gebildet und ist vom Hauptgrundwasserleiter durch Geschiebelehme und -mergel getrennt. Das Grundwasser steht in der Regel ungespannt und relativ oberflächennah in den Talsanden an.

Nach der Grundwassergleichenkarte 2016 der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt /U 1.1/ wird das Grundwasser ca. auf der Ordinate +36,00 m NHN angenommen.

Bei den Bohrungen bis in eine Tiefe von 4,0 m (+35,70 m NHN) wurde kein Grundwasser angetroffen.

Der Bemessungswasserstand BMW wird auf

$$\mathbf{BMW = +36,00 \text{ m NHN}}$$

festgelegt.

Angaben zum zeHGW (zu erwartenden höchsten gemessenen Grundwasserstand) wurden dem Umweltatlas der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt /U 1.1/ entnommen. Demnach liegt der zeHGW im Untersuchungsgebiet ca. auf der Ordinate +37,70 m NHN.

## 8 ORIENTIERENDE ABFALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN

### 8.1 MISCHPROBENBILDUNG UND UNTERSUCHUNGSUMFANG

Im Zuge der Baugrunduntersuchungen wurde aus den Bohrungen BS1 und BS2 über die gesamte Erkundungstiefe Proben entnommen und in Gläser abgelegt.

Die nachfolgende Aufstellung der Tabelle 2 definiert die Mischprobenbildung, die in den Probennahmeprotokollen der Anlage A 4.1 dokumentiert ist.

**Tabelle 2 Mischprobenbildung**

Mischprobe	Bohrung	Entnahmetiefe [m]	Boden
MP1	BS1	0,00 - 4,00	Auffüllung
MP2	BS2	0,00 - 2,60	Auffüllung

Die Mischproben wurden dem Labor WESSLING GmbH zur Analyse in Anlehnung an den Mindestparameterumfang nach LAGA Boden 2004, Tabelle II.1.2-1 im Feststoff und im Eluat, sowie die Analyse der Parameter Chlorid, Sulfat und Cyanide gesamt übergeben. Der folgende Parameterumfang wurde analysiert:

- Feststoff:** 8 Schwermetalle und Metalloide (As, Pb, Cd, Ni, Cr, Cu, Hg, Zn)  
 Cyanide, gesamt  
 Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW, KW-Index)  
 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)  
 TOC (organisch gelöster Kohlenstoff)  
 Extrahierbare organische Halogenide (EOX)
- Eluat :** 8 Schwermetalle und Metalloide (As, Pb, Cd, Ni, Cr, Cu, Hg, Zn)  
 pH-Wert  
 Cyanide, gesamt  
 Phenolindex  
 Leitfähigkeit  
 Sulfat und Chlorid

Hinweis: Zum Vorhandensein von Altlastenverdachtsflächen im Untersuchungsbereich liegen keine Kenntnisse vor.

## 8.2 BEWERTUNG DER ANALYSEERGEBNISSE

Die Tabelle 3 fasst die Ergebnisse der Analysen der LAGA-Untersuchungen zusammen. Die vollständigen Prüfberichte zu den chemischen Untersuchungen sind in der Anlage A 4.2 enthalten.

**Tabelle 3 Ergebnisse der LAGA-Untersuchungen an Mischproben**

Mischprobe	Bohrung	Boden	Zuordnung nach LAGA	Parameter *
MP1	BS1	Auffüllung	Z0	-
MP2	BS2	Auffüllung	Z0	-

Bei dem untersuchten Probenmaterial handelt es sich um Auffüllung mit Fremdbestandteilen in Form von Mosaik- und Betonresten mit einem Anteil < 10%.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass nach Art und Umfang der durchgeführten Untersuchungen die Auffüllung als Z0 Material nach LAGA TR Boden einzustufen ist, d.h. das untersuchte Material ist unbelastet.

Die durchgeführten orientierenden Abfalltechnischen Untersuchungen haben nur einen stichpunktartigen Charakter. Für eine fachgerechte Entsorgung bzw. Verwertung des Aushubs ist der Boden getrennt nach Auffüllung und gewachsenen Sanden in Haufwerken abzulegen, zu beproben und entsprechend der Analyseergebnisse nach LAGA in Abstimmung mit der Abfallbehörde zu verwerten.

## **9 FOLGERUNGEN, EMPFEHLUNGEN UND HINWEISE**

### **9.1 EMPFEHLUNGEN FÜR DIE GEOTECHNISCHE ENTWURFSBEARBEITUNG**

Der Baugrund setzt sich bis auf die Tunneldecke aus einer anthropogenen Auffüllung zusammen. Auf Basis der Ergebnisse kann die Ausführung der Baugrubenumschließung als Spundwand oder als Trägerbohlwand mit mehrfachen Aussteifungslagen hergestellt werden, so dass keine statische Einbindung in das Erdreich erforderlich wird.

Während der Aufschlussarbeiten im Februar 2017 wurde kein Grundwasser angetroffen, es ist jedoch nicht auszuschließen, dass der Grundwasserspiegel sich während der Bauphase auf einem höheren Niveau einstellt. Aus diesem Grunde wurde der Bemessungswasserstand auf + 36,00 m NHN festgesetzt. Folglich ist für die Planung der Baugrubensicherung zum einen eine Grundwasserhaltung erforderlich, zum anderen muss die Ausbildung derart gestaltet werden, dass die Durchörterung der vorhandenen Tunneldecke im Schutze eines Troges erfolgen kann. Die Ausführung kann z.B. wie folgt vorgenommen werden:

- Einbringen des Verbaus bis ca. 20 cm über OK – Tunnel
- Aushub im Trockenen bis zum Grundwasser und Einbau der erforderlichen Aussteifungslagen
- Einspülen von nahezu horizontalen Lanzen
- Anlegen eines Pumpensumpfes innerhalb der Baugrube
- Einbau eines umliegenden Stahlbetonbalkens im Schutze der Wasserhaltung zur Ausbildung eines „quasi“ Troges
- Restwasserhaltung für die Arbeiten an der Tunneldecke und der Integration des Aufzuges

Der Neubau der Überdachung an den Ausgängen wird derart gestaltet, dass die Stützen auf den Bestandswänden aufgelagert werden. Die Ableitung dieser Zusatzlasten kann, sofern die Bestandskonstruktion diese Lasten aufnehmen kann, ohne weitere Maßnahmen in den Untergrund abgetragen werden. Im Zuge der vorbereitenden Maßnahmen sollten jedoch zusätzliche Rammsondierungen zur Bestätigung dieser Annahme abgeteuft werden.

## 9.2 HOMOGENBEREICHE

Die Baumaßnahme ist in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen. Auf Basis der vorliegenden Planung sind für die Ausführung des Bauvorhabens folgende Hauptgewerke erkennbar:

- DIN 18300 Erdarbeiten

Im Folgenden wird die Einstufung der angetroffenen Böden (Auffüllung) in Homogenbereiche gemäß VOB 2016 vorgenommen. Die Beschreibung des Baugrundes in Homogenbereichen als Grundlage für die Ausschreibung von Bauleistungen berücksichtigt sowohl die stofflichen Eigenschaften, die aus den durchgeführten Laborversuchen ableitbar sind, als auch den natürlichen Zustand der mit der Lagerungsdichte, Zustandszahl und Festigkeit beschrieben wird. Die Tabelle 4 fasst die Homogenbereiche für den geplanten Bauabschnitt zusammen.

**Tabelle 4 Homogenbereiche für das Gewerk Erdarbeiten – DIN 18300**

<b>Eigenschaft / Kennwert</b>	<b>Homogenbereich E1</b>
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung
Korngrößenverteilung	Körnungslinien
Massenanteil Steine [%]**	15 - 30
Massenanteil Blöcke [%] **	< 10
Massenanteil große Blöcke [%] **	< 5
Dichte $\rho$ [t/m <sup>3</sup> ] **	1,7 – 2,1
Undrän. Scherfestigkeit [kN/m <sup>2</sup> ]	-
Wassergehalt [%] *	1 – 10
Plastizitätszahl $I_p$ [-]	-
Konsistenzzahl $I_c$ [-]	-
Lagerungsdichte *	locker - dicht D = 0,15 – 0,65
Organischer Anteil [%] **	2 - 5
Bodengruppe DIN 18196	A

\* aus Felduntersuchungen

\*\* geschätzt aus Erfahrung

### 9.3 ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN

Die durchgeführten Baugrunduntersuchungen weisen einen stichpunktartigen Charakter auf. Es ist nicht auszuschließen, dass die Baugrundverhältnisse auch in geringer Entfernung zum Bohrpunkt andere Eigenschaften aufweisen.

Für die Herstellung der Baugrube sind die DIN 4124 sowie die DIN EN 1997-1 und die DIN 1054 in der jeweils gültigen Fassung zu beachten.

Das Aushubmaterial ist fachgerecht zu beproben und entsprechend seiner chemischen Beschaffenheit fachgerecht zu verwerten bzw. zu entsorgen.

Der aktuelle Grundwasserstand ist vor Baubeginn festzustellen.

Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung noch offener Fragen stehen wir gerne zur Verfügung.

gez.

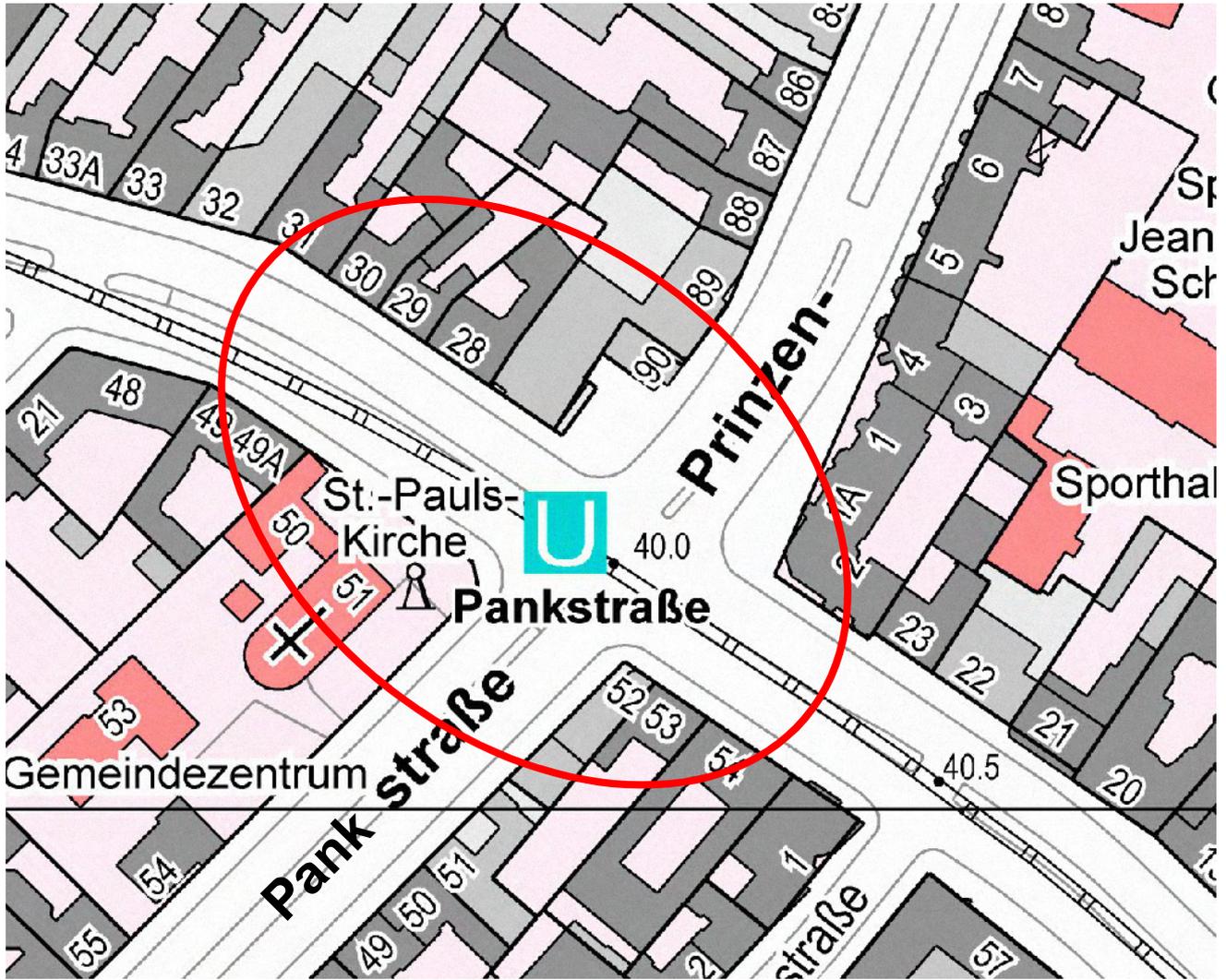
Dipl.-Ing. I. Friedrich-Keil

gez.

M.Sc. P. Knobloch

A 1

LAGEPLÄNE



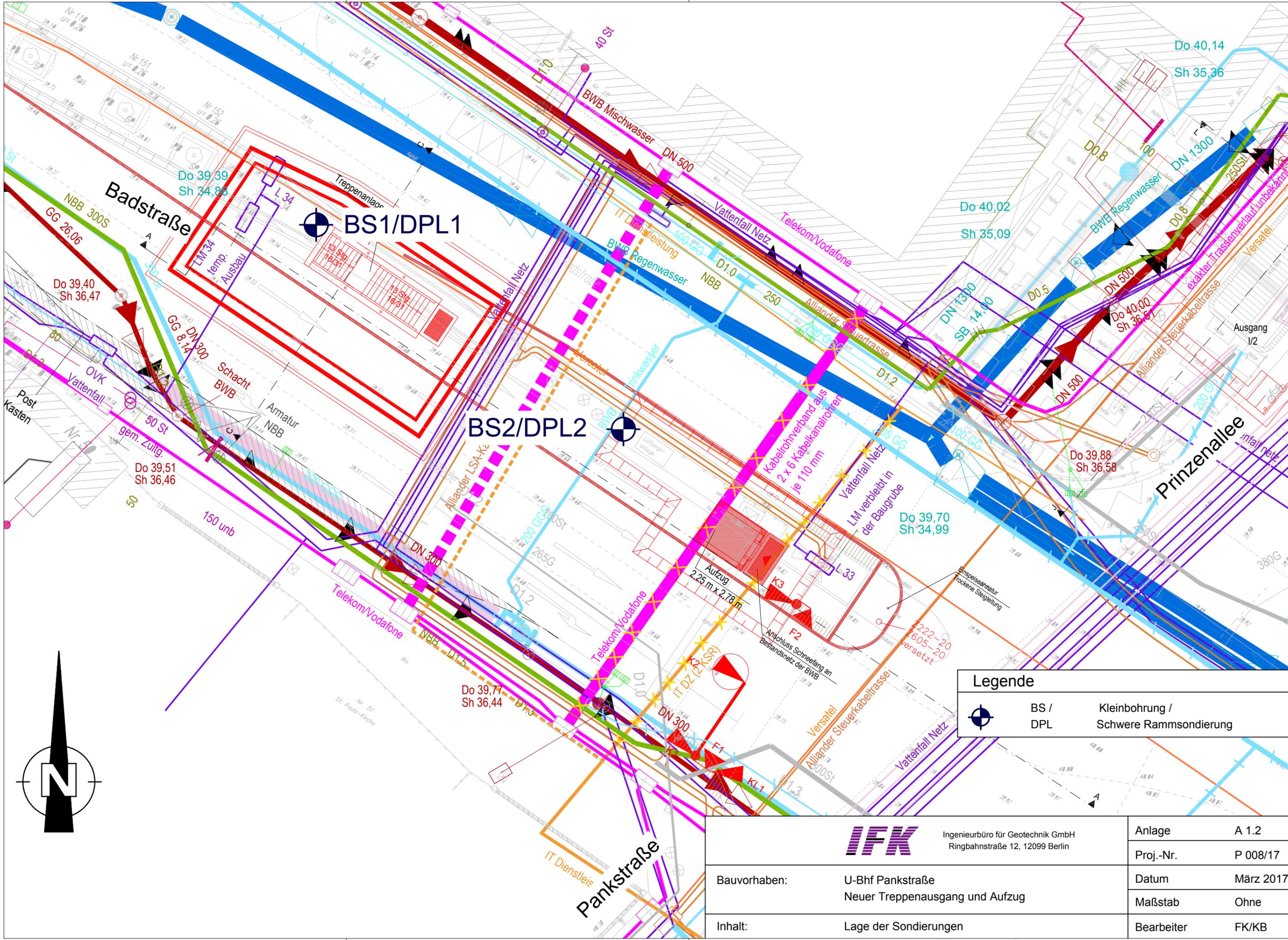
Legende	
	Untersuchungsbereich



IFK Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH  
Ringbahnstraße 12, 12099 Berlin

Anlage	A 1.1
Projekt Nr.	P 008/17
Datum	März 2017
Maßstab	-
Bearbeiter	FK

Bauvorhaben	U-Bhf. Pankstraße 13357 Berlin
Inhalt	Übersichtslageplan

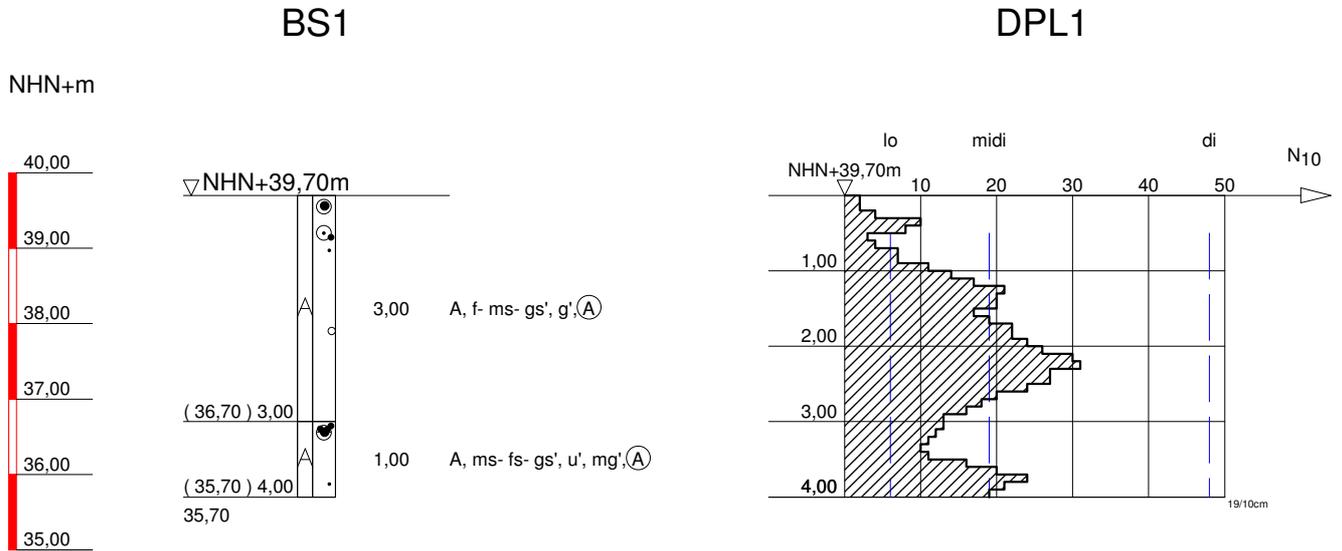


Legende	
	BS / DPL Kleinbohrung / Schwere Rammsondierung

 Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH Ringbahnstraße 12, 12099 Berlin	Anlage	A 1.2
	Proj.-Nr.	P 008/17
Bauvorhaben: U-Bhf Pankstraße Neuer Treppenausgang und Aufzug	Datum	März 2017
	Maßstab	Ohne
Inhalt:	Lage der Sondierungen	Bearbeiter: FK/KB
H/B = 297 / 420 (0.12m²)		Allplan 2016

A 2

# BOHRUNGEN UND SONDIERUNGEN



### ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

#### UNTERSUCHUNGSSTELLEN

○ DPL Rammsondierung leichte Sonde ISO 22476-2

#### BODENARTEN

##### Auffüllung

Kies kiesig  
Sand sandig  
Schluff schluffig

A	A
G g	G g
S s	S s
U u	U u

#### KORNGRÖßENBEREICH

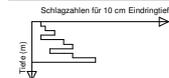
f fein  
m mittel  
g grob

#### NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)  
- stark (ca. 30-40 %)  
" sehr schwach; \* sehr stark

**BODENGRUPPE** nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

#### RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2



	DPL 10	DPM 15	DPI 15
Spitzendurchmesser	3,57 cm	4,37 cm	4,37 cm
Spitzenquerschnitt	10,00 cm²	15,00 cm²	15,00 cm²
Gesäßgedurchmesser	2,20 cm	3,20 cm	3,20 cm
Rammblei	10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
Fallhöhe	50,0 cm	50,00 cm	50,00 cm

#### BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2



IFK Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH  
Ringbahnstraße 12 12099 Berlin

Bauvorhaben: U-Bhf. Pankstraße  
13357 Berlin

Planbezeichnung: Bohrungen und Sondierungen  
BS1 / DPL1

Anlage: A 2.1

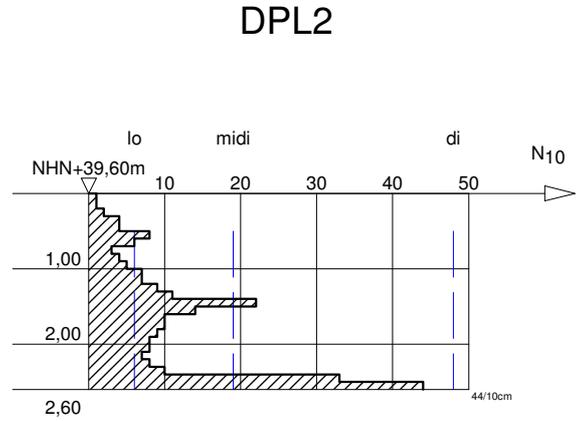
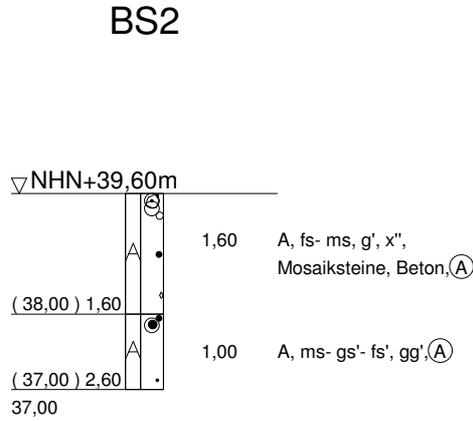
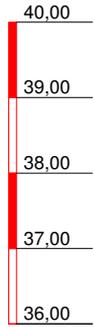
Projekt-Nr: P 008/17

Datum: März 2017

Maßstab: 1:100

Bearbeiter: PK/AS/FK

NHN+m



**ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)**

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

○ DPL Rammsondierung leichte Sonde ISO 22476-2

BODENARTEN

Auffüllung

Kies kiesig  
Sand sandig  
Steine steinig

A	A		
G	g	○	○
S	s	○	○
X	x	○	○

KORNGRÖßENBEREICH

f fein  
m mittel  
g grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)  
- stark (ca. 30-40 %)  
" sehr schwach; \* sehr stark

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2



	DPL 10	DPM 15	DPH 15
Spitzendurchmesser	3,57 cm	4,37 cm	4,37 cm
Spitzenquerschnitt	10,00 cm²	15,00 cm²	15,00 cm²
Gesäßgedurchmesser	2,20 cm	3,20 cm	3,20 cm
Rammbleiengewicht	10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
Fallhöhe	50,0 cm	50,00 cm	50,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2



IFK Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH  
Ringbahnstraße 12 12099 Berlin

Bauvorhaben: U-Bhf. Pankstraße  
13357 Berlin

Planbezeichnung: Bohrungen und Sondierungen  
BS2 / DPL2

Anlage: A 2.2

Projekt-Nr: P 008/17

Datum: März 2017

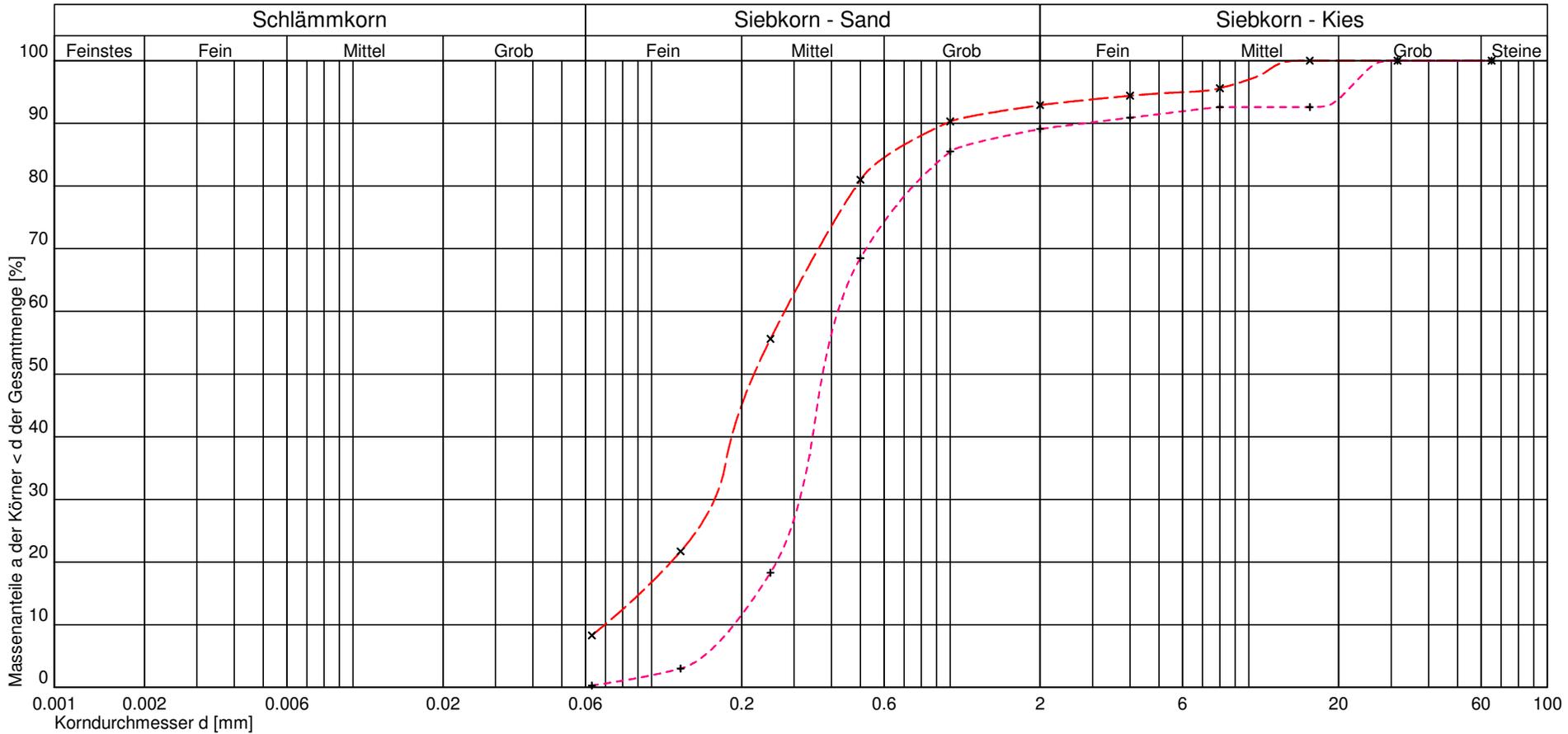
Maßstab: 1:100

Bearbeiter: PK/AS/FK

A 3

# LABORVERSUCHE

Prüfungs-Nr. : P 008/17 Bauvorhaben : U-Bhf. Pankstraße 13357 Berlin	<b>Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123</b>	Art der Entnahme : Kleinrammbohrung Entnahme am : 18.03.2017      durch : BGU Ausgeführt am : 23.-24.03.2017      durch : PK
--	---	--



Kurve Nr.:	BS1 (1)      X — — — —	BS2 (1)      + - - - - -			
Entnahmestelle	B1	B2			
Entnahmetiefe	3,5      m unter GOK	2,5      m unter GOK			
Bodenart	Auffüllung	Auffüllung			
Bemerkung					
Arbeitsweise					
U = d60/d10 / C <sub>C</sub> / Median	4,00      1,36	2,23      1,24			
Bodengruppe (DIN 18196)	A, SU	A, SE			
Geologische Bezeichnung					
kf-Wert	5,623 * 10 <sup>-5</sup> [m/s] nach Hazen	4,128 * 10 <sup>-4</sup> [m/s] nach Hazen			
Kornkennziffer:	0 10 0 0 0mS-fS,gs'.u',mg'	-5 -5 27 -2 -5mS,gs'.fs',gg'			



IFK Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH  
 Ringbahnstraße 12 12099 Berlin

Prüfungs-Nr. : P 008/17  
 Anlage : A 3  
 zu : Körnungslinien BS1, BS2

A 4

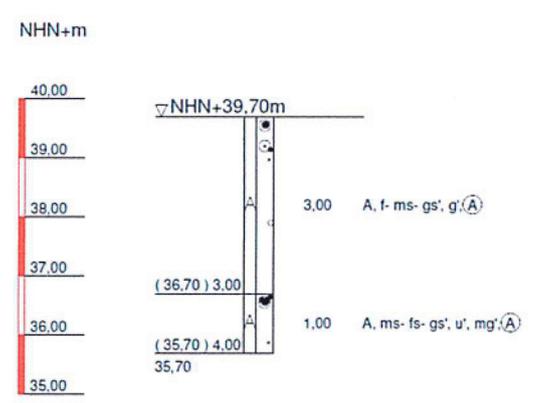
ORIENTIERENDE ABFALLTECHNISCHE  
UNTERSUCHUNG

## A 4.1

# PROBENAHMEPROTOKOLLE

## Protokoll über die Entnahme von Bodenproben

- Projekt Nr.:** P 008/17
- Probenahmeort:** U-Bhf. Pankstraße, 13357 Berlin
- Auftraggeber:** Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)
1. Probenahmestellen: BS1
  2. Zeitpunkt der Probenahme: (Datum / Uhrzeit) 18.03.2017 / 10:00 Uhr
  3. meteorolog. Bedingungen: (Temp. / Wetter) bedeckt, 6°C
  4. Art der Probe: gestörte Probe
  5. Einzelproben je Mischprobe: von 0,00 m bis 4,00 m unter Gelände (4 EP)
  6. Entnahmegesetz: Kleinrammbohrung
  7. Mischprobe: Bildung aus 4 Einzelproben

Probenbezeichnung	MP1	<div style="text-align: center;">BS1</div> 
Farbe	braun	
Geruch	ohne	
Probenbehälter / Verschluss	Glas	
Bemerkungen	A, Boden mit Fremdanteilen < 10%	

8. Bemerkungen

- Lagerung: (Zeit / Bedingung) gekühlt
- Transport: (Zeit / Bedingung) 18.03.2017, gekühlt
- Übergabe ins Labor: (Datum / Uhrzeit) 24.03.2017, 14:00 Uhr, WESSLING

Berlin, 24.03.2017

Ort / Datum

  
Probenehmer

## Protokoll über die Entnahme von Bodenproben

**Projekt Nr.:** P 008/17

**Probenahmeort:** U-Bhf. Pankstraße, 13357 Berlin

**Auftraggeber:** Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)

1. Probenahmestellen: BS2

2. Zeitpunkt der Probenahme: (Datum / Uhrzeit) 18.03.2017 / 13:30 Uhr

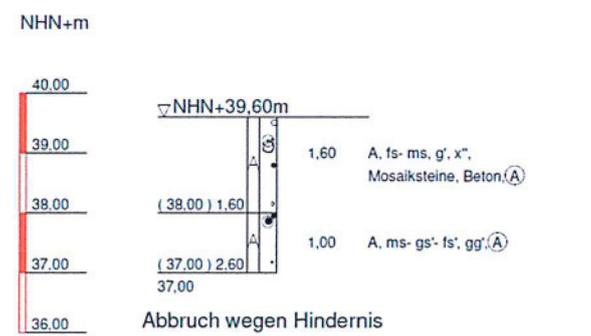
3. meteorolog. Bedingungen: (Temp. / Wetter) bedeckt, 9°C

4. Art der Probe: gestörte Probe

5. Einzelproben je Mischprobe: von 0,00 m bis 2,60 m unter Gelände (3 EP)

6. Entnahmegesetz: Kleinrammbohrung

7. Mischprobe: Bildung aus 3 Einzelproben

Probenbezeichnung	MP2	<p style="text-align: center;">BS2</p>  <p>NHN+m</p> <p>40,00</p> <p>39,00</p> <p>38,00</p> <p>37,00</p> <p>36,00</p> <p>▽NHN+39,60m</p> <p>1,60 A, fs- ms, g, x*, Mosaiksteine, Beton (A)</p> <p>1,00 A, ms- gs- fs, gg (A)</p> <p>37,00</p> <p>Abbruch wegen Hindernis</p>
Farbe	braun	
Geruch	ohne	
Probenbehälter / Verschluss	Glas	
Bemerkungen	A, Boden mit Fremdanteilen < 10%	

8. Bemerkungen

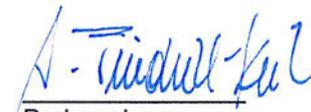
Lagerung: (Zeit / Bedingung) gekühlt

Transport: (Zeit / Bedingung) 18.03.2017, gekühlt

Übergabe ins Labor: (Datum / Uhrzeit) 24.03.2017, 14:00 Uhr, WESSLING

Berlin, 24.03.2017

Ort / Datum

  
Probenehmer

A 4.2

PRÜFBERICHTE

LAGA-UNTERSUCHUNGEN

WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60, 12249 Berlin

IFK Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH  
Herr Knobloch  
Ringbahnstraße 12  
12099 Berlin

Prüfberichtsnr.: CBE17-005146-2  
Auftragsnr.: CBE-01995-17  
Ansprechpartner: S. Schulz  
Durchwahl: +49 30 77 507 402  
eMail: stefan.schulz@wessling.de  
Datum: 03.04.2017

# Untersuchungsergebnisse

## Untersuchung von 2 Bodenmischproben BV: U-Bhf. Pankstraße Projekt-Nr.: P008/17

Stefan Schulz  
Abteilungsleiter Umwelt und Wasser

### Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen  
 - Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 17-047733-01 Probenart: Auffüllung  
 Auftraggeber: IFK Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH Probenahme durch: Auftraggeber  
 Probenahme am: Probenehmer:  
 Probenbezeichnung: MP 1 (Auffüllung)  
 Probenahmeort: U-Bhf. Pankstraße

#### Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz)

Sand

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	1,1	10	45	150	15 <sup>4)</sup>	Z 0
Blei	mg/kg TS	3,4	40	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,05	0,4	3	10	1 <sup>5)</sup>	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	2,1	30	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	1,7	20	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	1,7	15	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,4	2,1	7	0,7 <sup>6)</sup>	-
Quecksilber	mg/kg TS	<0,03	0,1	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	6,1	60	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	<0,1	-	3	10	-	Z 0
TOC	Masse%	0,27	0,5(1,0) <sup>3)</sup>	1,5	5	0,5(1,0) <sup>3)</sup>	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 <sup>1)</sup>	10	1 <sup>1)</sup>	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> )	mg/kg TS	<20	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg TS	<20	-	600	2000	400	
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	0,618	3	3(9) <sup>2)</sup>	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,1	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

\* Verfüllung von Abgrabungen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

#### Analysenergebnisse im Eluat gem. DIN 38414 S 4 (filtriert)

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		7,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	147	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	6,5	30	30	50	100 <sup>7)</sup>	Z 0
Sulfat	mg/l	3	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	<5	5	5	10	20	Z 0
Arsen	µg/l	<5	14	14	20	60 <sup>8)</sup>	Z 0
Blei	µg/l	<5	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<5	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	<5	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	11	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	<10	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

7) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

n.n. nicht nachgewiesen

n.b. nicht bestimmbar

8) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

n.a. nicht analysiert

S. Schulz  
 WESSLING GmbH  
 Haynauer Str. 60  
 12249 Berlin

Berlin, den 3.4.2017

#### Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

### Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen  
 - Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 17-047733-02 Probenart: Auffüllung  
 Auftraggeber: IFK Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH Probenahme durch: Auftraggeber  
 Probenahme am: Probenehmer:  
 Probenbezeichnung: MP 2 (Auffüllung)  
 Probenahmeort: U-Bhf. Pankstraße

#### Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz)

Sand

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	0,75	10	45	150	15 <sup>4)</sup>	Z 0
Blei	mg/kg TS	6,3	40	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,03	0,4	3	10	1 <sup>5)</sup>	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	1,6	30	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	2,3	20	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	1,6	15	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,4	2,1	7	0,7 <sup>6)</sup>	-
Quecksilber	mg/kg TS	<0,03	0,1	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	9,4	60	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	<0,1	-	3	10	-	Z 0
TOC	Masse%	0,19	0,5(1,0) <sup>3)</sup>	1,5	5	0,5(1,0) <sup>3)</sup>	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 <sup>1)</sup>	10	1 <sup>1)</sup>	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> )	mg/kg TS	<20	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg TS	<20	-	600	2000	400	
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	0,17	3	3(9) <sup>2)</sup>	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,03	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

\* Verfüllung von Abgrabungen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

#### Analysenergebnisse im Eluat gem. DIN 38414 S 4 (filtriert)

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		7,8	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	188	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	2,2	30	30	50	100 <sup>7)</sup>	Z 0
Sulfat	mg/l	3,1	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	<5	5	5	10	20	Z 0
Arsen	µg/l	<5	14	14	20	60 <sup>8)</sup>	Z 0
Blei	µg/l	<5	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<5	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	<5	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<5	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	<10	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

7) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

n.n. nicht nachgewiesen

n.b. nicht bestimmbar

8) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

n.a. nicht analysiert

S. Schulz  
 WESSLING GmbH  
 Haynauer Str. 60  
 12249 Berlin

Berlin, den 3.4.2017

#### Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

WESSLING GmbH  
Haynauer Straße 60 · 12249 Berlin  
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60, 12249 Berlin

IFK Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH  
Herr Knobloch  
Ringbahnstraße 12  
12099 Berlin

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: S. Schulz  
Durchwahl: +49 30 77 507 402  
Fax: +49 30 77 507 444  
E-Mail: stefan.schulz@wessling.de

## Prüfbericht

### Untersuchung von 2 Bodenmischproben BV: U-Bhf. Pankstraße Projekt-Nr.: P008/17

Prüfbericht Nr.	CBE17-005146-2	Auftrag Nr.	CBE-01995-17	Datum	03.04.2017
Probe Nr.			17-047733-01		17-047733-02
Eingangsdatum			24.03.2017		24.03.2017
Bezeichnung			MP 1 (Auffüllung)		MP 2 (Auffüllung)
Probenart			Auffüllung		Auffüllung
Probenahme durch			Auftraggeber		Auftraggeber
Probengefäß			1 Tüte		1 Tüte
Anzahl Gefäße			1		1
Untersuchungsbeginn			24.03.2017		24.03.2017
Untersuchungsende			03.04.2017		03.04.2017

#### In der Originalsubstanz

Probe Nr.		17-047733-01	17-047733-02
Bezeichnung		MP 1 (Auffüllung)	MP 2 (Auffüllung)
Farbe	OS	braun	braun
Aussehen	OS	Sand	Sand

#### Probenvorbereitung

Probe Nr.		17-047733-01	17-047733-02
Bezeichnung		MP 1 (Auffüllung)	MP 2 (Auffüllung)
Eluat		30.03.2017	30.03.2017
Königswasser-Extrakt	TS	31.03.2017	31.03.2017

Prüfbericht Nr. **CBE17-005146-2** Auftrag Nr. **CBE-01995-17** Datum **03.04.2017**
**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.		17-047733-01	17-047733-02
Bezeichnung		MP 1 (Auffüllung)	MP 2 (Auffüllung)
<b>Trockensubstanz</b>	Gew% OS	<b>84,1</b>	<b>94,2</b>

**Summenparameter**

Probe Nr.		17-047733-01	17-047733-02
Bezeichnung		MP 1 (Auffüllung)	MP 2 (Auffüllung)
<b>Cyanid (CN), ges.</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt;0,1</b>
<b>EOX</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,5</b>	<b>&lt;0,5</b>
<b>Kohlenwasserstoff-Index &gt; C10-C22</b>	mg/kg TS	<b>&lt;20</b>	<b>&lt;20</b>
<b>Kohlenwasserstoff-Index</b>	mg/kg TS	<b>&lt;20</b>	<b>&lt;20</b>
<b>TOC</b>	Gew% TS	<b>0,27</b>	<b>0,19</b>

**Im Königswasser-Extrakt**
**Elemente**

Probe Nr.		17-047733-01	17-047733-02
Bezeichnung		MP 1 (Auffüllung)	MP 2 (Auffüllung)
<b>Arsen (As)</b>	mg/kg TS	<b>1,1</b>	<b>0,75</b>
<b>Blei (Pb)</b>	mg/kg TS	<b>3,4</b>	<b>6,3</b>
<b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg TS	<b>0,05</b>	<b>0,03</b>
<b>Chrom (Cr)</b>	mg/kg TS	<b>2,1</b>	<b>1,6</b>
<b>Kupfer (Cu)</b>	mg/kg TS	<b>1,7</b>	<b>2,3</b>
<b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg TS	<b>1,7</b>	<b>1,6</b>
<b>Quecksilber (Hg)</b>	mg/kg TS	<b>&lt;0,03</b>	<b>&lt;0,03</b>
<b>Zink (Zn)</b>	mg/kg TS	<b>6,1</b>	<b>9,4</b>

Prüfbericht Nr. **CBE17-005146-2** Auftrag Nr. **CBE-01995-17** Datum **03.04.2017**
**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

Probe Nr.			17-047733-01	17-047733-02
Bezeichnung			MP 1 (Auffüllung)	MP 2 (Auffüllung)
<b>Naphthalin</b>	mg/kg	TS	<0,01	<0,01
<b>Acenaphthylen</b>	mg/kg	TS	<0,01	<0,01
<b>Acenaphthen</b>	mg/kg	TS	<0,01	<0,01
<b>Fluoren</b>	mg/kg	TS	<0,01	<0,01
<b>Phenanthren</b>	mg/kg	TS	<0,01	0,01
<b>Anthracen</b>	mg/kg	TS	0,01	<0,01
<b>Fluoranthren</b>	mg/kg	TS	0,08	0,03
<b>Pyren</b>	mg/kg	TS	0,07	0,02
<b>Benzo(a)anthracen</b>	mg/kg	TS	0,06	0,02
<b>Chrysen</b>	mg/kg	TS	0,06	0,02
<b>Benzo(b)fluoranthren</b>	mg/kg	TS	0,06	0,01
<b>Benzo(k)fluoranthren</b>	mg/kg	TS	0,02	<0,01
<b>Benzo(a)pyren</b>	mg/kg	TS	0,1	0,03
<b>Dibenz(ah)anthracen</b>	mg/kg	TS	0,02	<0,01
<b>Benzo(ghi)perylene</b>	mg/kg	TS	0,07	0,01
<b>Indeno(1,2,3-cd)pyren</b>	mg/kg	TS	0,06	0,01
<b>Summe nachgewiesener PAK</b>	mg/kg	TS	0,618	0,170

**Im Eluat**
**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.			17-047733-01	17-047733-02
Bezeichnung			MP 1 (Auffüllung)	MP 2 (Auffüllung)
<b>pH-Wert</b>		W/E	7,5	7,8
<b>Leitfähigkeit [25°C], elektrische</b>	µS/cm	W/E	147	188

**Kationen, Anionen und Nichtmetalle**

Probe Nr.			17-047733-01	17-047733-02
Bezeichnung			MP 1 (Auffüllung)	MP 2 (Auffüllung)
<b>Chlorid (Cl)</b>	mg/l	W/E	6,5	2,2
<b>Cyanid (CN), ges.</b>	mg/l	W/E	<0,005	<0,005
<b>Sulfat (SO<sub>4</sub>)</b>	mg/l	W/E	3,0	3,1



## Anhang zu Prüfbericht CBE17-005146-2

Aufschlüsselung der gemessenen Parameter zu den verwendeten Methoden.

Methode **Metalle/Elemente in Wasser/Eluat**

Norm **DIN EN ISO 11885 / DIN EN ISO 17294-2**

Parameter \ Probe	17-047733-01	17-047733-02
Arsen (As)	DIN EN ISO 17294-2	DIN EN ISO 17294-2
Blei (Pb)	DIN EN ISO 17294-2	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	DIN EN ISO 17294-2	DIN EN ISO 17294-2
Chrom (Cr)	DIN EN ISO 17294-2	DIN EN ISO 17294-2
Zink (Zn)	DIN EN ISO 17294-2	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer (Cu)	DIN EN ISO 17294-2	DIN EN ISO 17294-2
Nickel (Ni)	DIN EN ISO 17294-2	DIN EN ISO 17294-2

Methode **Metalle/Elemente in Feststoff**

Norm **DIN EN ISO 11885 / DIN EN ISO 17294-2**

Parameter \ Probe	17-047733-01	17-047733-02
Arsen (As)	DIN EN ISO 11885	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	DIN EN ISO 11885	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	DIN EN ISO 11885	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	DIN EN ISO 11885	DIN EN ISO 11885
Zink (Zn)	DIN EN ISO 11885	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	DIN EN ISO 11885	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	DIN EN ISO 11885	DIN EN ISO 11885