

Erdbaulabor Leipzig GmbH · 04416 Markkleeberg · Magdeborner Straße 9

Nach RAP-Str a anerkannte Prüfstelle für die Fachbereiche:

A1; A3; A4: Böden einschl. Bodenverbesserungen

H1; H3: Hydraulisch gebundene Gemische einschl. Bodenverfestigungen

I3: Gemische für Schichten ohne Bindemittel

BAUGRUNDUNTERSUCHUNG und BODENGUTACHTEN

Bauvorhaben:

Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken
Projektteil Stützwand 3 - BW II/ W 39
an der Leipziger Straße – rechts in Leipzig /

Bauherr:

STADT LEIPZIG
Verkehrs- und Tiefbauamt
Abt. Straßenentwurf
Prager Straße 118, Haus C
D-04317 Leipzig

Bauplaner:

ICL Ingenieur Consult GmbH
Diezmannstraße 5
D-04207 Leipzig

Auftragnehmer:

ERDBAULABOR LEIPZIG GmbH
Magdeborner Straße 9
D-04416 Markkleeberg
post@erdbaulabor-leipzig.de

Umfang:

24 Seiten Text, 9 Tabellen, 8 Anlagen

Ausfertigung:

.../ von 4 [BG 1312-3/19]
(3 x AG und 1 x Archiv)

Dipl.-Ing. N. Barthel
öffentl. best. u. vereid.
Sachverständiger für Baugrunduntersuchung

Markkleeberg, den 22. Januar 2020

Veröffentlichung oder auszugsweise Wiedergabe bedarf
der schriftlichen Genehmigung des Autors

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1	UNTERLAGEN	3
2	VORGANG	4
2.1	Veranlassung.....	4
2.2	Bauvorhaben	4
2.3	Geländeverhältnisse	6
3	BAUGRUNGERKUNDUNG UND LABORUNTERSUCHUNGEN	7
4	BAUGRUND	8
4.1	Regionalgeologie.....	8
4.2	Hydrogeologische Standortverhältnisse.....	9
5	BAUGRUNDBEURTEILUNG	10
5.1	Baugrundmodell	10
5.2	Baugrundeigenschaften	11
5.3	Homogenbereiche gemäß VOB, Teil C von 2016-09	14
5.4	Tragfähigkeit.....	15
5.5	Bodenkennwerte.....	16
6	GEOTECHNISCHE BERATUNG	17
6.1	Allgemeine Einschätzung der Baugrund- und Gründungsverhältnisse	17
6.2	Gründungsberatung	17
7	BAUTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN	20
7.1	Baugrubengestaltung.....	20
7.2	Wasserhaltung, Betonschutz und Korrosionsverhalten	21
7.3	Hinweise zum Erdbau	22
8	ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	23

VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anlage 1: Übersichtsplan	(M 1 : 20.000)
Anlage 2: Aufschlussplan.....	(M 1 : 250)
Anlage 3: Geotechnischer Baugrundschnitt	(M 1 : 100 / 1 : 100)
Anlage 4: Schichtenverzeichnisse und Rammprotokolle	
Anlage 5: Protokolle der bodenphysikalischen und chemischen Laboruntersuchungen	
Anlage 6: Abfallrechtliche Bewertung der Rückbaumaterialien mit Prüfberichten und LV-Positionen für die Entsorgung	
Anlage 7: PC-Ausdrucke der geotechnischen Berechnungen	
Anlage 8: Körnungsbänder der Homogenbereiche	

1 UNTERLAGEN

- /U1/ 3. Nachtrag zum Vertrag (Vertrags-Nr. 66.2/135.123-13) zur Baugrunduntersuchung für den Ersatzneubau der Georg-Schwarz-Brücken in Leipzig, Projektteil Stützwände 1 bis 5 und Treppenturm Nord der Behelfsbrücken vom Verkehrs- und Tiefbauamt der Stadt Leipzig, Abteilung Straßenentwurf vom 03.05.2018
- /U2/ Aufgabenstellung / Leistungsabstimmung zur Baugrunduntersuchung für die Stützwände 1 bis 5 im Rahmen des Bauvorhabens Ersatzneubau der Georg-Schwarz-Brücken in Leipzig bei der Projektbesprechung am 15.12.2018 (Niederschrift 35.Jour-Fixe)
- /U3/ Lageplan für den Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken einschließlich Umbau Am Ritterschlösschen mit der Vorplanung der Stützwände und Bauwerkschnitt SW 1 und SW 5 /Stand 07-2019/; übergeben von Herrn Seeliger, Projektingenieur der ICL Ingenieur Consult GmbH aus Leipzig per E-Mail als pdf-Datei am 05.09. und 06.09.2019
- /U4/ Erläuterungsbericht zur Vorplanung Lageplan für die Stützwände 1 bis 5 im Zuge des Ersatzneubaus Georg-Schwarz-Brücken einschließlich Umbau Am Ritterschlösschen /Stand 07-2019/; übergeben von Herrn Seeliger, Projektingenieur der ICL Ingenieur Consult GmbH aus Leipzig per E-Mail als doc-Datei am 06.09.2019
- /U5/ Bauwerksskizze für die Stützwand 3 im Zuge des Ersatzneubaus Georg-Schwarz-Brücken einschließlich Umbau Am Ritterschlösschen /Stand 06-2019/; übergeben von Herrn Seeliger, Projektingenieur der ICL Ingenieur Consult GmbH aus Leipzig per E-Mail als doc-Datei am 28.10.2019 und 20.01.2020
- /U6/ Auskunft zu den Grundwasserverhältnissen im Untersuchungsbereich der Verkehrsanlagen der Georg-Schwarz-Brücken in Leipzig, übergeben von Frau Renner vom Sachgebiet Wasserbehörde des Amtes für Umweltschutz der Stadt Leipzig per E-Mail am 27.12.2016
- /U7/ Altlastenauskunft zu Altlastenstandorten im Untersuchungsbereich der geplanten Stützwände 1 bis 5 im Zuge des Ersatzneubaus der Georg-Schwarz-Brücken in Leipzig, übergeben von Herr Dietrich vom Sachgebiet Abfall- /Bodenschutzbehörde des Amtes für Umweltschutz der Stadt Leipzig als E-Mail am 25.06.2018
- /U8/ Geologische Karte von Sachsen, Blatt Leipzig Nr. 11 (2. Auflage); herausgegeben vom Finanzministerium 1924, M 1 : 25.000
- /U9/ Lithofazieskarte Quartär, Blatt Leipzig, Nr. 2565; erarbeitet durch das Zentrale Geologische Institut der DDR, April 1973, M 1 : 50.000
- /U10/ Ingenieurgeologische Karte der Stadt Leipzig, Blatt 2^C; erarbeitet von der Abt. Geologie des Rates des Bezirkes Leipzig vom Oktober 1973, M 1 : 10.000
- /U11/ Schichtenverzeichnisse der Trockenkernbohrungen TKB 1/18 und TKB 2/18; aufgestellt durch die Bohrfirma Dietmar Unteutsch Bohrung und Sondierungen aus Leipzig GmbH am 04.05. und 05.05.2018

- /U12/ Protokoll der Schweren Rammsondierung DPH 1/18; aufgestellt durch die Bohrfirma Dietmar Unteutsch Bohrung und Sondierungen aus Leipzig GmbH vom 01.06.2018
- /U13/ Koordinatenliste der Baugrundaufschlusspunkte für den Neubau der Stützwand 3 an der Leipziger Straße in Leipzig; übergeben vom Vermessungsbüro Dipl.-Ing Ulf Becker aus Nobitz - Oberarnsdorf per E-Mail am 01.06.2018
- /U14/ Ergebnisse der bodenmechanischen Laborprüfungen der Bodenproben; ausgeführt von der Erdbaulabor Leipzig GmbH vom 06.05.bis zum 29.06.2018
- /U15/ Prüfbericht der Wasserprobe nach DIN 4030 und DIN 50929; ausgeführt von der Analysen Service GmbH aus Leipzig vom 07.06.2018
- /U16/ Bericht zur aktualisierten Abfallverwertung der 2018 untersuchten Material- und Bodenproben; ausgeführt durch die Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH aus Leipzig vom 15.01. und 14.11.2019

2 VORGANG

2.1 Veranlassung

Das

Verkehrs- und Tiefbauamt der Stadt Leipzig

plant im Rahmen des Gesamtvorhabens Mittlerer Ring „Georg-Schwarz-Brücken“ / Ersatzneubau der Georg-Schwarz-Brücken den Neubau der Stützwand 3 – BW II / W 39 entlang der Leipziger Straße – rechts nördlich der Georg-Schwarz-Brücke 1 in Leipzig, OT Böhlitz-Ehrenberg (s. Übersichtsplan) zu errichten.

Die bautechnische Planung für die geplante Stützwand 3 an der Leipziger Straße wurde vom Verkehrs- und Tiefbauamt der Stadt Leipzig an die ICL Ingenieur Consult GmbH aus Leipzig übertragen.

Im Rahmen der Erarbeitung der Planungsunterlagen wurde die Erdbaulabor Leipzig GmbH durch das Verkehrs- und Tiefbauamt beauftragt, ein aktualisiertes Bodengutachten als Hauptuntersuchung gemäß DIN EN 1997-2 und DIN 4020/ für den Neubau der Stützwand 3 an der Leipziger Straße – rechts zu erarbeiten. Für die abfallrechtliche Bewertung der im Baubereich anstehenden Böden wurde aus den Aufschlussbohrungen im Juni 2018 an separaten entnommenen Bodenproben, Schadstoffuntersuchungen ausgeführt.

2.2 Bauvorhaben

Die Stadt Leipzig plant den Ersatzneubau der beiden Georg-Schwarz-Brücken über die beiden Bahnstrecken 6367 und 6383 der DB AG in der Georg-Schwarz-Straße. Im Zusammenhang mit den Brückenersatzneubauten ist die komplette Umgestaltung des Doppelknotens Leipziger Straße/ Am Ritterschlöbchen/ Heinrich-Heine-Straße und Ludwig-Hupfeld-Straße/ Georg-Schwarz-Straße sowie eine Fahrbahn-

verbreiterung Leipziger Straße vorgesehen. Der Straßenquerschnitt der Leipziger Straße soll nach den vorliegenden Planungsunterlagen nördlich der neuen Georg-Schwarz-Brücke 1 in östliche Richtung bis ca. 10 m verbreitert werden.

Durch die geplante Stützwand 3 soll der Geländesprung von der verbreiterten Leipziger Straße zu den vorhandenen Verkehrsflächen des „Schwarzen Netto – Marktes“ gesichert werden. Die Stützwand 3 mit einer Länge von ca. 36 m wurde in Verlängerung der vorgesehenen Straßendamböschung auf dem Flurstück 302/7 der Gemarkung Böhlitz bis in Höhe der nördlichen Gebäudekante des Netto –Marktes eingeordnet. Die Stützwand 3 sichert einen Geländesprung mit einer lichten Höhe bis maximal 2,0 m /Höhe im Mittel ca. 1,4 m.

Im Zuge der Vorplanung wurden vom Bauplaner, der ICL Ingenieur Consult GmbH, 3 Varianten für die Herstellung der Stützwand 3 untersucht und bewertet.

Variante 1 - Winkelstützwand

Die Stützwand 3 wird mittels Flachgründung als Winkelstützwand ausgeführt. Die Tiefenlage des erdseitigen Sporns wird gemäß den statischen Erfordernissen festgelegt. Bei einer Vordimensionierung wird von einem Verhältnis der Sporn Tiefe zu den Wandhöhen von 5/8 ausgegangen. Für die Gewährleistung einer tragfähigen und begrenzt verformbaren Gründungssohle der einzelnen Winkelstützwandabschnitte ist bereichsweise eine Baugrundverbesserung durch einen Bodenteilaustausch einzuplanen.

Variante 2 und 3 - Tiefgründung

Für die Ausführungsvariante Tiefgründung ist unterhalb eines Kopfbalkens zur Lastabtragung in den Baugrund, die Anordnung von Bohrpfählen als Tiefgründung vorgesehen. Alternativ zur Ausführung von Bohrpfählen kann der Geländesprung auch mit einer Stahlpundwand mit Ortbetonkopfbalken gesichert werden.

Bei der begrenzten Stützwandhöhe wird die Ausführung einer Tiefgründung (Bohrpfähle oder Stahlpundwand) nach dem derzeitigen Planungsstand als unwirtschaftlich eingestuft.

Im Rahmen der Variantenuntersuchung wurde die Variante 1 – Winkelstützwand als Vorzugslösung herausgearbeitet und wird in der Entwurfsplanung weiter bearbeitet. Die Gründungsordinate der Winkelstützwand ist vom Bauanfang bis zur Station ca. 0+008 bei 104,55 m NHN und von Station ca. 0+008 bis zum Bauende bei 106,10 m NHN eingeordnet. Zusätzlich zu den o. g. Varianten 1 bis 3 der Vorplanung sollte für den nördlichen Bauabschnitt im Bereich der Netto-Marktes noch eine mit Geogitter bewehrte, übersteile Böschung als eine weitere Ausführungsvariante beurteilt werden.

Weitergehende Bauangaben für die geplante Stützwand 3 – BW II / W 39 waren zum Zeitpunkt der Gutachtenbearbeitung noch nicht verfügbar.

2.3 Geländeverhältnisse

Der vorgesehene Baubereich der Stützwand 3 beginnt auf dem mit Bäumen bewachsenen Grundstück ca. 20 m nördlich der Wohnhausruine Leipziger Straße 2 bis zur südwestlichen Grundstücksecke des Netto – Marktes und folgt danach dem Verlauf einer vorhandenen Stützwand. Der derzeitige Geländesprung zwischen dem östlichen Gehweg der Leipziger Straße und dem um ca. 4 m bis 5 m tiefer liegenden Gelände des Grundstückes Leipziger Straße 2, wird durch eine Stützwand aus Ziegelmauerwerk gesichert.



➡ südlicher Baubereich der Stützwand 3 / östlich der Stützwand an der Leipziger Straße (Foto Barthel vom 16.01.2018)



➡ nördlicher Baubereich der Stützwand 3 / vorhandene Stützwand Netto-Markt (Foto Barthel vom 16.01.2018)

Nach den aufgenommenen Geländehöhen an den Aufschlusspunkten besitzt das Gelände am Bauanfang im Bereich des Brachgrundstückes, eine Geländehöhe von ca. 105,3 m NHN und im Bereich der Verkehrsflächen des Netto-Marktes seitlich der vorhandenen Stützwand, eine Geländehöhe von ca. 107 m NHN. Großflächig fällt die mit Büschen und Bäumen bewachsene Geländeoberfläche im Baubereich der Stützwand 3 von Südwest nach Nordost in Richtung der Flussaue der Weißen Elster, Nahle und Luppe ein.

Nach Auskunft des Sachgebietes Abfall-/Bodenschutzbehörde des Amtes für Umweltschutz der Stadt Leipzig /U7/ sind die Flurstücke 302/2 u d 302/7 der Gemarkung Böhlitz-Ehrenberg im Baubereich der Stützwand 3 als ehem. VEB ELGUWA mit der Kennziffer 65 74 29 11 im Sächsischen Altlastenkataster als Altlastenverdachtsfläche registriert. Nach der Nutzungshistorie beschränkt sich der Altlastenverdacht im Wesentlichen auf die ehemaligen Treibstoff- und Lösungsmittellager auf dem Flurstück 303/7 (s. Anlage 6).

3 BAUGRUNDERKUNDUNG UND LABORUNTERSUCHUNGEN

Baugrunderkundung

Entsprechend der übergebenen Aufgabenstellung wurden zur Baugrunderkundung zwei Trockenkernbohrungen TKB 1/18 und TKB 2/18 bis 15,0 u. OK Gelände im Baubereich der Stützwand 3 abgebohrt. Das Bohrverfahren entspricht dem Rotations-Trockenkernbohrverfahren der DIN EN ISO 22475-1 mit einem Durchmesser von 178 mm. Parallel zu der abgeteufte Baugrundbohrung TKB 1/18 wurde die Schwere Rammsondierung DPH 1/18 nach DIN EN ISO 224 76-2 mit einem Spitzenquerschnitt von 15 cm² bis 14,5 m u. OK Gelände abgerammt.

Die Lage der einzelnen Aufschlusspunkte kann dem Aufschlussplan /Anlage 2/ entnommen werden. Die Ergebnisse der ausgeführten Trockenkernbohrungen sowie der Schweren Rammsondierung sind als geotechnische Baugrundschnitte in den Anlagen 3 als schematische Säulenprofile bzw. Liniendiagramme aufgetragen. Die Schichtenverzeichnisse und das Rammprotokoll wurden dem Gutachten als Anlage 4 beigelegt. Die Aufschlusspunkte der ausgeführten Felduntersuchungen wurden in Vorbereitung zur Felderkundung vom Vermessungsbüro Dipl.-Ing Ulf Becker aus Nobitz nach den Vorgaben des Gutachtenbearbeiters abgesteckt und lage- und höhenmäßig eingemessen. Die Koordinatenliste der Aufschlusspunkte mit den m NHN-Höhen wurde als Beiblatt der Anlage 4 beigelegt.

Laboruntersuchungen

Für eine geotechnische Beschreibung und Beurteilung der erkundeten Bodenschichten wurden an den entnommenen Bodenproben der Trockenkernbohrungen von der Erdbaulabor Leipzig GmbH die nachfolgenden bodenphysikalischen Laborversuchen nach Vorgaben des Gutachtenbearbeiters vorgenommen:

- ◆ 6 x Wassergehalt nach DIN 18 121,
- ◆ 5 x Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4 und
- ◆ 2 x Zustandsgrenze nach DIN 18 122.

Zur Beurteilung der Betonaggressivität und des Korrosionsverhaltens gegenüber Stahl des Grundwassers im Baubereich der Stützwand 3 wurde eine Wasserprobe aus der KRB 1/18 entnommen und gemäß DIN 4030 und DIN 50929 untersucht.

Für die abfallrechtliche Bewertung, der im Baubereich der geplanten Stützwand 3 vorhandenen Böden, wurden separate Bodenproben aus den Trockenkernbohrungen entnommen und der Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH aus Leipzig zur Untersuchung und Bewertung übergeben. Der Bericht zur Abfallverwertungs- und Entsorgungskonzeption wurde dem Bodengutachten als Anlage 6 beigeheftet.

4 BAUGRUND

4.1 Regionalgeologie

Der untersuchte Baubereich der Stützwand 3 an der Leipziger Straße liegt aus regionalgeologischer Sicht im Übergangsbereich von der pleistozänen Grundmoränenhochfläche, zur holozänen Aue nordöstlich der Georg-Schwarz-Brücke. Im Bereich der untersuchten Stützwand 3 werden die holozänen bis pleistozänen Bodenschichten (Auelehm und Flussschotter) von anthropogener Auffüllung überlagert. Der holozäne Auelehm wurde nur im nördlichen Baubereich der Stützwand 3 erkundet.

Nach vorliegenden Aufschlussergebnissen und der ausgeführten ingenieurgeologischen Standortrecherche steht im Untersuchungsbereich unter der oberflächlichen Auffüllung am Bohrpunkt TKB 1/18 von 1,3 m bis 3,0 m u. OK Gelände eine Auelehmschicht als Relikt der holozänen Flussaue der Weißen Elster/Nahle/Luppe über den pleistozänen Flussschotter der saalekaltzeitlichen Mulde an. In der Lithofazieskarte Quartär ist ausgewiesen, dass innerhalb der grobkörnigen Flussschotter bereichsweise gemischtkörnige Schichtbereiche eingelagert sind. Durch die TKB 2/18 im südlichen Baubereich der Stützwand 3 wurde unter der Auffüllung ab 1,3 m u. OK Gelände Flussschotter erbohrt. Die Flussschotter besitzen nach den vorliegenden Aufschlussergebnissen im Baubereich der Stützwand 3 eine Schichtdicke von ca. 4,7 m bis ca. 5,4 m.

Im Liegenden der Flussschotter folgt nach vorliegenden Bohrprofilen und der ingenieurgeologischen Recherche ab ca. 99,3 m NHN bzw. ab ca. 98,6 m NHN die Verwitterungszone einer Festgesteinsaufwölbung aus dem Siles / unteres Karbon. Die Schichtgrenze von den pleistozänen Flussschotter zum zersetzten Festgestein fällt nach den ausgewerteten Aufschlussergebnissen im untersuchten Baubereich

um ca. 0,8 m von Süd nach Nord begrenzt ein. Das oberflächennah zersetzte Festgestein ist in der Lithofazieskarte Tertiär als grobkörniges Sedimentgestein in Form von Sandsteinen und Konglomeraten verzeichnet. Eine Einlagerung von tertiären Bodenschichten zwischen dem pleistozänen Flussschotter und den liegenden verwittertem Festgestein, wie in älteren geologischen Karten dargestellt, ist in der Lithofazieskarte Tertiär von 2002 nicht ausgewiesen und wurde auch nicht erkundet.

Infolge der vorhandenen Bebauung, Nutzung und der Geländeregulierung werden die natürlich gewachsenen Bodenschichten, wie bereits angesprochen, im gesamten Untersuchungsbereich durch eine anthropogene Auffüllungsschicht überdeckt. Nach den vorliegenden Aufschlussergebnissen und den eingesehenen geologischen Unterlagen muss im Untersuchungsbereich von einer Schichtdicke der Auffüllung von ca. 1,3 m (Bau der Verkehrsflächen Netto-Markt, Geländeregulierung usw.) ausgegangen werden. Die Auffüllung ist entsprechend ihrer Entstehung (Leitungsbau, Geländeregulierung usw.) heterogen zusammengesetzt.

Gemäß den ausgewerteten geologischen Unterlagen sind aus ingenieurgeologischer Sicht im Bebauungsgebiet keine Schwächezonen (Auslaugungszonen usw.) des tieferen Untergrunds zu erwarten. Der Untersuchungsbereich liegt nach der Übersichtskarte der DIN 4149:2005-04 in der Erdbebenzone 0. Der am Baustandort anstehende Baugrund ist nach DIN EN 1998-1:2010-12 /EC 8 - Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben/ Baugrundklasse A einzuordnen.

4.2 Hydrogeologische Standortverhältnisse

In den abgeteufte Baugrundaufschlüssen wurde das Grundwasser an der Schichtgrenze Auelehm/Flussschotter bzw. im Schichtniveau der Flussschotter ab 2,6 m bzw. ab 3,0 m u. Bohransatzhöhe angeschnitten.

Der saalekaltzeitliche Flussschotter als Hauptgrundwasserleiter im Untersuchungsgebiet wird nach dem hydrogeologischen Großraummodell für Leipzig als sog. Mittelterrassenschotter – Grundwasserleiter GWL 1.5 eingestuft. In den 2018 abgeteufte Trockenkernbohrungen entsprach der Grundwasseranschnitt dem Ruhewasserspiegel. Der nach Bohrende gemessene Ruhewasserspiegel, stellte sich bei den Felduntersuchungen im Juni 2018 zwischen 104,0 m NHN und 102,7 m NHN ein.

Nachfolgend sind die während der Bohrarbeiten am 04.06. sowie am 05.06.2018 ermittelten Grundwasserstände in der Tabelle 1 zusammengestellt:

Tabelle 1: Grundwasserstände im Juni 2018

Aufschlussnummer - Geländehöhe in m NHN	Wasserspiegelanschnitt m u. OKG / m NHN	Ruhewasserspiegel nach Bohrende m u. OKG / m NHN + Datum
TKB 1/18– 106,99	3,0 / 104,0	3,0 / 104,0 am 04.06.2018
TKB 2/17 – 105,30	2,6 / 102,7	2,6 / 102,7 am 05.06.2018

Im Anschreiben des Sachgebietes Wasserbehörde des Umweltamtes der Stadt Leipzig /U6/ wird bei mittleren Grundwasserverhältnissen im Untersuchungsbereich der Stützwand 3 ein freier/ausgepegelter mittlerer Grundwasserspiegel /MGW/ von ca. 104,3 m NHN ausgewiesen. Auf der Grundlage, einer von der Wasserbehörde übergebenen Grundwasserganglinie aus dem Baumfeld, ist für den untersuchten Stützwandstandort von einer Schwankungsbreite vom mittleren zum höchsten Grundwasserspiegel /HW/ von ca. 1,2 m auszugehen. Für die weitere Bauplanung ist nach dem derzeitigen Kenntnisstand für den Baubereich von einem höchsten Grundwasserspiegel von ca. 105,5 m NHN auszugehen.

In Abhängigkeit der Witterungsverhältnisse kann es innerhalb der oberflächlich anstehenden Auffüllung bzw. an der Schichtgrenze Auffüllung zu gemischtkörnigen Zwischenschichten, zur Ausbildung von Stau und Schichtenwasser oberhalb des Grundwasserspiegels kommen.

5 BAUGRUNDBEURTEILUNG

5.1 Baugrundmodell

Nach der erkundeten Baugrundsichtung kann für den Untersuchungsbereich des geplanten Baubereiches der Stützwand 3 von einem

4-Schichten-Baugrundmodell

ausgegangen werden. Die einzelnen Baugrundsichten sind nachfolgend in der Tabelle 2 angeführt:

Tabelle 2: Baugrundmodell

Baugrundsichten /Stratigrafie	Teufenbereiche der Baugrundsichten	erkundete Schichtmächtigkeit
Schicht 1 : Auffüllung / Holozän	bis 1,3 m u. GOK/ 107,0 m NHN bis 104,0 m NHN	bis 1,3 m
Schicht 2 : Auelehm / Holozäne	von 1,3 m bis 3,0 m u. GOK/ 105,7 m NHN bis 104,0 m NHN	1,7 m nur in TKB 1/18
Schicht 3 : Flussschotter / Pleistozän	von 1,3 m bis 8,4 m u. GOK/ 104,0 m NHN bis 98,6 m NHN	von 4,7 m bis 5,4 m
Schicht 4 : zersetztes Festgestein / Festgesteinszersatz Sandstein bzw. Konglomerat / Karbon	von 6,0 m bis 15,0 m u. GOK / 99,3 m NHN bis 90,3 m NHN	von 6,6 m bis 9,0 m

5.2 Baugrundeigenschaften

Schicht 1: Auffüllung [A] (Holozän)

Nach den vorliegenden Aufschlussergebnissen steht im gesamten Baubereich der Stützwand 3 oberflächlich eine anthropogene Auffüllungsschicht an. Die dunkelgraue bis rotbraune Auffüllung mit einer erkundeten Schichtdicke von 1,3 m ist entsprechend der Entstehung (Wegebau, Leitungsbau, Geländeregulierung usw.) heterogen zusammengesetzt. Am Aufschlusspunkt TKB 1/18 ist oberflächlich ein 10 cm dickes Betonsteinpflaster als Deckschicht vorhanden. Unter einer 1,0 m dicken Tragschicht aus Sand, Kies, Schluff und Ziegelsteinschutt wurde durch die TKB 1/18 von 1,1 m bis 1,3 m u. OK Gelände ein orangefarbenes Regenwasserabflussrohr (sog. KG-Rohr) durchbohrt. Im, durch die Netto-Markt GmbH übergebenen Leitungsbestandsplan war das Abflussrohr ca. 1,0 m östlich des Aufschlusspunktes eingetragen.

Durch die TKB 2/18 auf dem Brachgrundstück südlich der Netto-Marktes wurde oberflächlich eine sehr inhomogene, braune bis rotbraune Auffüllung Schluff, Sand, Kies mit eingelagerten Natursteinen und Ziegelstein- sowie Betonstücke erbohrt.

Die überwiegend gemischtkörnige Auffüllung besitzt eine locker bis mittel dichte Lagerung (s. Schlagzahlen der DPH's).

Die im Baubereich der Stützwand 3 erkundete Auffüllung wird gem. der DIN 18916 bereichsweise als Kies-Sand-Schluff-Gemisch /GU – SU*/ eingestuft.

Die Basis der anthropogenen Auffüllung wurde bei der Baugrunduntersuchung zwischen ca. 105,6 m NHN (TKB 1/17) und ca. 104,0 m NHN (TKB 2/18) erkundet.

Schicht 2: Auelehm [Lf] (Holozän)

Im nördlichen Baubereich der Stützwand 3 wurde nur durch die TKB 1/18 im Liegenden der Auffüllungsschicht von 1,3 m bis 3,0 m u. OK Gelände, eine braune Auelehmschicht angetroffen. Der Auelehm wird nach den ermittelten Zustandsgrenzen gemäß DIN 18 196 als Sand-Schluff- bzw. Sand-Ton-Gemisch (SU – ST) eingestuft. Die Auelehmschicht besitzt im Standortbereich der Stützwand 3 eine nur weiche Konsistenz.

Durch die Baugrundbohrung TKB 2/18 im südlichen Untersuchungsbereich wurde unter der oberflächlich anstehenden anthropogenen Auffüllung direkt der pleistozäne Flussschotter aufgeschlossen.

Die Schichtbasis des Auelehms wurde durch die Baugrundbohrung TKB 1/18 im südlichen Stützwandbereich, bei ca. 104,0 m NHN erkundet.

Schicht 3: Flussschotter [gS - mG] (Pleistozän)

Im Liegenden des Auelehms oder direkt unter der Auffüllung stehen an allen Aufschlusspunkten Flussschotter als pleistozäne Bodenschicht an. Die braune bis graue Flussschotterschicht ist nach den vorliegenden Korngrößenverteilungen und spezifizierten Bohrproben als Mittelsand- bis Mittelkies, schwach schluffig anzusprechen. Der Flussschotter im untersuchten Baubereich besitzt nach den ermittelten Korngrößenverteilungen einen Feinkornanteil von ca. 8 % bis ca. 10 %. Die Flussschotter sind gemäß DIN 18196 als Sand-Schluff-Gemisch (SU) bis Kies-Schluff-Gemisch (GU) einzustufen.

Nach vorliegenden Erfahrungen aus dem Stadtgebiet von Leipzig kann an der Schichtbasis der Flussschotter eine Stein- bzw. Gerölllage vorhanden sein. Die Blöcke können einen Durchmesser bis > 30 cm aufweisen. Der Flussschotter wird nach den vorliegenden Korngrößenverteilungen und den Erfahrungen aus dem Umfeld als sehr durchlässig bis durchlässig eingestuft. Flussschotterbereiche mit einem Feinkornanteil > 15 % sind als schwach durchlässig zu beurteilen.

Die Lagerungsdichte des Flussschotters wird nach den Ergebnissen der ausgeführten Schweren Rammsondierungen als überwiegend mittel dicht bis dicht gelagert eingestuft. Nach vorliegenden Rammdiagrammen aus dem Umfeld (z. B. Stützwand 1 und 2) sind die Flussschotter bereichsweise auch sehr dicht gelagert (Schlagzahlen > 100 Schläge/ 10 cm Eindringtiefe).

Die Schichtbasis der Flussschotter wurde durch die Baugrundbohrungen im geplanten Baubereich der Stützwand 3 im Höhenniveau von ca. 99,3 m NHN bis ca. 98,6 m NHN angetroffen. Somit fällt die Schichtgrenze Flussschotter zum liegenden Festgesteinszersatz im untersuchten Baubereich von Süd nach Nord um ca. 0,7 m ab. Die pleistozänen Flussschotter können im Untersuchungsbereich durch die wechselhafte Flusssedimentation bzw. -erosion (zeitlich und örtlich) und den mäandernden Flussverlauf in Schichtausbildung und -dicke unterschiedlich ausgebildet sein.

Schicht 4: zersetztes bis verwittertes Festgestein / Sandstein und Konglomerat [Z] (Karbon)

Im Liegenden der pleistozänen Flussschotter wurde durch alle Baugrundaufschlussbohrungen zersetztes bis verwittertes Festgestein aufgeschlossen. Nach den spezifizierten Bohrproben und den ausgewerteten Spezialkarten steht im Untersuchungsbereich klastisches Sedimentgestein, in Form von Konglomerat und Sandstein aus dem Siles – unteres Karbon an.

Der obere stark verwitterte Festgesteinsbereich wird als Zersatz eingestuft, da dieser Schichtbereich aus geotechnischer Sicht, Lockergesteinseigenschaften besitzt. Nach den ermittelten Korngrößenverteilungen und der Probenaufnahme ist der Zersatz, je nach Verwitterungszustand als Schluff, stark sandig, kiesig, tonig bis Mittelkies, sandig bis schluffig anzusprechen. Der Feinkornanteil bei 2 untersuchten Einzelproben wurde mit ca. 17 % bzw. ca. 48 % ermittelt.

Nach DIN 18196 ist der erkundete Festgesteinszersatz, als leicht bzw. mittel plastischer Ton bis Kies-Schluff-Gemisch (TM/TL bis GU*) einzustufen. Auf der Grundlage der aufgenommenen Schlagzahlen der ausgeführten Schweren Rammsondierungen und der spezifizierten Bohrproben besitzt der Zersatzbereich im oberen ca. 3 m bis ca. 5 m dicken Schichtbereich, eine steife bis halbfeste Konsistenz und darunter eine halbfeste bis feste Konsistenz. Die Schwere Rammsondierung DPH 1/18 musste im Übergangsbereich vom steifen bis halbfesten zum halbfesten bis festen Festgesteinszersatz abgebrochen werden, da die Schlagzahlen auf über 100 Schläge pro 10 cm Eindringtiefe anstiegen.

Im Untersuchungsbereich der Stützwand 3 muss nach den vorliegenden Bohrergebnissen festgestellt werden, dass bis zur Endteufe der Baugrundbohrungen bis 15 m u. OK Gelände (bis 92,0 m NHN bzw. bis 98,3 m NHN der Übergang vom Festgesteinszersatz zum ver-/angewitterten Festgestein nicht erkundet wurde.

Die Aufschlussergebnisse bestätigen die Angaben der ingenieurgeologischen Recherche. In Anlehnung an die DIN 18 196 /Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke/ werden die bautechnischen Eigenschaften und die Eignung der beschriebenen Baugrundsichten nachfolgend in der Tabelle 3 dargestellt:

Tabelle 3: Bautechnische Eigenschaften und Eignung

Bautechnische Eigenschaften/ Eignung	Schicht 1 Auffüllung	Schicht 2 Auelehm	Schicht 3 Flussschotter	Schicht 4 Festgesteinszersatz
Tragfähigkeit / Scherfestigkeit	gering bis groß	gering	mittel bis groß	mittel bis groß
Verformbarkeit	groß bis gering	groß	mittel bis gering	mittel
Verdichtbarkeit	schlecht bis gut	schlecht	mäßig bis gut	mäßig
Durchlässigkeit	gering bis groß	gering	groß bis mittel	gering
Witterungs-/ Erosionsempfindlichkeit	sehr groß bis gering	sehr groß	groß bis gering	groß
Frostempfindlichkeit	sehr groß bis gering	sehr groß	gering bis groß	sehr groß
Rammpbarkeit	leicht bis sehr schwer *	leicht bis mittel	schwer bis sehr schwer	mittel schwer bis sehr schwer *
Bohrbarkeit	leicht bis sehr schwer *	leicht bis mittel	schwer bis sehr schwer	mittel schwer bis sehr schwer*
Eignung als Gründungsschicht	nicht geeignet	nicht geeignet	geeignet bis gut geeignet	geeignet

* bei Geröll- bzw. Steinlagen sehr schwer bohrbar und Rammung mit Einbringhilfe – Vorbohren

Die Eigenschaften bzw. Eignung der Bodenschichten hängen wesentlich vom Feinkornanteil und dem natürlichen Wassergehalt ab.

5.3 Homogenbereiche gemäß VOB, Teil C von 09-2016

Mit der Aktualisierung der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen /VOB; Teil C/ im September 2016 wurden die Boden- und Felsklassen in 10 Tiefbaunormen durch Homogenbereiche ersetzt. Nachfolgend sind die Homogenbereiche mit den erforderlichen Angaben gemäß der Normen DIN 18300:2016-09 /Erdarbeiten/, DIN 18301:2016-09 /Bohrarbeiten/ und DIN 18304:2016-09 /Ramm- Rüttel- und Pressarbeiten/ der im Untersuchungsbereich unter dem Fahrbahn- und Gleisoberbau angetroffenen Böden tabellarisch zusammengestellt (s. Tabelle 4, Tabelle 5 und Tabelle 6).

Tabelle 4: Homogenbereiche E 1 bis E 4 für Erdarbeiten gemäß DIN 18300:2016-09

Kennwerte / Eigenschaften	E 1	E 2	E 3	E 4
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung, gemischtkörnig	Auelehm	Flussschotter	Festgesteinsersatz
Korngrößenverteilung	Band E 1b	Band E 2	Band E 3	Band E 4
Anteil Steine u. Blöcke [%]	< 30	< 5	< 10	< 30
Anteil großer Blöcke [%]	< 20	< 5	< 5	< 20
Dichte, feucht [g/cm³]	1,5 – 2,0	1,7 – 1,9	1,8 – 2,0	1,9 – 2,2
undrionierte Scherfestigkeit [kN/m²]	40 - 100	30 - 70	n. b. [⊖]	50 - 350
Wassergehalt [%]	8 - 25	10 - 25	6 - 35	8 - 25
Konsistenz	n. e. [⊖]	n. e. [⊖]	n. b. [⊖]	n. e. [⊖]
Konsistenzzahl [-]	0,50 – 1,0	0,50 – 0,80	n. b. [⊖]	0,8 – 1,4
Plastizität	n. e. [⊖]	n. e. [⊖]	n. b. [⊖]	n. e. [⊖]
Plastizitätszahl [-]	0,07 – 0,20	0,15 – 0,30	n. b. [⊖]	0,10 – 0,30
Lagerungsdichte I _D [%]	n. b. [⊖]	n. b. [⊖]	40 – 90	n. b. [⊖]
Organischer Anteil [%]	< 10	< 35	< 5	< 5
Bodengruppe nach DIN 18916	[GU], [SU*]	TL - TM, SU*	SU - GU	TM – GU* - ST

⊖ n. b. [⊖]: nicht bestimmbar; n. e. [⊖]: nicht erforderlich;

Tabelle 5: Homogenbereiche B 1 bis B 4 für Bohrarbeiten gemäß DIN 18301:2016-09

Kennwerte / Eigenschaften	B 1	B 2	B 3	B 4
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung, gemischtkörnig	Auelehm	Flussschotter	Festgesteinsersatz
Korngrößenverteilung	Band E 1b	Band E 2	Band E 3	Band E 4
Anteil Steine u. Blöcke [%]	< 30	< 10	< 10	< 30
Anteil großer Blöcke [%]	< 20	< 5	< 5	< 20
Dichte, feucht [g/cm³]	1,5 – 2,0	1,9 – 2,1	1,8 – 2,0	1,9 – 2,2
Kohäsion [kN/m²]	0 - 5	3 - 15	n. b. [⊖]	3 - 30
undrionierte Scherfestigkeit [kN/m²]	40 - 100	40 - 120	n. b. [⊖]	50 - 350
Wassergehalt [%]	8 - 25	10 - 20	6 - 35	8 - 25
Konsistenz	n. e. [⊖]	n. e. [⊖]	n. b. [⊖]	n. e. [⊖]
Konsistenzzahl [-]	0,50 – 1,0	0,75 – 1,0	n. b. [⊖]	0,8 – 1,4
Plastizität	n. e. [⊖]	n. e. [⊖]	n. b. [⊖]	n. e. [⊖]
Plastizitätszahl [-]	0,07 – 0,20	0,10 – 0,25	n. b. [⊖]	0,10 – 0,30
Lagerungsdichte I _D [%]	n. b. [⊖]	n. b. [⊖]	40 – 90	n. b. [⊖]
Abrasivität [-]	abrasiv bis stark abrasiv	schwach abrasiv bis abrasiv	stark abrasiv bis extrem abrasiv	abrasiv bis sehr abrasiv
Bodengruppe nach DIN 18916	[GU], [SU*]	TL - TM, SU*	SU - GU	TM – GU* - ST

⊖ n. b. [⊖]: nicht bestimmbar; n. e. [⊖]: nicht erforderlich

Tabelle 6: Homogenbereiche R 1 bis R 4 für Ramm-, Rüttel und Pressarbeiten gemäß DIN 18304:2016-09

Kennwerte / Eigenschaften	R 1	R 2	R 3	R 4
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung, feingemischtkörnig	Auelehm	Flussschotter	Festgesteinsersatz
Korngrößenverteilung	Band E 1b	Band E 2	Band E 3	Band E 4
Anteil Steine u. Blöcke [%]	< 30	< 10	< 10	< 30
Anteil großer Blöcke [%]	< 20	< 5	< 5	< 20
Wassergehalt [%]	8 - 25	10 - 20	6 - 35	8 - 25
Konsistenz	n. e. [⊖]	n. e. [⊖]	n. b. [⊖]	n. e. [⊖]
Konsistenzzahl [-]	0,50 – 1,0	0,75 – 1,0	n. b. [⊖]	0,8 – 1,4
Plastizität	n. e. [⊖]	n. e. [⊖]	n. b. [⊖]	n. e. [⊖]
Plastizitätszahl [-]	0,07 – 0,20	0,10 – 0,25	n. b. [⊖]	0,10 – 0,30
Lagerungsdichte I _D [%]	n. b. [⊖]	n. b. [⊖]	40 – 90	n. b. [⊖]
Bodengruppe nach DIN 18916	[GU*], [SU*]	TL - TM, SU*	SE - SU, GW - GU	TM – SU* - ST

⊖ n. b. ⊖: nicht bestimmbar; n. e. ⊖: nicht erforderlich

Für die Verbauarbeiten wird in der DIN 18303:2016-09 im Abschnitt 2.3 -Beschreibung und Einteilung von Boden und Fels- ausgeführt, dass die Regelung der DIN 18300:2016-09 für Erdarbeiten auch für die Verbauarbeiten gemäß DIN 18303 gelten.

Die Homogenbereiche E 1 bis E 4, B1 bis B 4 und R 1 bis R 4 entsprechen den Schichten 1 bis 4 des Baugrundmodells. Die Körnungsbänder der Homogenbereiche liegen dem Bodengutachten als Anlage 8 bei.

5.4 Tragfähigkeit

Die ausgeführte Sondierung DPH 1/18 mit der Schweren Rammsonde (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 belegen anhand der Schlagzahl N des Rammhärens je 10 cm Eindringtiefe, dass die oberflächlich anstehende fein bis gemischtkörnige Auffüllung und der Auelehm, nur geringe bis sehr geringe Rammwiderstände (Schlagzahlen von 0 bis 5) aufweisen. Im Bereich der gemischtkörnigen Auffüllung wurden lokal Schlagzahlen > 5 ermittelt.

Mit Erreichen der Flussschotterschicht ab 3,0 m u. Ansatzhöhe /ab 104,0 m NHN / steigen die Schlagzahlen auf $N_{10} \geq 5$ bis > 20/10 cm an und belegen die mittel dichte bis dichte Lagerung der Flussschotter.

Die Rammsondierung DPH 1/18 musste im Übergangsbereich vom steifen - halbfesten zum festen Festgesteinsersatz bei einem Teufenbereich von 14,4 m u. OK Gelände /ca. 100,0 m NHN/ abgebrochen werden, da auch hier die Schlagzahlen auf über 100 Schläge/ 10 cm Eindringtiefe anstiegen.

Allgemein kann die Tragfähigkeit und Scherfestigkeit der erkundeten Baugrundsichten im Baubereich der Stützwand 3 wie folgt eingeschätzt werden:

<i>Auffüllung (Schicht 1):</i>	<i>sehr geringe bis große Tragfähigkeit / Scherfestigkeit,</i>
<i>Auelehm (Schicht 2):</i>	<i>geringe Tragfähigkeit / Scherfestigkeit,</i>
<i>Flussschotter (Schicht 3):</i>	<i>große Tragfähigkeit / Scherfestigkeit.</i>
<i>Festgesteinszersatz (Schicht 4):</i>	<i>mittel bis große Tragfähigkeit / Scherfestigkeit,</i>

5.5 Bodenkennwerte

Nach den vorliegenden Aufschlussergebnissen kann bei den geotechnischen Berechnungen für den Neubau der Stützwand 3 / BW II / W 39 an der Leipziger Straße - rechts vereinfacht von einem 4-Schichten-Baugrundmodell ausgegangen werden.

Den einzelnen Baugrundsichten werden auf Grundlage der vorliegenden Erkundungsergebnisse, Laborprüfungen und Erfahrungswerte folgende bodenphysikalische Kennwerte und Zustandsgrößen als charakteristische Bodenkennwerte in der Tabelle 7 zugeordnet:

Tabelle 7: Charakteristische Bodenkennwerte

Kennwerte / Zustandsgrößen	Auffüllung (Schicht 1)	Auelehm (Schicht 2) nur TKB 7/18	Flussschotter (Schicht 3)	Festgesteinszersatz (Schicht 4)
Teufenbereich (m u. OK Gel. / m NHN)	0 – 1,3 / 107,8 – 104,9	0,3 – 3,0 / 106,0 – 105,2	1,3 – 8,4 / 106,2 – 100,2	6,0 – 15,0 / 101,4 – 87,3
Bodenarten (DIN 4022)	U, S, G, X,	U, fs-ms*,t	mS - mG, s, g, u	U – mG, s, g, t
Bodengruppen (DIN 18196)	[GU], [SU*]	TL - TM, SU*	SU – GU	TM – GU* - ST
Durchlässigkeit k_f (m/s)	$10^{-5} - 10^{-8}$	$10^{-7} - 10^{-10}$	$10^{-4} - 10^{-6}$	$10^{-6} - 10^{-10}$
Frostgefährdung (ZTVE)	F 1 - F 3	F 3	F 2 - F 1	F 3
Rohwichte γ / γ' (kN/m ³)	16 - 19 / 6 - 9 ¹	17 - 19 / 7 - 10 ¹	18 - 19 / 9 - 10 ¹	20 / 11 ¹
Steifemodul $E_{s,k}$ (MN/m ²)	3 - 25	3 - 5	60 - 100	25 - 80
wirksam. Reibungswinkel ϕ_k' (°)	25 – 30	25	30 - 35	28
wirksam. Kohäsion c_k' (kN/m ²)	0 - 5	0 - 5	0 - 3	5 - 15

- ¹ Rohwichte unter Auftrieb;

6 GEOTCHNISCHE BERATUNG

6.1 Allgemeine Einschätzung der Baugrund- und Gründungsverhältnisse

Der untersuchte Baubereich des geplanten Ersatzneubaus der Stützwand 3 - BW II / W 39 ist nach den vorliegenden Ergebnissen der Felduntersuchungen und Laborprüfungen aus geotechnischer Sicht als bedingt geeignet einzustufen.

Die oberflächlich vorhandene inhomogene Auffüllung und lokal vorhandene Auelehmschicht sind als begrenzt scherfeste und verformbare Bodenschichten zu beurteilen. Für eine statisch sichere und verformungsarme Ausführung der Bauwerksgründung sind die Bauwerks- und Verkehrslasten /Einwirkungen/ in die gut tragfähigen Flussschotter bzw. in den tragfähigen Festgesteinsersatz einzuleiten. Im Untersuchungsbereich der Stützwand 3 wurde bis 15 m u. OK Gelände (bis ca. 98,3 m NHN) der Übergang zum ver-/angewitterten Festgestein nicht erkundet.

Die hydrogeologischen Standortverhältnisse sind bei der Realisierung von Flachgründungen für die neue Stützwand 3 im Schichtniveau der Flussschotter im Baubereich bei mittleren Grundwasserverhältnissen als ungünstig einzuschätzen. Die geplante Gründungsordinate von 106,10 m NHN bzw. von 104,55 m NHN liegt oberhalb bzw. im Niveau des mittleren Grundwasserspiegels von ca. 104,5 m NHN im Baubereich. Beim Bodenaustausch bis zu den gut tragfähigen Flussschotter bis ca. 104,0 m NHN muss in Abhängigkeit des bauzeitlichen Grundwasserspiegels mit einem Grundwasseranschnitt gerechnet werden.

6.2 Gründungsberatung

Ausführung einer Flachgründung

Nach der erkundeten Baugrundsichtung liegt die geplante Gründungsordinate der Stützwand 3 von Station 0+000 (Bauanfang) bis ca. 0+008 mit 104,55 m NHN im Schichtniveau der oberflächlich anstehenden Auffüllung. Von ca. Station 0+008 bis ca. 0+036 (Bauende) liegt die geplante Gründungsordinate mit 106,10 m NHN im Niveau des Schichtübergangs von der Auffüllung zum Auelehm.

Für eine statisch sichere und verformungsarme Abtragung der Bauwerks- und Verkehrslasten/Einwirkungen ist die oberflächlich anstehende Auffüllung und der bereichsweise vorhandene Auelehm bis zum liegenden, gut tragfähigen Flussschotter auszubauen und durch ein Gründungspolster als Baugrundverbesserung unterhalb der Gründungssohle der Winkelstützwand zu ersetzen. Das Gründungspolster sollte aus einem großkörnigen, verdichtungswilligen Einbauboden lageweise eingebaut und verdichtet werden.

Zur Abschätzung der möglichen Abmessung einer Winkelstützwand als Stützwand wurde eine exemplarische erdstatische Berechnung mit dem PC-Programm CANTILEVER der GGU-Software GmbH (Version 4.17 von 05-2019) vorgenommen. Für die Berechnungen gemäß EC 7 nach den Teilsicherheitsverfahren wurde entsprechend der Projektabstimmung mit Herrn Seelig von der ICL GmbH, eine Stützwandhöhe von ca. 1,55 m im Bereich Station 0+010 der Stützwand 3 angenommen.

Gemäß der übergebenen Projektunterlagen wurde oberhalb der Stützwand, eine 2 m hohe Böschung mit einer Neigung von 1 : 1,5 sowie im Bereich der anschließenden Verkehrsflächen das Lastmodell EC 1 LM1-1, ein erhöhter aktiver Erddruck für Ingenieurbauwerke an Straßen und Verdichtungserddruck bei den Berechnungen angesetzt.

Bei der exemplarischen Berechnung der Winkelstützwand bei Station 0+010 wurde entsprechend dem angesetzten Bohrprofil der TKB 1/18 unter der Gründungssohle eine 1,0 m dicke grobkörnige Polsterschicht (bis 105,9 m NHN) mit einem wirksamen Reibungswinkel von $\phi' \geq 35^\circ$ über dem Auelehm bis zur Oberkante der Flussschotter bei ca. 104,2 m NHN ersetzt. In der Tabelle 8 sind die Berechnungsansätze und Berechnungsergebnisse der exemplarischen Standsicherheitsberechnungen für die Ausführungsvariante einer Winkelstützwand im nördlichen Baubereich der Stützwand 3 zusammengestellt:

► **Tabelle 8: Berechnungsansätze und Berechnungsergebnisse Stützwand 3**

Berechnungsansätze	
Berechnungsergebnisse	Stützwand 3 / Winkelstützwand – Station 0+010
angesetzte OK Gelände Stützwand (m NHN)	108,4
angesetzte UK Gelände Stützwand (m NHN)	106,9
angesetzte Gründungsordinate (m NHN)	105,9
Länge erdseitiger Sporn (m)	1,40
Dicke Polsterschicht (m)	1,00
Nachweis der Lagesicherheit / μ_{EQU}	0,63
Nachweis der Gleitsicherheit / μ_{Gleit}	0,93
Nachweis der Verschiebung in Sohlfläche / μ_{Sohlfl}	0,97
Nachweis der Grundbruchsicherheit / μ_{Grundb}	0,58

Der PC-Ausdruck der Berechnung mit den Einzelergebnissen für die Winkelstützwand 3 ist dem Gutachten als Anlage 7.1 beigeheftet.

Nach der Festlegung der Geländegeometrie muss zusätzlich die Gesamtstandsicherheit (Nachweis gegen Böschungsbruch /Geländebruch) nachgewiesen werden. Bei den erkundeten Baugrundverhältnissen, der vorgesehenen lage- und höhenmäßigen Einordnung der Stützwand 3 und den örtlichen Gegebenheiten kann die Ausführung einer Winkelstützwand auf einem Gründungspolster bis zum gut tragfähigem Flussschotter als Vorzugsvariante aus geotechnischer Sicht empfohlen werden.

Ausführung einer Tiefgründung

Bei der erkundeten Baugrundsichtung (Auffüllung über Auelehm über Festgesteinszersatz) im Baubereich der geplanten Stützwand 3 ist bei der begrenzten Höhe / im Mittel von 1,5 m/ die Sicherung des Geländesprungs mittels einer Tiefgründung aus monetären Überlegungen nicht als Ausführungsvariante zu empfehlen. Bei der Ausführung einer Tiefgründung z. B. mittels Bohrpfähle bzw. Stahlpundwand ist nach dem derzeitigen Untersuchungsstand eine ausreichend tiefe Fußeinbindung in den halbfesten bis festen Festgesteinszersatz als Gründungsschicht erforderlich. Somit muss von einer erforderlichen Mindestlänge der Bohrpfähle bzw. Stahlpundwand von bis ca. 14 m bis ca. 15 m ausgegangen werden.

Alternativ zur Sicherung des Geländesprungs mit einer Winkelstützwand aus Stahlbeton wird ergänzend die Ausführbarkeit einer übersteilen Böschung untersucht. Nach den übergebenen Geländeschnitt wird die Winkelstützwand durch eine übersteile Böschung mit einer Böschungshöhe von ca. 3,5 m und einer Neigung von 1 : 0,8 (entspricht einem Böschungswinkel von ca. 52°) ersetzt.

Durch die Baugrundaufschlüsse TKB 3/18 bis TKB 5/18 wurde die vorhandene Dammaufschüttung in der Leipziger Straße als gemischtkörnige Auffüllung in weicher bis steifer Konsistenz erkundet. Bei der Ausführung der vorgesehenen, übersteilen Böschung im Schichtbereich der vorhandenen, aufgeschütteten Dammaufschüttung konnte bei den anzusetzenden Verkehrslasten im Gehweg und Fahrbahnbereich nach Lastmodell EC 1, LM1-1 die Standsicherheit/Böschungsbruchsicherheit erwartungsgemäß nicht nachgewiesen werden. Bei der exemplarischen Böschungsbruchberechnung mit dem PC-Programm GGU-STABILITY / Version 13.03 von 09/2019 gemäß EC 7, als ständige Bemessungssituation /BS-P/ wurde ein Ausnutzungsgrad $\mu_{\max}$ von 1,13 errechnet (s. Anlage 7.2).

Für eine standsichere Bauausführung der alternativ zur Winkelstützwand vorgesehenen übersteilen Böschung ist nach dem Teilrückbau der Dammaufschüttung, der Einbau einer mehrlagigen Geogitterbewehrung vorzusehen. Bei einem zweiten Berechnungsdurchlauf wurden exemplarisch 5 Geogitterlagen mit einer Höchstzugkraft von 35 kN/m längs und quer berücksichtigt. Für die unterste Geogitterlage wurde eine Länge von 5 m und für den Einbauboden (Polsterschicht) unterhalb der Verkehrsflächen ein wirk-samer Reibungswinkel von 35 °angesetzt. Bei den o. g. Randbedingungen wurde ein Ausnutzungsgrad $\mu_{\max}$ von 0,95 ermittelt. Nach den vorliegenden Berechnungsergebnissen kann aus geotechnischer Sicht eingeschätzt werden, dass die Ausführung einer geogitterbewehrten, übersteilen Böschung als Alternative zur geplanten Winkelstützwand möglich ist.

Die PC-Ausdrucke der exemplarischen Böschungsbruchberechnungen liegen dem Bodengutachten als Anlage 7.2 und 7.3 bei

7 **BAUTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN**

Unter Berücksichtigung der erkundeten Baugrundverhältnisse einerseits und der Planungsvorgaben für den Neubau der Stützwand 3 andererseits, werden für die Bauausführung folgende Empfehlungen gegeben:

7.1 **Baugrubengestaltung**

Bei denen im Baubereich oberflächlich erkundeten Bodenschichten (Auffüllung, Auelehm und Flussschotter) wird die Ausführung von geböschten Baugruben bis 3 m Tiefe nach DIN 4124 /Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreite/ mit einem Böschungswinkel von

$$\beta = 45^\circ$$

empfohlen. Bei geböschten Baugruben mit einer Höhe von 3 m bis 5 m sollte eine Berme angelegt werden. Werden durch die Baugruben locker gelagerte stark inhomogene Auffüllungsbereiche oder Wasser angeschnitten, ist der Böschungswinkel weiter abzuflachen oder ein Verbau vorzusehen. Gemäß der DIN 4124 ist die Standsicherheit bei Böschungen mit einer Höhe von mehr als 5 m nach DIN 4084, objektbezogen nachzuweisen. Die offen liegenden Baugrubenböschungen sind vor Wasser z. B. durch die Abdeckung mit Industriefolie zu schützen, um Erosionserscheinungen vorzubeugen. Um einen verformungsarmen Übergang zwischen der Baugrube und dem vorhandenen Straßendamm zu gewährleisten, wird für diesen Baugrubenbereich eine Böschungsneigung von $\leq 1 : 1,5$ empfohlen.

Alternativ zur Ausführung von geböschten Baugruben können einzelne Baugrubenbereiche auch mittels Trägerbohlverbauwänden gesichert werden. Das Verbausystem des Trägerbohlverbaus ist durch seine wirtschaftliche Ausführung und Anpassungsfähigkeit weit verbreitet. Grundsätzlich ist jedoch zu beachten, dass der Trägerbohlverbau ein relativ biegeweiches und nicht wasserdichtes Verbausystem darstellt. Die Verbauträger sind gemäß den statischen Nachweisen ausreichend tief in den Flussschotter als tragfähige bzw. sehr tragfähige Baugrundsicht einzubinden. Die Verbauträger sollten bei der ermittelten Lagerungsdichte der Flussschotter und möglichen gemischtkörnigen Zwischenschichten mittels verrohrter Bohrungen eingebaut werden. Ein Einrütteln der Verbauträger mittels Rüttler bzw. das Einrammen mittels Hydraulikhammer kann bei der erkundeten Baugrundsichtung und der vorhandenen Bebauung nicht empfohlen werden. Beim Einbau von Spundwänden bzw. Kanaldielen wird auf mögliche Einbringprobleme, infolge der beschriebenen Baugrundsicht, ausdrücklich hingewiesen.

Bei der Auslegung der Baugrubenböschungen bzw. des Baugrubenverbaus müssen die jeweiligen Randbedingungen (z. B. Bestandsbauwerke, Wasserverhältnisse, Verkehrslasten) berücksichtigt werden. Weitere Hinweise und Forderungen bezüglich der Böschungsgestaltung und Baugrubensicherung können der DIN 4124, den Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB) entnommen werden.

Grundsätzlich ist mit jeder Ausschachtung eine Spannungsänderung im Baugrund verbunden, die zu Verformungen und Veränderungen des umliegenden Bodengefüges führt.

7.2 Wasserhaltung, Betonschutz und Korrosionsverhalten

Zum Fassen und Abpumpen von möglichem Schichten- und/oder Oberflächenwasser ist bauzeitlich eine leistungsstarke offene Wasserhaltung vorzuhalten und gegebenenfalls einzusetzen.

Die geplanten Gründungsordinaten der Stützwand 3 von ca. 106,1 m NHN (nördlicher Bauabschnitt) bzw. 104,5 m NHN (südlicher Bauabschnitt) liegen im nördlichen Baubereich begrenzt und im südlichen Baubereich deutlich unter dem mittleren Grundwasserstand. Bei einem bauzeitlichen erhöhten Grundwasserstand muss beim Ausbau der oberflächlich anstehenden Auffüllung bis zum Flussschotter und dem Einbau des Gründungspolsters mit dem Anschnitt des Grundwassers gerechnet werden. Für die bauzeitliche Absenkung des Grundwasserspiegels ist, entsprechend der erforderlichen Absenktiefe, eine offene oder geschlossene Wasserhaltung einzuplanen. Muss der bauzeitliche Wasserspiegel für den Einbau des Gründungspolsters um maximal 0,5 m abgesenkt werden, kann der Grundwasserspiegel mit einer offenen Wasserhaltung aus Dränrohren und Pumpensümpfen realisiert werden. Bei einer Absenkung des bauzeitlichen Grundwasserspiegels über 0,5 m sollte eine geschlossene Wasserhaltung mittels Well-Point-Anlage eingesetzt werden.

Zur Beurteilung der Betonaggressivität und der Korrosionswahrscheinlichkeit des Grundwassers wurde im Rahmen der Felduntersuchungen 2018 Wasserproben entnommen.

Die aus der TKB 1/18 im Bereich der Stützwand 3 entnommene Wasserprobe wurde von der Analysen Service GmbH aus Leipzig auftragsgemäß nach DIN 4030 /Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase/ nach DIN 50 929 /Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung/ untersucht. Auf der Grundlage der vorliegenden Prüfberichte werden die einzelnen Wasserproben gemäß der o. g. DIN-Vorschriften in der Tabelle 9 beurteilt.

Tabelle 9: Wasserbeurteilung nach DIN 4030 und DIN 50 929

Wasserentnahmestelle	Betonaggressivität nach DIN 4030	Grenzwertüberschreitung nach DIN 4030	Bewertungszahl W_0 nach DIN 50929	Bewertungszahl W_1 nach DIN 50929
TKB 1/18 (2018)	schwach angreifend	Sulfat / 450 mg/l Grenze >200 – 600 mg/l	-0,8 $\Rightarrow$ gering Mulden-/Lochkorrosion und sehr geringe Flächenkorrosion	-3,8 $\Rightarrow$ gering Mulden-/Lochkorrosion und sehr geringe Flächenkorrosion

➤ Bewertungszahl W_0 - Freie Korrosion im Unterwasserbereich; ➤ Bewertungszahl W_1 - Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze

Der Prüfbericht zur Grundwasseruntersuchung der TKB 1/18 wurde dem Gutachten als Anlage 5.4 beigeheftet.

Auf der Grundlage der unterschiedlichen Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen 2018 sowie der vorliegenden Prüfberichte aus dem Umfeld (Georg Schwarz-Brücke - BW 2 und SW 5) wird aus geotechnischer Sicht empfohlen, im Baubereich des Stützwand 3 von stark betonangreifendem Grundwasser gemäß DIN 40 30 bei der Festlegung der Betonrezeptur für die Winkelstützwand auszugehen.

7.3 Hinweise zum Erdbau

Die im Rahmen der Bauausführung oberflächlich aufzuschließenden Bodenschichten sind, wie bereits angesprochen, als frost- und witterungsempfindlich einzustufen. Die Erdbauarbeiten sollten nach Möglichkeit in einer niederschlagsarmen und frostfreien Jahreszeit ausgeführt werden. Die Verminderung der Tragfähigkeit der Baugrubensohle durch Auflockerung, Durchfrieren bzw. Aufweichen ist zu vermeiden. Das Baugrubenplanum sollte durch die Aushub- und Transportfahrzeuge nicht gestört werden. Schwere Geräte sollten nur bis zum Rohplanum (ca. 50 cm über dem definitiven Planum) eingesetzt werden. Der restliche Aushub sollte mit leichten Geräten rückschreitend vom Rohplanum aus erfolgen. Um einem Aufweichen des Baugrubenplanums vorzubeugen, empfehlen wir, das Planum sofort nach Fertigstellung mit einer Sauberkeitsschicht (z. B. 10 cm Magerbeton) zu versiegeln.

Die im Rahmen des Baugrubenaushubs auszubauenden Bodenschichten (Auffüllung, Auelehm) sind für den Wiedereinbau nur bedingt geeignet, da eine ordnungsgemäße Verdichtung dieser Erdstoffe nur sehr eingeschränkt möglich ist.

Die Hinterfüllung der Stützwand 3 ist gemäß der Richtzeichnung WAS 7 bzw. nach der ZTVE-StB 17 lagenweise einzubauen und entsprechend den Vorgaben der gen. Richtlinien zu verdichten. Da die Aushubsohle für den Einbau der Polsterschicht im Baubereich der Winkelstützwand 3 den Schichtbereich der Flussschotter anschneidet, ist die Ausbildung von Stau- bzw. Schichtenwasser nicht zu erwarten.

Zur Gewährleistung einer scherfesten und verformungsarmen Hinterfüllung im Bereich des Geh- und Radweges sowie der Fahrbahn der verbreiteten Leipziger Straße und des Gründungspolsters im Baubereich der Winkelstützwand wird empfohlen, ein korngestuftes, verdichtungswilliges Kies-Sand-Gemisch als Schüttboden lagenweise einzubauen und bis zu einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100 \%$ der einfachen Proctordichte zu verdichten.

Allgemein wird in diesem Zusammenhang auf die Ausführungen der Erdarbeiten auf die Vorgaben und Empfehlungen der ZTVE-StB 17, dem Kommentar zur ZTVE und dem Merkblatt für Maßnahmen zum

Schutz des Erdplanums hingewiesen. Weiterhin sollte auf eine sorgfältige Entwässerung der Baugruben bei der Bauausführung geachtet werden.

8 ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSBEMERKUNGEN

Nach den vorliegenden Ergebnissen der ausgeführten Baugrunduntersuchung im Jahr 2018 steht im Baubereich der geplanten Stützwand 3 an der Leipziger Straße – rechts in Leipzig unter der ca. 1,3 m dicken anthropogenen Auffüllung und dem bereichsweise vorhandenen Auelehm bis ca. 3,0 m u. OK Gelände bis 6,0 m bzw. bis 8,4 m u. OK Gelände / von ca. 104,0 m NHN bis ca. 99,3 m bzw. 98,6 m NHN/ pleistozäner Flussschotter an.

Im Liegenden des Flussschotters wurde bis ca. 15 m u. OK Gelände /bis ca. 90,3 m NHN/, Festgesteinszersatz in steifer bis fester Konsistenz erkundet. Der Übergang vom Festgesteinszersatz zum ver-/angewitterten Festgestein wurde im Baubereich der Stützwand 3 nicht angetroffen.

Der ausgepegelte Grundwasserspiegel wurde in den Baugrundbohrungen 2018 im geplanten Baubereich der Stützwand 3 bei ca. 104,0 m NHN im nördlichen Baubereich bzw. bei ca. 102,7 m NHN im südlichen Baubereich eingemessen.

Bei der erkundeten Baugrundsichtung und der vorgesehenen Höhe des zu sichernden Geländesprungs kann die Ausführung einer Stahlbetonstützwand (Winkelstützwand) mittels Flachgründung $\Rightarrow$ Variante 1 mit einer Polsterschicht bis zum gut tragfähigen Flussschotter als Ausführungsvariante empfohlen werden. Nach der Festlegung der Aushubsole in den einzelnen Bauabschnitten ist abzuklären, ob eine bauzeitliche Grundwasserabsenkung bei einem erhöhten bauzeitlichen Grundwasserstand ($> \text{MGW}$) erforderlich ist.

Die Ausführung einer Tiefgründung $\Rightarrow$ Variante 2 und 3 in Form von Bohrpfählen bzw. Stahlspundwänden wird bei der erkundeten Baugrundsichtung und der begrenzten Stützwandhöhe aus wirtschaftlichen Überlegungen für die Ausführung nicht empfohlen.

Der Geländesprung zwischen dem Gehweg- /Parkplatzniveau des Netto-Marktes und der geplanten Fahrbahn-Gehweggradienten der ausgebauten Leipziger Straße kann alternativ zum Bau einer Winkelstützwand auch durch eine geogitterbewehrte, übersteile Böschung sicher hergestellt werden.

Die abfallrechtliche Bewertung der Rückbaumaterialien wird, wie bereits angesprochen, in einem separaten Bericht der Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH vorgenommen. Nachfolgend sind die Ergebnisse zusammengefasst:

Die ermittelten chemischen Parameter und die abfallrechtliche Bewertung der untersuchten Rückbaumaterialien sowie die Prüfberichte sind dem Bericht der Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH in der Anlage 6 zu entnehmen bzw. einzusehen. Hier die Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse:

⇒ P 16/18– Tragschicht / TKB 1/18 – 0,70 m	Z 1 nach LAGA M 20 von 2004 – Boden,
⇒ P 17/18– Auffüllung / TKB 1/18 – 1,20 m	Z 1 nach LAGA M 20 von 2004 – Boden,
⇒ P 18/18– Boden / TKB 1/18 – 3,0 m	Z 0 nach LAGA M 20 von 2004 – Boden,
⇒ P 19/18– Tragschicht / TKB 2/18 – 0,70 m	Z 0 nach LAGA M 20 von 2004 – Boden,
⇒ P 20/18– Boden / TKB 2/18 – 3,0 m	Z 0 nach LAGA M 20 von 2004 – Boden,

Die ermittelten chemischen Parameter und die abfallrechtliche Bewertung der untersuchten Rückbaumaterialien sowie die Prüfberichte sind dem Bericht der Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH in der Anlage 6 zu entnehmen bzw. einzusehen.

Im Untersuchungsgebiet wurden bei den Felduntersuchungen nach organoleptischer Prüfung der aufgeschlossenen Bodenschichten, keine Hinweise auf Altlasten festgestellt. Nach Auskunft der zuständigen Abfall-/Bodenschutzbehörde des Umweltamtes der Stadt Leipzig /U7/ sind die Flurstücke 302/2, 302/7 und 356 der Gemarkung Böhlitz-Ehrenberg im vorgesehenen Baubereich der Stützwand 3 teilweise als Altlastenverdachtsfläche im Sächsischen Altlastenkataster registriert (s. Bericht der Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH).

Allgemein ist festzustellen, dass entsprechend der DIN EN ISO 1997-2 und der DIN 4020 /Geotechnische Untersuchungen/ die Ergebnisse der Feld- und Laboruntersuchungen nur für die jeweilige Aufschlussstelle gelten und den Boden zum Zeitpunkt der Untersuchung beschreiben. Naturgemäße Abweichungen im Schichtenverlauf bzw. -zusammensetzung zwischen den Aufschlussstellen sind möglich.

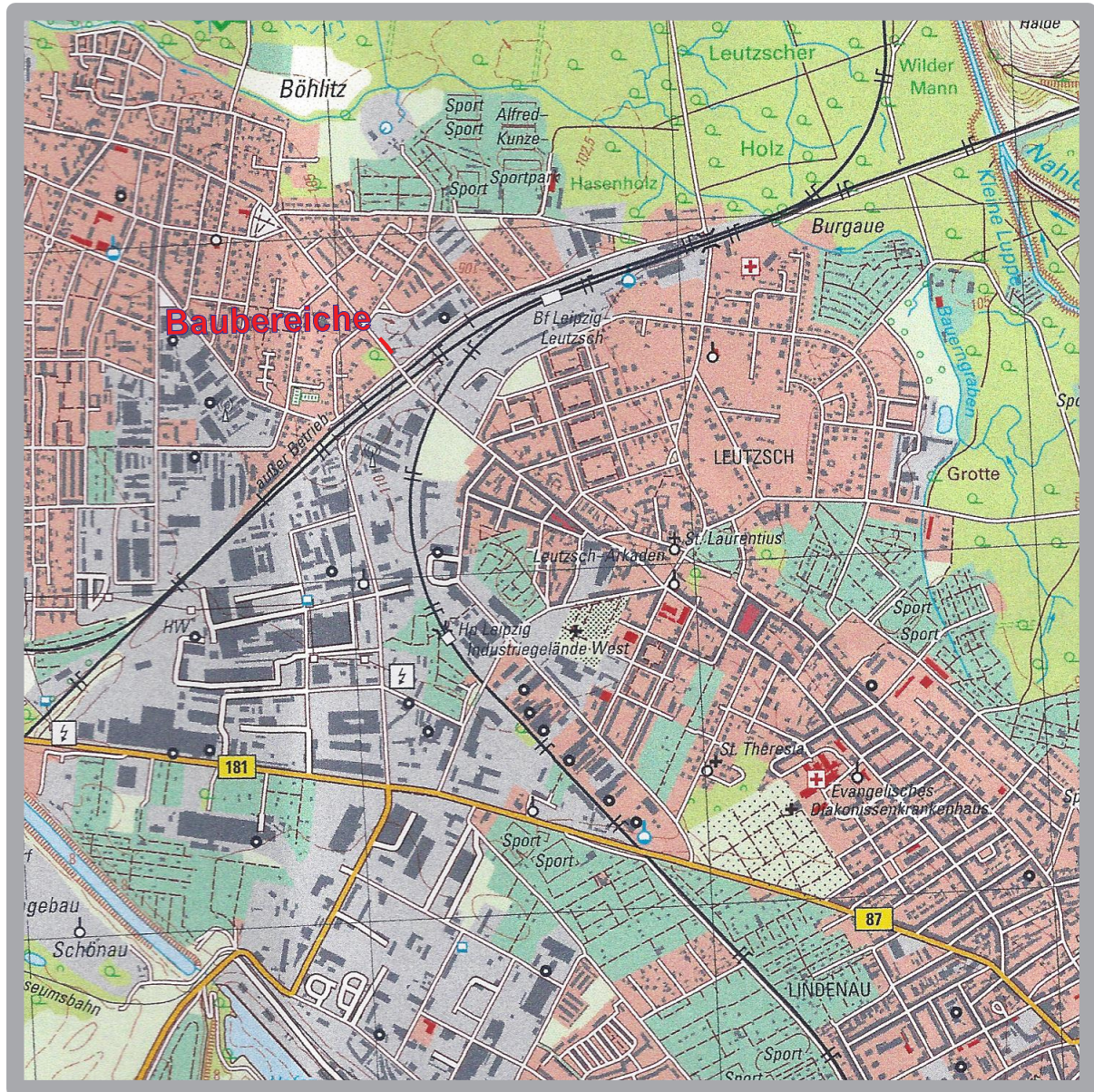
Das vorliegende Bodengutachten gilt in seiner inhaltlichen und räumlichen Abgrenzung für den unter dem Punkt Vorgang beschriebenen Neubau der Stützwand 3 an der Leipziger Straße – rechts als Teilprojekt des Gesamtvorhabens Georg-Schwarz-Brücken in Leipzig. Alle Folgerungen und Empfehlungen basieren ausschließlich auf den angeführten Unterlagen. Diese Einschränkung ist bei der Anwendung des Gutachtens zu beachten.

Für sich ergebende Rückfragen zum vorliegenden Bodengutachten stehe ich zu Ihrer Verfügung.

ANLAGEN
zum
Bodengutachten

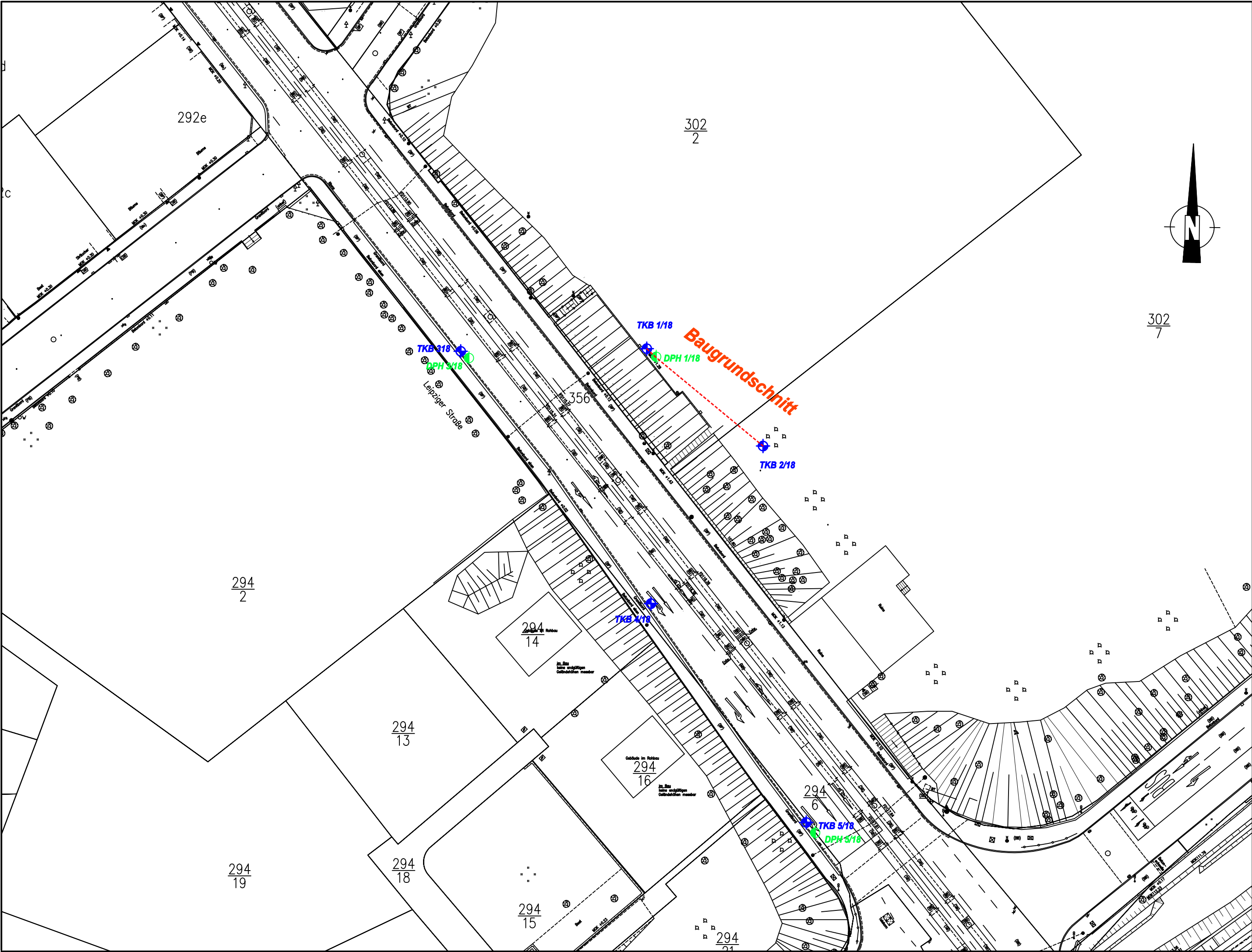
Ersatzneubau
Georg-Schwarz-Brücken
Stützwand 3 – BW II / W 39
Leipziger Straße – rechts in Leipzig

(BG 1312-3/19 vom 22. Januar 2020)



Anlage :	1
Blatt :	1

Bauvorhaben :		Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken Stützwand 3 / Leipziger Straße - rechts in Leipzig	
Bauherr :		STADT LEIPZIG Verkehrs- und Tiefbauamt, Abt. Straßenentwurf D-04317 Leipzig, Prager Straße 118, Haus C	
Projekt :		Baugrunduntersuchung / Übersichtsplan	
Projekt-Nr. :		BG 1312-3/19 - 1.1 [22.01.2020]	
Verfasser :		ERDBAULABOR LEIPZIG GmbH D-04416 MARKKLEEBERG, Magdeborner Str. 9 Tel. 03 42 97 / 678 - 0; Fax 03 42 97 / 678 - 11	
Maßstab :		ca. 1 : 20.000	



LEGENDE:

- TKB - Trockenkernbohrungen 2017 + 2018
- DPH - Schwere Rammsondierungen 2017 + 2018



Auftraggeber
STADT LEIPZIG
Verkehrs- und Tiefbauamt
Prager Straße 118, Haus C
D-04317 Leipzig



Auftragnehmer
Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Straße 9
D-04416 Markkleeberg

Projekt-Nr.	BG 1312-3/19	
bearbeitet	Name	Datum
gezeichnet	Barthel	04.06.2018
geprüft	Barthel	04.11.2019

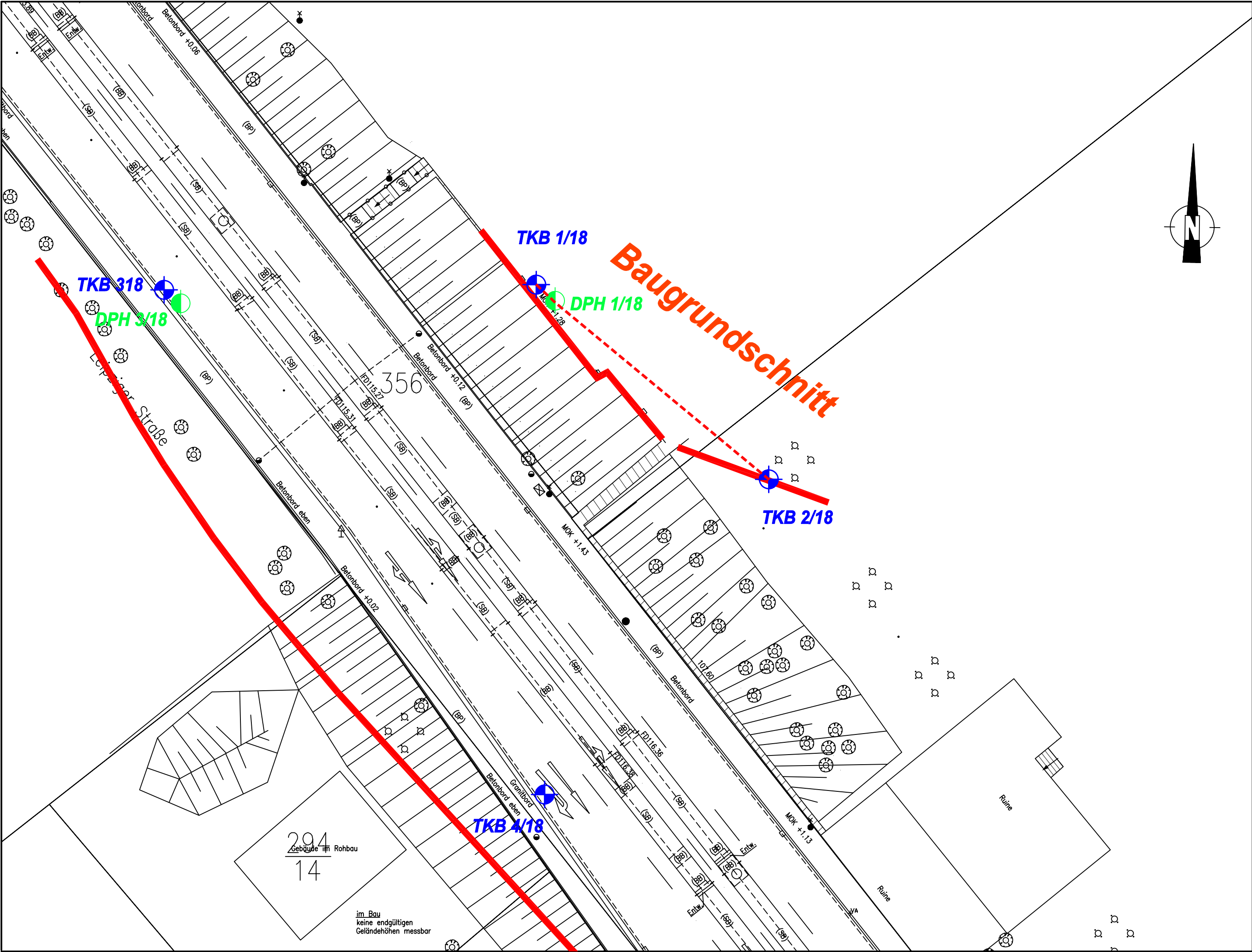
Projekt

Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken
Teilprojekt Stützwand 3 / Leipziger Straße - rechts
in Leipzig

Dargestellt Baugrunduntersuchung / Aufschlussplan mit Baugrundschnitlinie	Maßstab	Anlagen-Nr.
	1 : 500	2

URHEBERRECHT

Das Urheberrecht an diesen Zeichnungen nebst allen ihren Teilen sowie Anlagen verbleibt bei der Erdbaulabor Leipzig GmbH. Die Zeichnungen sind als vertrauliche Dokumente zu behandeln. Jede Verwertung ohne unsere ausdrückliche schriftliche Zustimmung ist unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Mikroverfilmungen, die fototechnische Wiedergabe sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.



LEGENDE:

- TKB - Trockenkernbohrungen 2017 + 2018
- DPH - Schwere Rammsondierungen 2017 + 2018



Auftraggeber
STADT LEIPZIG
Verkehrs- und Tiefbauamt
Prager Straße 118, Haus C
D-04317 Leipzig



Auftragnehmer
Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Straße 9
D-04416 Markkleeberg

Projekt-Nr.	BG 1312-3/19	
bearbeitet	Name	Datum
gezeichnet	Barthel	04.06.2018
geprüft	Barthel	04.11.2019

Projekt

Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken
Teilprojekt Stützwand 3 / Leipziger Straße - rechts
in Leipzig

Dargestellt	Maßstab	Anlagen-Nr.
Baugrunduntersuchung / Aufschlussplan mit Baugrundschnittlinie	1 : 250	2

URHEBERRECHT
Das Urheberrecht an diesen Zeichnungen nebst allen ihren Teilen sowie Anlagen verbleibt bei der Erdbaulabor Leipzig GmbH. Die Zeichnungen sind als vertrauliche Dokumente zu behandeln. Jede Verwertung ohne unsere ausdrückliche schriftliche Zustimmung ist unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Mikroverfilmungen, die fotofotechnische Wiedergabe sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

ANLAGE 4
zum
Bodengutachten

Ersatzneubau
Georg-Schwarz-Brücken
Stützwand 3 – BW II / W 39
Leipziger Straße – rechts in Leipzig

(BG 1312-3/19 vom 22. Januar 2020)

**➔ *Schichtenverzeichnisse und Protokoll
der Schweren Rammsondierung***

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Baugrundbohrung

Archiv-Nr.: 4.1
Aktenzeichen: unt.

1 Objekt: Stützwand 3/ Leipziger Straße rechts Anzahl Seiten des Schichtenverzeichnisses: 2
Anzahl Testberichte und ähnliches : 0

2 Bohrung Nr.: TKB 1/18 Zweck: Baugrunderkundung
Ort: Leipzig, Georg-Schwarz-Brücken
Lage (Topographische Karte M = 1:25000):
rechts: 4521122.73 hoch: 5691124.89 Lotrecht Nr:
Höhe des a) zu NN 0.00 m Richtung: 0°
Ansatzpunktes b) zu NHN 106.99 m

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

4 Auftraggeber: Baugrundbüro Barthel, Markkleeberg
Fachaufsicht: Herr Barthel

5 Bohrunternehmen: Fa. Unteutsch, Bohrungen und Sondierungen Leipzig
gebohrt von: 04.6.18 bis: Tagesbericht Nr.: Projekt Nr.:
Geräteführer: Wolf, M. Qualifikation: Bohrzeugführer
Geräteführer: Qualifikation:
Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: RBUS-Raupe Baujahr: 2000
Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten	15	Baustelle
Bohrproben	Becher	18	AG
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben	PE-Flaschen	1	AG

9 Bohrtechnik		BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen			BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren			BKF = BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:		BuP = Verfahren mit Gewinnung unvollständiger Proben	
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben		BS = Sondierbohrungen	
9.1.1.2 Lösen:		ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend		druck = drückend	greif = greifend
9.1.2 Bohrwerkzeug		HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke
9.1.2.1 Art:		VK = Vollkrone	Spi = Spirale
EK = Einfachkernrohr		H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe
DK = Doppelkernrohr		D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer
TK = Dreifachkernrohr		Gr = Greifer	Mei = Meißel
S = Seilkernrohr		Schap = Schappe	SN = Sonde
9.1.2.2 Antrieb		HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge		F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil		V = Vibro	
9.1.2.3 Spülhilfe:		SS = Sole	d = direkt
WS = Wasser		DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft		Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabelle

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spül- hilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m			
0,0	15,0	BuP	rot	Schn	140	G		178		13,0	

9.3 Bohrkronen

H ₁ /D ₁	Nr:	ø Außen/Innen:
H ₂ /D ₂	Nr:	ø Außen/Innen:
H ₃ /D ₃	Nr:	ø Außen/Innen:
H ₄ /D ₄	Nr:	ø Außen/Innen:
H ₅ /D ₅	Nr:	ø Außen/Innen:
H ₆ /D ₆	Nr:	ø Außen/Innen:

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr		Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1							
2							
3							
4							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei 3.00 m, Anstieg bis ---- m unter Ansatzpunkt.

Höchster gemessener Wasserstand 3.00 m unter Ansatzpunkt bei 15.00 m Bohrtiefe.

Verfüllung von: Verfüllung von: 15.00 m bis: 0.00 m Art: Bohrgut von: 0.00 m bis: 0.00 m Art: ----

Nr	Filterrohr von m bis m		ø mm	Art	Filterschüttung von m bis m		Körnung mm	Sperrschicht von m bis m		Art	OK Peilrohr m über Ansatzpunkt

11 Sonstige Angaben

**Bohrungen und Sondierungen
für geologische Gutachten
Dietmar Unteutsch
Wetzelsweg 10
04249 Leipzig**

Datum: 04.07.2018

Firmenstempel:

Unterschrift:

Bohrungen und Sondierungen Dietmar Unteutsch Wetzelweg 10 • 04249 Leipzig		Schichtenverzeichnis			Anlage 1 Bericht: 4.1 Az.: unt.		
Bauvorhaben: Leipzig, G.-Schwarz-Brücken, Stützwand 3							
Bohrung Schurf		Nr TKB 1/18 /Blatt 1		rechts 4521122.73 hoch 5691124.89	0.00 mNN	Datum: 4.6.2018	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) 1) Gruppe				
0.10	a) Auffüllung,			erdfeucht			
	b) Stein, Betonpflaster						
	c)	d)	e)				
	f) Auffüllung	g)	h)				
1.10	a) Schluff, feinsandig, mittelkiesig			erdfeucht	G	1	0.15
	b) ungeb. Tragschicht, Ziegelstücke						
	c) mitteldicht	d) schwer	e) dgrau				
	f) Auffüllung	g)	h)				
1.30	a) Auffüllung,				G	4	1.20
	b) RW-Rohr DN 250 Abstand zur Stützwand 0,75 m/Plan=1,5 m						
	c)	d)	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h)				
2.60	a) Schluff, feinsandig, mittelsandig			erdfeucht	G	5	2.10
	b)						
	c) weich-steif	d) leicht	e) braun				
	f) Auelehm	g)	h)				
3.00	a) Schluff, feinsandig, mittelsandig, grobsandig, schwach mittelkiesig			bei 3,0 m GWS schwach feucht bei 3,0 m RWS	G	7	3.00
	b)						
	c) weich-steif	d) leicht	e) braun				
	f) Auelehm	g)	h)				
1) Eintragungen nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.							

Bohrungen und Sondierungen		Schichtenverzeichnis			Anlage 1		
Dietmar Unteutsch					Bericht: 4.1		
Wetzelweg 10 • 04249 Leipzig		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Az.: unt.		
Bauvorhaben: Leipzig, G.-Schwarz-Brücken, Stützwand 5							
Bohrung		Nr TKB 1/18 /Blatt 2		rechts 4521122.73		Datum: 4.6.2018	
Schurf				hoch 5691124.89			
0.00 mNN							
1	2			3	4	5	6
7.00	a) Mittelsand, grobsandig, mittelkiesig, schwach feinsandig, schwach schluffig			feucht-nass	G	8	4.00
	b)				G	9	5.00
					G	10	6.30
	c) mitteldicht	d) leicht	e) braungrau				
	f)	g)	h)		i)		
8.40	a) Mittelsand, grobsandig, mittelkiesig, schluffig, schwach tonig			nass	G	11	7.30
	b)				G	12	8.10
	c) mitteldicht	d) leicht	e) braungrau				
	f) Flussschotter	g)	h)		i)		
9.40	a) Fels, verwittert, tonig, schluffig, kiesig			erdfeucht	G	13	9.00
	b)						
	c) weich-steif	d) schwer	e) grün-dgrau				
	f)	g)	h)		i)		
13.00	a) Fels, verwittert, schluffig, feinsandig, feinkiesig, tonig			erdfeucht	G	14	10.50
	b)				G	15	11.40
					G	16	13.00
	c) steif-halbfest	d) schwer	e) grün-dgrau				
	f)	g)	h)		i)		
15.00	a) Fels, verwittert, mittelkiesig, schluffig, tonig			erdfeucht	G	17	14.00
	b) in Klüften wasserf.				G	18	15.00
	c) halbfest-fest	d) schwer	e) grün-dgrau				
	f)	g)	h)		i)		
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)		i)		
1) Eintragungen nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.							

Auftragnehmer : Bohrungen & Scndierungen Unteutsch
Objekt : Lpz, G.-Schwarz-Brücke, Stütz wand 3
Sondierung Nr. : DPH 1a **Datum** : 01.06.2018 **Sondierart** : DPH
Sonstige Angaben : Aufbrucharbeiten bis 0,1 m
Ansatzpunkt (bezogen auf Bezugspunkt) :
Ansatzpunkt (bezogen auf m ueber NN) :

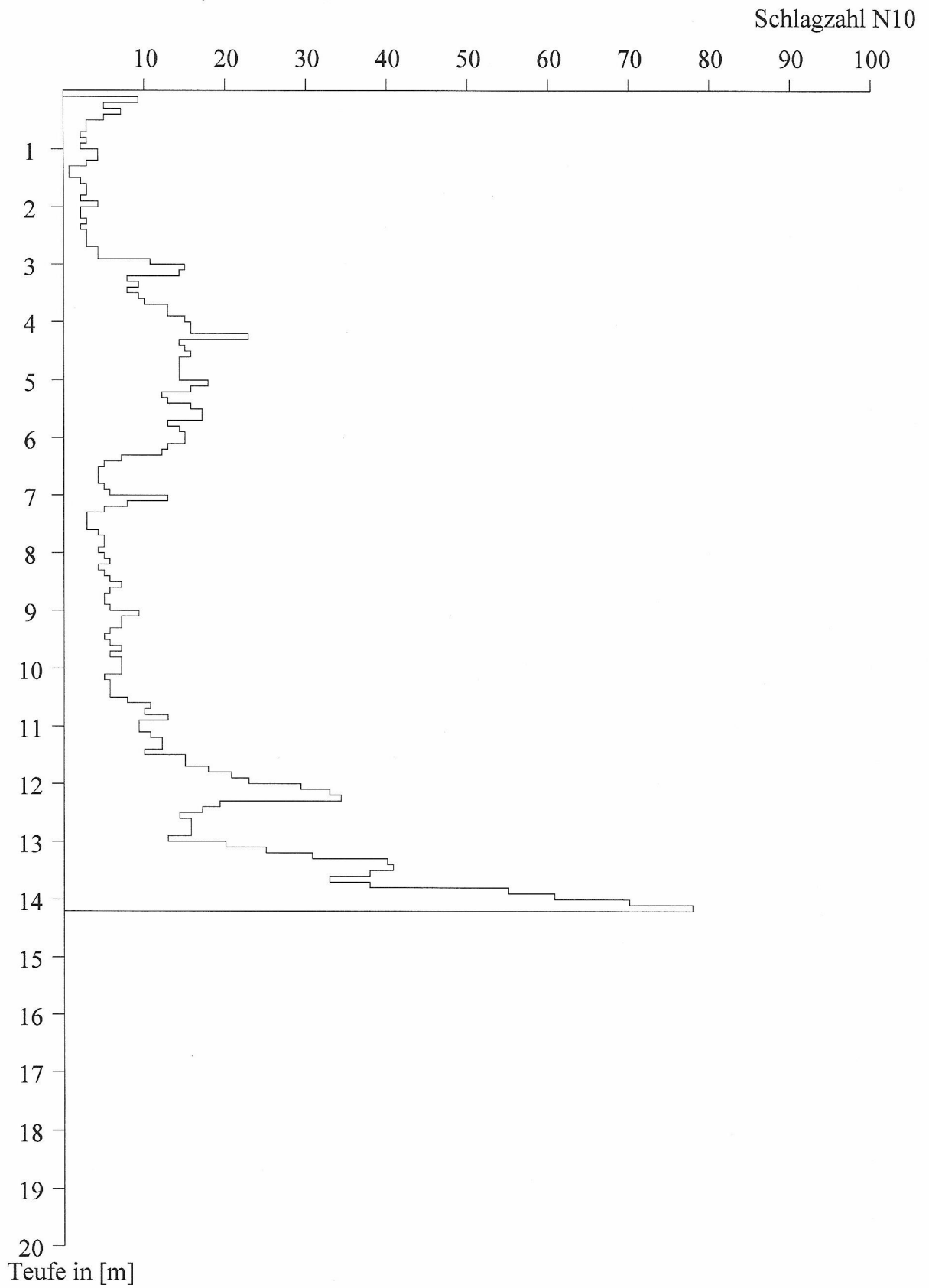
Tiefe	N 10	Tiefe	N 10	Tiefe	N 10	Tiefe	N 10	Tiefe	N 10
0.10 :	0	4.10 :	16	8.10 :	5	12.10 :	29	16.10 :	
0.20 :	9	4.20 :	16	8.20 :	6	12.20 :	33	16.20 :	
0.30 :	5	4.30 :	23	8.30 :	4	12.30 :	34	16.30 :	
0.40 :	7	4.40 :	14	8.40 :	5	12.40 :	19	16.40 :	
0.50 :	5	4.50 :	15	8.50 :	6	12.50 :	17	16.50 :	
0.60 :	3	4.60 :	16	8.60 :	7	12.60 :	14	16.60 :	
0.70 :	3	4.70 :	14	8.70 :	6	12.70 :	16	16.70 :	
0.80 :	2	4.80 :	14	8.80 :	5	12.80 :	16	16.80 :	
0.90 :	3	4.90 :	14	8.90 :	5	12.90 :	16	16.90 :	
1.00 :	2	5.00 :	14	9.00 :	6	13.00 :	13	17.00 :	
<i>leicht</i>		<i>mittel</i>		<i>mittel</i>		<i>schwer</i>			
1.10 :	4	5.10 :	18	9.10 :	9	13.10 :	20	17.10 :	
1.20 :	4	5.20 :	16	9.20 :	7	13.20 :	25	17.20 :	
1.30 :	3	5.30 :	12	9.30 :	7	13.30 :	31	17.30 :	
1.40 :	1	5.40 :	13	9.40 :	6	13.40 :	40	17.40 :	
1.50 :	1	5.50 :	16	9.50 :	5	13.50 :	41	17.50 :	
1.60 :	2	5.60 :	17	9.60 :	6	13.60 :	38	17.60 :	
1.70 :	3	5.70 :	17	9.70 :	7	13.70 :	33	17.70 :	
1.80 :	3	5.80 :	13	9.80 :	6	13.80 :	38	17.80 :	
1.90 :	2	5.90 :	14	9.90 :	7	13.90 :	55	17.90 :	
2.00 :	4	6.00 :	15	10.00 :	7	14.00 :	61	18.00 :	
<i>leicht</i>		<i>mittel</i>		<i>mittel</i>		<i>schwer</i>			
2.10 :	2	6.10 :	15	10.10 :	7	14.10 :	70	18.10 :	
2.20 :	2	6.20 :	13	10.20 :	5	14.20 :	78	18.20 :	
2.30 :	3	6.30 :	12	10.30 :	6	14.30 :	0	18.30 :	
2.40 :	2	6.40 :	7	10.40 :	6	14.40 :	0	18.40 :	
2.50 :	3	6.50 :	5	10.50 :	6	14.50 :	0	18.50 :	
2.60 :	3	6.60 :	4	10.60 :	8	14.60 :	0	18.60 :	
2.70 :	3	6.70 :	4	10.70 :	11	14.70 :	0	18.70 :	
2.80 :	4	6.80 :	4	10.80 :	10	14.80 :	0	18.80 :	
2.90 :	4	6.90 :	5	10.90 :	13	14.90 :	0	18.90 :	
3.00 :	11	7.00 :	6	11.00 :	9	15.00 :	0	19.00 :	
<i>leicht</i>		<i>mittel</i>		<i>mittel</i>		<i>schwer</i>			
3.10 :	15	7.10 :	13	11.10 :	9	15.10 :		19.10 :	
3.20 :	14	7.20 :	8	11.20 :	11	15.20 :		19.20 :	
3.30 :	8	7.30 :	5	11.30 :	12	15.30 :		19.30 :	
3.40 :	9	7.40 :	3	11.40 :	12	15.40 :		19.40 :	
3.50 :	8	7.50 :	3	11.50 :	10	15.50 :		19.50 :	
3.60 :	9	7.60 :	3	11.60 :	15	15.60 :		19.60 :	
3.70 :	10	7.70 :	4	11.70 :	15	15.70 :		19.70 :	
3.80 :	13	7.80 :	5	11.80 :	18	15.80 :		19.80 :	
3.90 :	13	7.90 :	5	11.90 :	21	15.90 :		19.90 :	
4.00 :	15	8.00 :	4	12.00 :	23	16.00 :		20.00 :	
<i>leicht</i>		<i>mittel</i>		<i>schwer</i>					

Bohrungen & Sondierungen Unteutsch

Leipzig

DPH 1a/18 - 01.06.2018

Lpz, G.-Schwarz-Brücke, Stützwand 3 re.



Archiv-Nr.: 4.2
Aktenzeichen: unt.

Anzahl Seiten des Schichtenverzeichnisses: 2
Anzahl Testberichte und ähnliches : 0

Nr:
Richtung: 0°

Wasserproben

9 Bohrtechnik		BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen			BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren		BuP = Verfahren mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKF = BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:			
BK	= Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	
9.1.1.2 Lösen:		ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend		druck = drückend	greif = greifend
9.1.2 Bohrwerkzeug		HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke
9.1.2.1 Art:		VK = Vollkrone	Spi = Spirale
EK = Einfachkernrohr		H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe
DK = Doppelkernrohr		D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer
TK = Dreifachkernrohr		Gr = Greifer	Mei = Meißel
S = Seilkernrohr		Schap = Schappe	SN = Sonde
9.1.2.2 Antrieb		HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge		F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil		V = Vibro	
9.1.2.3 Spülhilfe:		SS = Sole	d = direkt
WS = Wasser		DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft		Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabelle

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spül- hilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m			
0,0	15,0	BuP	rot	Schn	140	G		178		8,0	

9.3 Bohrkronen

H ₁ /D ₁	Nr:	ø Außen/Innen:
H ₂ /D ₂	Nr:	ø Außen/Innen:
H ₃ /D ₃	Nr:	ø Außen/Innen:
H ₄ /D ₄	Nr:	ø Außen/Innen:
H ₅ /D ₅	Nr:	ø Außen/Innen:
H ₆ /D ₆	Nr:	ø Außen/Innen:

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz	Grund
1					
2					
3					
4					

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei 2.60 m, Anstieg bis ---- m unter Ansatzpunkt.

Höchster gemessener Wasserstand 2.60 m unter Ansatzpunkt bei 15.00 m Bohrtiefe.

Verfüllung von: Verfüllung von: 15.00 m bis: 0.00 m Art: Bohrgut von: 0.00 m bis: 0.00 m Art: ----

Nr	Filterrohr		ø mm	Art	Filterschüttung			von m	Sperrschicht		Art	OK Peilrohr m über Ansatzpunkt
	von m	bis m			von m	bis m	Körnung mm		von m	bis m		

11 Sonstige Angaben

**Bohrungen und Sondierungen
für geologische Gutachten
Dietmar Unteutsch
Wetzelweg 10
04249 Leipzig**

Datum: 04.07.2018

Firmenstempel:

Unterschrift:

Bohrungen und Sondierungen Dietmar Unteutsch Wetzelsweg 10 • 04249 Leipzig		Schichtenverzeichnis			Anlage 1 Bericht: 4.2 Az.: unt.		
Bauvorhaben: Leipzig, G.-Schwarz-Brücken, Stützwand 3							
Bohrung Schurf		Nr TKB 2/18 /Blatt 1		rechts 4521139.93 hoch 5691110.32	0.00 mNN	Datum: 5.6.2018	
1	2			3	4	5	
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) 1) Gruppe				
1.00	a) Schluff, sandig,kiesig,torfig, humos			erdfeucht	G	1	0.15
	b) Steine,Ziegelsteine,Natursteine						
	c) locker	d) leicht	e) dgrau-braun				
	f) Auffüllung	g)	h)				
1.30	a) Mittelskies, feinkiesig,mittelsandig			erdfeucht			
	b) Ziegelsteinstücke						
	c) mitteldicht	d) schwer	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h)				
2.00	a) Mittelsand, grobsandig,mittelsandig,schwach feinsandig,schwach schluffig			erdfeucht			
	b)						
	c) mitteldicht	d) leicht	e) rotbraun				
	f) Flussschotter	g)	h)				
2.60	a) Grobsand, mittelsandig,schwach kiesig,schwach schluffig			bei 2,6 m GWS nass bei 2,6 m RWS	G	5	2.10
	b)						
	c) mitteldicht	d) leicht	e) rotbraun				
	f) Flussschotter	g)	h)				
5.50	a) Mittelskies, feinkiesig,mittelsandig,schwach grobkiesig,schwach feinsandig			nass	G	7	3.00
	b) schluffig'						
	c) mitteldicht	d) leicht	e) braun-grau				
	f) Flussschotter	g)	h)				
1) Eintragungen nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.							

Bohrungen und Sondierungen Dietmar Unteutsch Wetzelweg 10 • 04249 Leipzig		Schichtenverzeichnis			Anlage 1 Bericht: 4.2 Az.: unt.	
Bauvorhaben: Leipzig, G.-Schwarz-Brücken, Stützwand 3						
Bohrung Schurf		Nr TKB 2/18 /Blatt 2		rechts 4521139.93 hoch 5691110.32	0.00 mNN	Datum: 5.6.2018
1	2			3	4	5
6.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, grobsandig, schwach feinkiesig			nass		
	b)					
	c) mitteldicht	d) leicht	e) braun-grau			
	f) Flussschotter	g)	h) i)			
9.00	a) Fels, verwittert, mittelkiesig, stark schluffig, feinkiesig, schwach feinsandig			erdfeucht	G	10
	b)					
	c) weich-steif	d) schwer	e) grün-dgrau			
	f)	g)	h) i)			
13.80	a) Fels, verwittert, tonig, schluffig, kiesig			erdfeucht	G	14
	b) in Klüften wasserf.					
	c) halbfest	d) schwer	e) grün-dgrau			
	f)	g)	h) i)			
15.00	a) Fels, verwittert, tonig, schluffig, kiesig			erdfeucht	G	17
	b) in Klüften wasserf.					
	c) halbfest-fest	d) schwer	e) dgrau			
	f)	g)	h) i)			
	a)					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h) i)			
	a)					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h) i)			
1) Eintragungen nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.						

Fax 03 44 94/ 8 09 15

04416 Markkleeberg



www.vb-becker.de Telefon: 034494 / 80 914 Fax: 034494 / 80 915

HST 160 (DHHN/92)



Ringsstraße 14
OT Oberansdorf • 04603 Nobitz
Tel. 03 44 94 18 09 14 • Fax 8 09 15

ANLAGE 5
zum
Bodengutachten

Ersatzneubau
Georg-Schwarz-Brücken
Stützwand 3 – BW II / W 39
Leipziger Straße – rechts in Leipzig

(BG 1312-3/19 vom 22. Januar 2020)

**➔ *Protokolle der bodenphysikalischen und
chemischen Untersuchungen***

Erdbaulabor Leipzig GmbH · 04416 Markkleeberg · Magdeborner Straße 9

STADT LEIPZIG
Verkehrs- und Tiefbauamt
Prager Straße 118

04317 LEIPZIG

Nach RAP-Stra 04 anerkannte Prüfstelle für die Fachbereiche:
A1; A3; A4: Böden einschl. Bodenverbesserungen
D3: Gesteinskörnungen
H1; H3: Hydraulisch gebundene Gemische einschl. Bodenverfestigungen
I3: Gemische für Schichten ohne Bindemittel

Markkleeberg, den 22.01.2020

Anlage 5.1

Betrifft: Leipzig, Georg-Schwarz-Brücken, Stützwand 3 - BW II / W 39

Entnahme	Teufe / Baugrundsicht (m)	Wassergehalt (%)
TK 6	6,00 – 7,00 / Verwitterungszone	13,55
TK 6	9,00 – 10,00 / Verwitterungszone	14,38
TK 6	14,00 – 15,00 / Verwitterungszone	16,85
TK 7	2,00 / Auelehm	14,24
TK 7	7,60 / Verwitterungszone	13,78
TK 7	10,20 / Verwitterungszone	14,85
TK 7	14,60 / Verwitterungszone	13,62

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

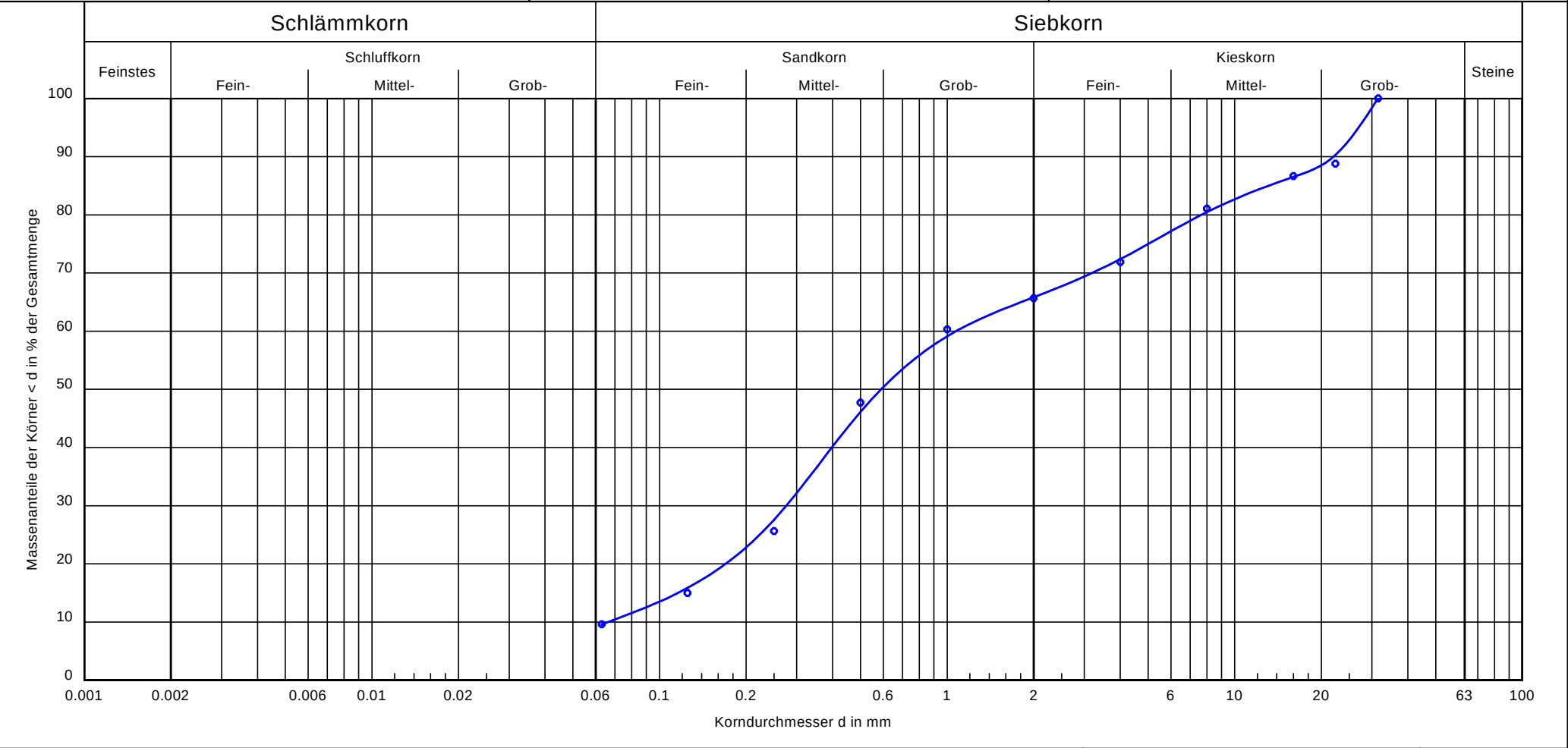
Bearbeiter: Zipfel

Datum: 29.06.2018

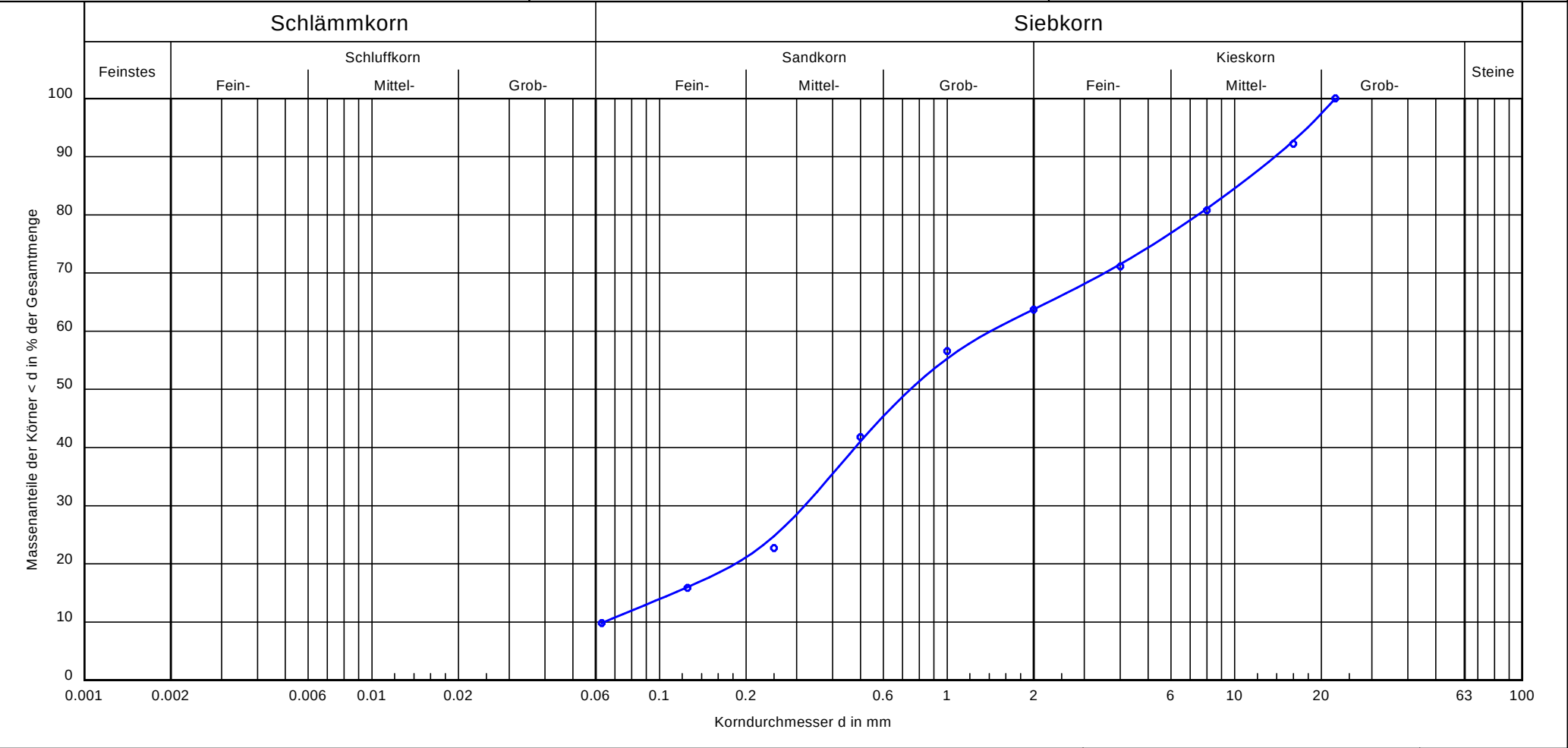
Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

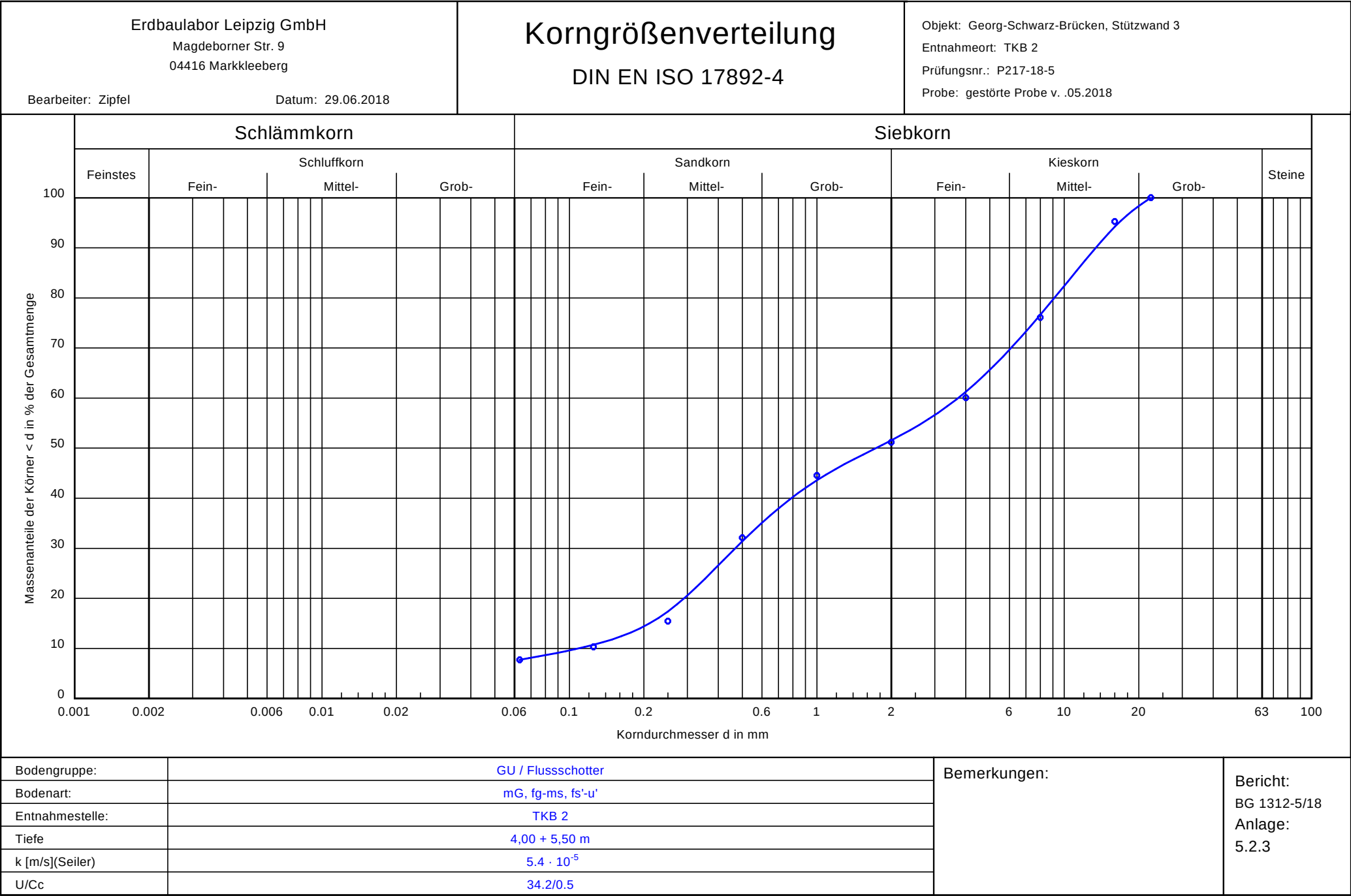
Objekt: Georg-Schwarz-Brücken, Stützwand 3
Entnahmeort: TKB 1
Prüfungsnr.: P217-18-3
Probe: gestörte Probe v. .05.2018



Bodengruppe:	SU / Flussschotter	Bemerkungen:	Bericht: BG 1312-5/18 Anlage: 5.2.1
Bodenart:	mS, gs-gg', fs'-u'		
Entnahmestelle:	TKB 1		
Tiefe	4,00 - 6,00 m		
k [m/s](Seiler)	2.6 · 10 ⁻⁵		
U/Cc	16.3/1.1		



Bodengruppe:	SU / Flussschotter	Bemerkungen:	Bericht: BG 1312-5/18 Anlage: 5.2.2
Bodenart:	mS, gs-mg, fs'-u'		
Entnahmestelle:	TKB 2		
Tiefe	2,00 m		
k [m/s](Seiler)	1.2 · 10 ⁻⁵		
U/Cc	22.1/1.1		



Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

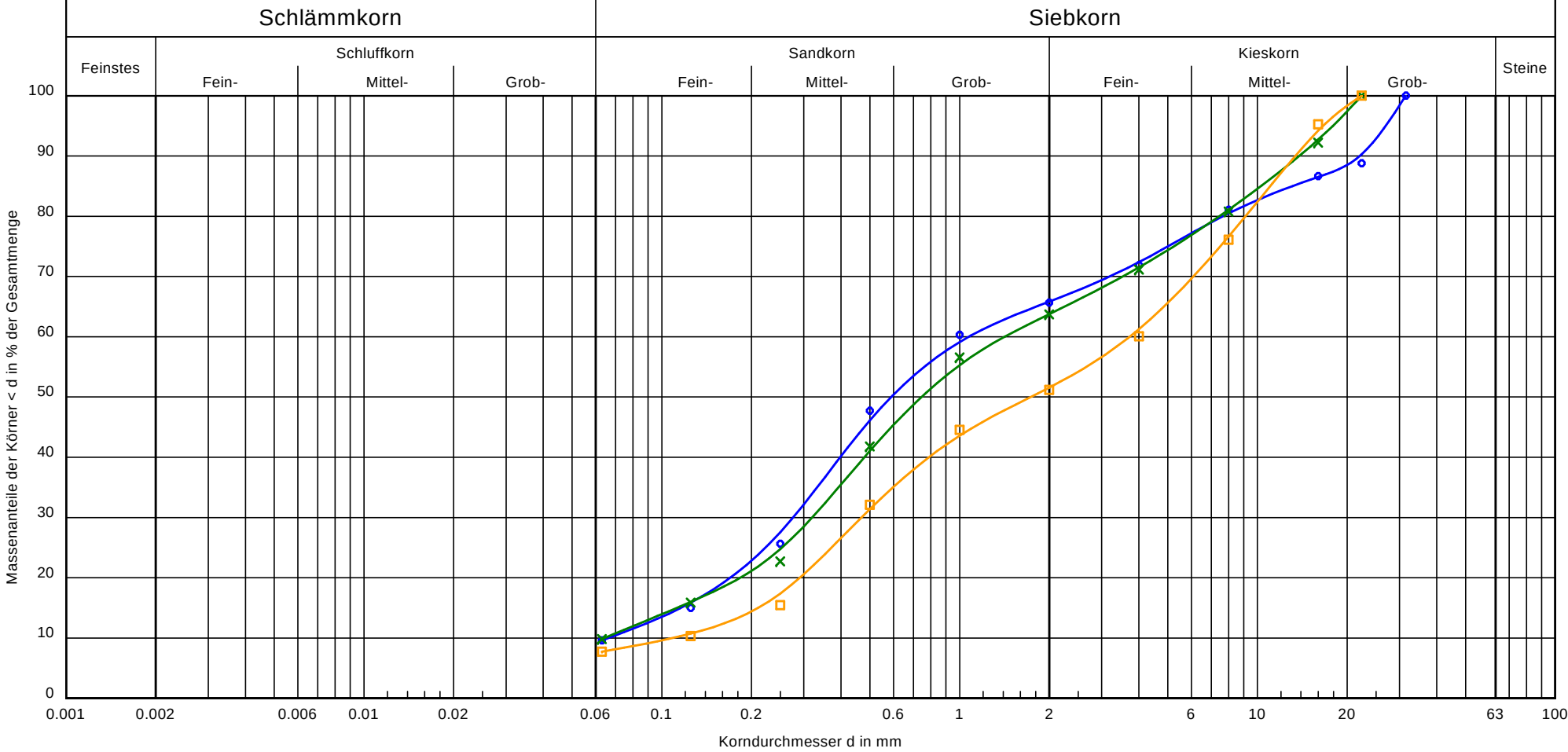
Bearbeiter: Zipfel

Datum: 29.06.2018

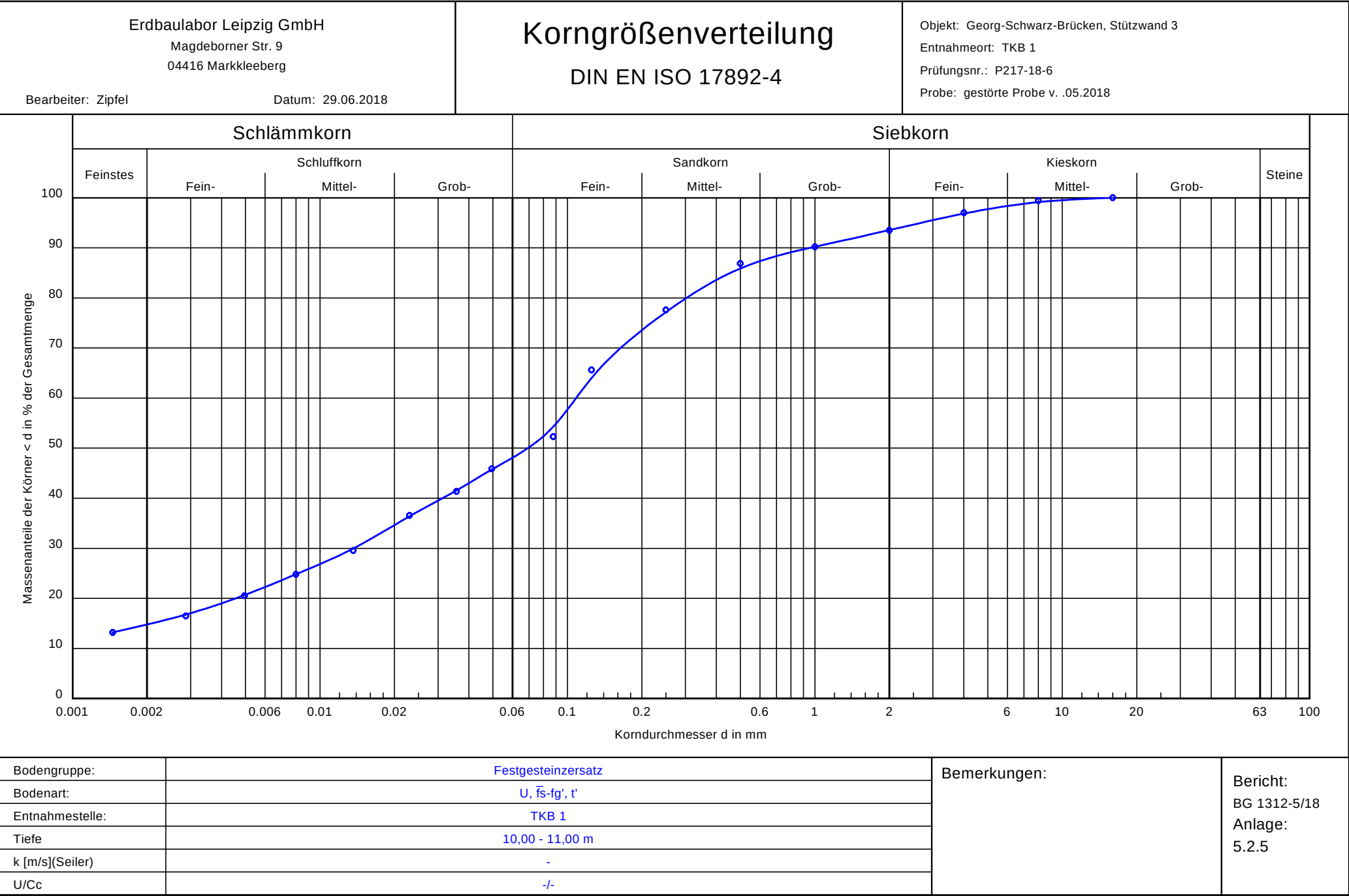
Korngrößenverteilung

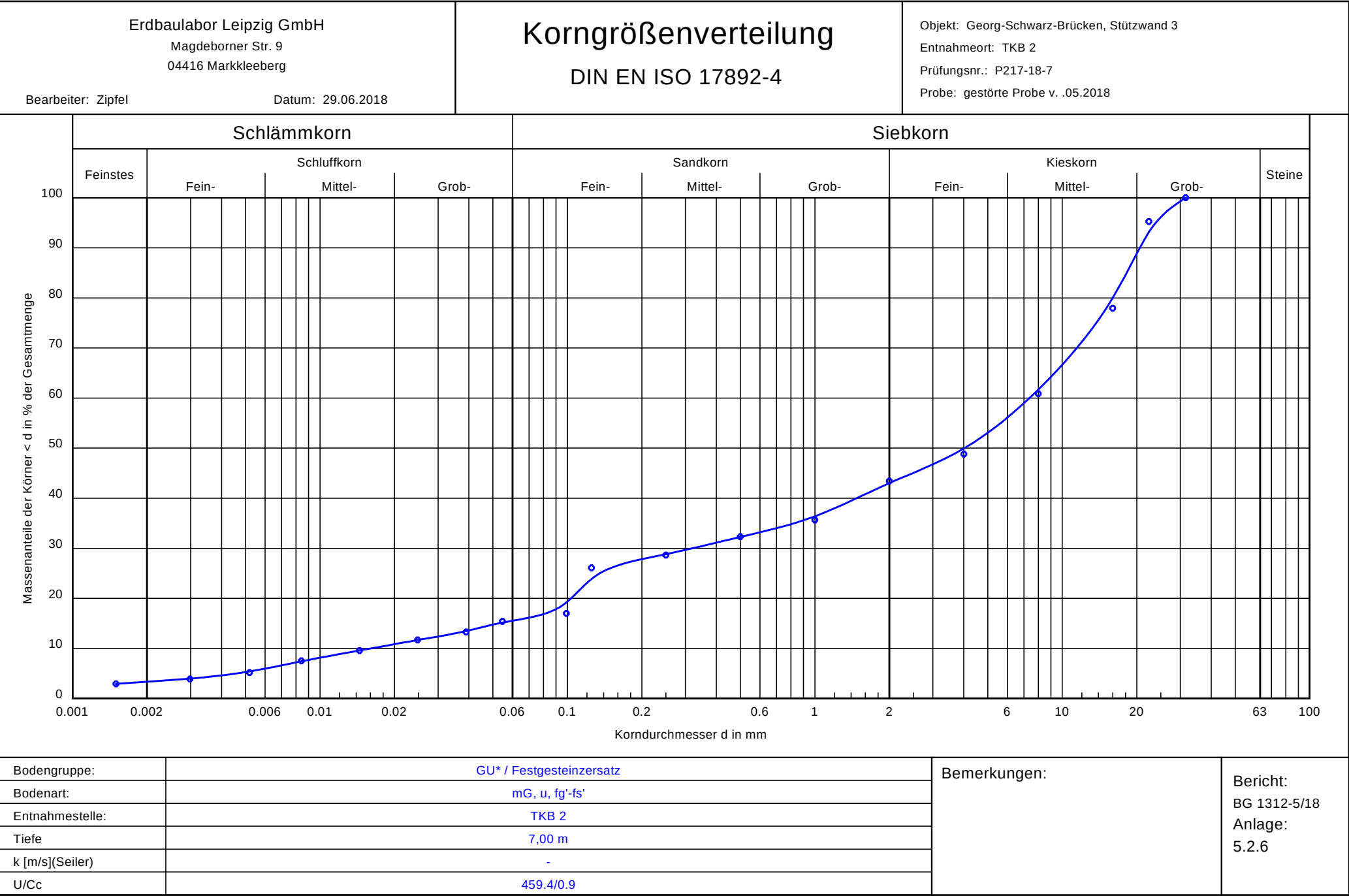
DIN EN ISO 17892-4

Objekt: Georg-Schwarz-Brücken, Stützwand 3
Entnahmeort: TKB 1 + 2
Prüfungsnr.: P217-18-8
Probe: gestörte Probe v. .05.2018



Bodengruppe:	SU / Flussschotter	SU / Flussschotter	GU / Flussschotter	Bemerkungen:	Bericht: BG 1312-5/18 Anlage: 5.2.4
Bodenart:	mS, gs-gg', fs'-u'	mS, gs-mg, fs'-u'	mG, fg-ms, fs'-u'		
Entnahmestelle:	TKB 1	TKB 2	TKB 2		
Tiefe	4,00 - 6,00 m	2,00 m	4,00 + 5,50 m		
k [m/s](Seiler)	$2.6 \cdot 10^{-5}$	$1.2 \cdot 10^{-5}$	$5.4 \cdot 10^{-5}$		
U/Cc	16.3/1.1	22.1/1.1	34.2/0.5		





Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

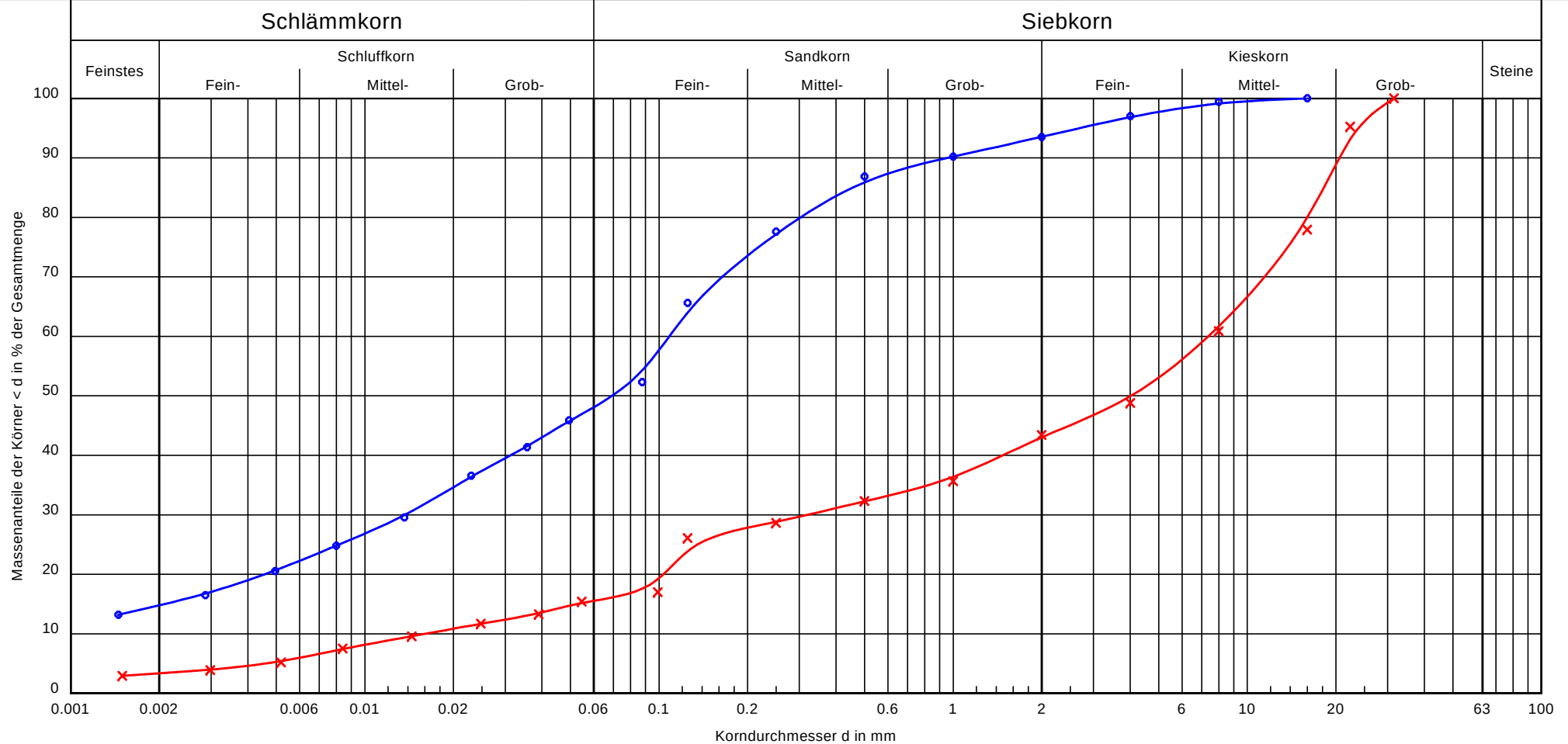
Bearbeiter: Zipfel

Datum: 29.06.2018

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Objekt: Georg-Schwarz-Brücken, Stützwand 3
Entnahmeort: TKB 1 + 2
Prüfungsnr.: P217-18-9
Probe: gestörte Probe v. .05.2018



Bodengruppe:	Festgesteinzersatz	GU* / Festgesteinzersatz	Bemerkungen:	Bericht: BG 1312-5/18 Anlage: 5.2.7
Bodenart:	U, $\bar{f}_s$ -fg', t'	mG, u, fg'-fs'		
Entnahmestelle:	TKB 1	TKB 2		
Tiefe	10,00 - 11,00 m	7,00 m		
k [m/s](Seiler)	-	-		
U/Cc	-/-	459.4/0.9		

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

nach DIN 18122 - P

Prüfungs-Nr. : P217-18-1

Bauvorhaben : Georg-Schwarz-Brücken

Stützwand 3

Ausgeführt durch : Fa. Unteutsch

am : 23.05.2018

Bemerkung :

Entnahmestelle : TKB 1

Entnahmetiefe : 2,00 - 2,60

m unter GOK

Bodenart : Auelehm

Art der Entnahme : gestörte Probe

Entnahme am : 23.05.2018

durch : Unteutsch

Fließgrenze**Ausrollgrenze**

Behälter Nr. :					
Zahl der Schläge :	25	23	20	15	
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	71,74	71,98	71,05	72,86	
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] :	68,84	69,65	68,19	70,11	
Behälter m_B [g] :	54,44	58,20	54,16	56,91	
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	2,90	2,33	2,86	2,75	
Trockene Probe m_d [g] :	14,40	11,45	14,03	13,20	
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	20,14	20,35	20,38	20,83	
Wert übernehmen	☒	☒	☒	☒	

65,70	68,37	65,70	
64,45	67,11	64,59	
55,56	57,49	57,05	
1,25	1,26	1,11	
8,89	9,62	7,54	
14,06	13,10	14,72	

Natürlicher Wassergehalt : $w = 12,47$ %

Größtkorn : 4,00 mm

Masse des Überkorns : 99,41 g

Trockenmasse der Probe : 473,67 g

Überkornanteil : $\ddot{u} = 20,99$ %Anteil ≤ 0.4 mm : $m_d / m = 79,01$ %Anteil ≤ 0.002 mm : $m_T / m = 14,80$ %Wassergehalt (Überkorn) $w_{\ddot{u}} = 0,00$ %korr. Wassergehalt : $w_k = \frac{w - w_{\ddot{u}} * \ddot{u}}{1.0 - \ddot{u}} = 15,78$ %

Bodengruppe

= SU/ST

Fließgrenze

 $w_L = 20,17$ %

Ausrollgrenze

 $w_P = 13,96$ %

Plastizitätszahl

 $I_P = w_L - w_P = 6,21$ %

Konsistenzzahl

 $I_C = \frac{w_L - w_k}{w_L - w_P} = 0,71 \triangleq \text{weich}$

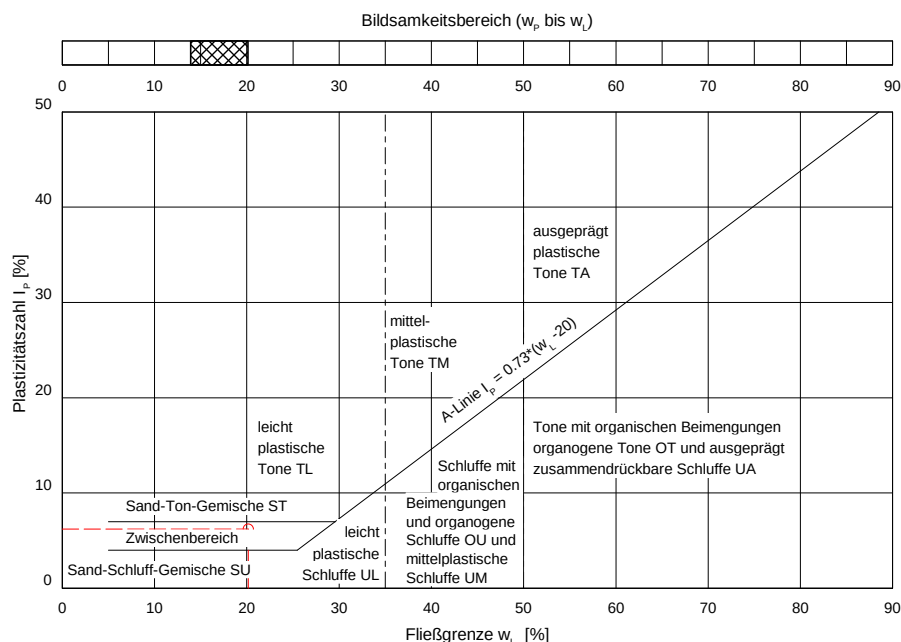
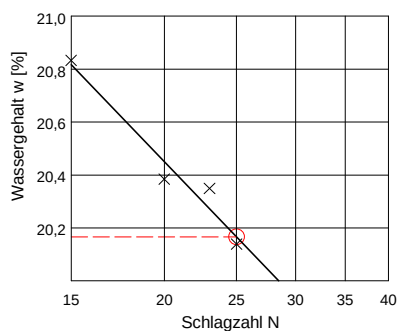
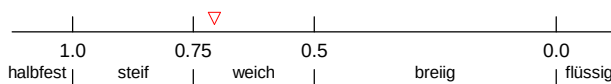
Liquiditätszahl

 $I_L = 1 - I_C = 0,29$

Aktivitätszahl

 $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} = 0,33$

Zustandsform



nach DIN 18122 - P

durch : Unteutsch

Ausrollgrenze			
64,19	62,37	63,28	
62,81	60,85	61,75	
56,36	53,69	54,66	
1,38	1,52	1,53	
6,45	7,16	7,09	
21,40	21,23	21,58	

Bodengruppe	=	TL
Fließgrenze	w_L	= 32,95 %
Ausrollgrenze	w_P	= 21,40 %
Plastizitätszahl	$I_P = w_L - w_P$	= 11,55 %
Konsistenzzahl	$I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P}$	= 1,03 $\triangleq$ halbfest
Liquiditätszahl	$I_L = 1 - I_C$	= -0,03
Aktivitätszahl	$I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d}$	= 0,65

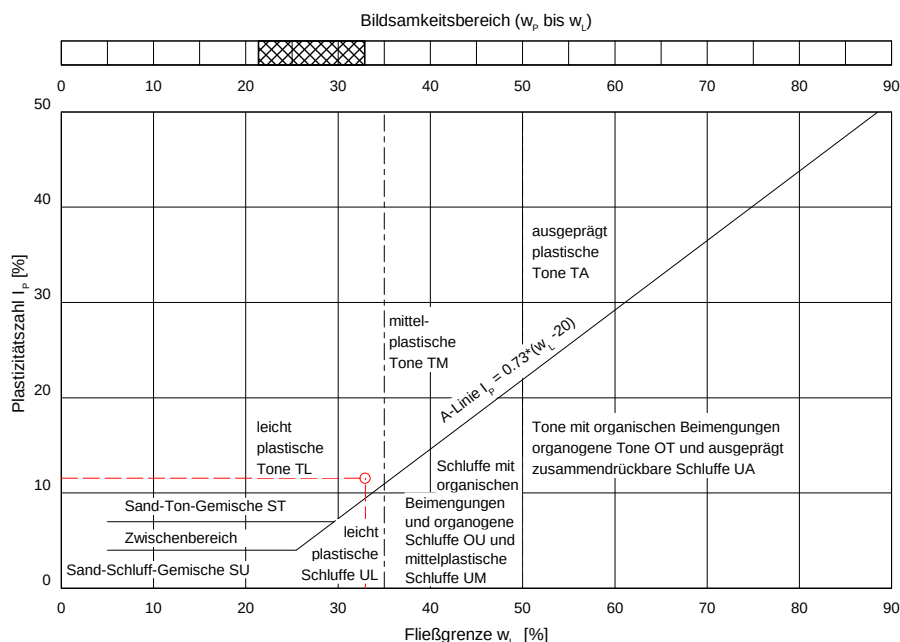
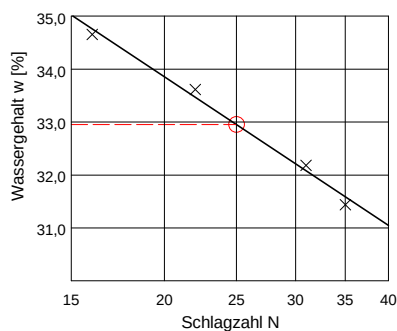
Diagramm zur Konsistenz von Polymeren:

Skala von 1.0 (halbfest) bis 0.0 (flüssig).

Markierungen:

- 1.0: halbfest
- 0.75: steif
- 0.5: weich
- 0.0: flüssig

Ein roter Pfeil zeigt auf den Wert 1.0.



Prüfbericht 4342-18



* P B 1 4 A 4 3 4 2 - 1 8 - 1 *

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

Auftraggeber Erdbaulabor Leipzig
04416 Markkleeberg

Projekt BV: Georg-Schwarz-Brücken in Leipzig
Teilprojekt - Stützwand 3

Auftrag vom 05.06.2018
Bestellnummer -

Probenart Grundwasser
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 05.06.2018
Prüfbeginn/-ende 05.06.2018 - 07.06.2018
Probennummer 18/17055

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 2 Seiten und 2 Seite(n) Anlage.

Archivierung

Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
PCB in Öl	3 Jahre	
Wasserproben	keine	
Gasproben	keine	

Hinweise Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.

Prüfmethode	DIN
Betonaggressivität	DIN 4030-2
Stahlangreifende Wässer	DIN 50929-3

mit * gekennzeichnete Prüfmethode(n) sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereichs

Originalsubstanz

Probenbez.			WP 3 - GW aus TKB 1/18 vom 04.06.2018
Probe-Nr.			18/17055
Betonaggressivität	Ohne	OS	s. Anlage
Stahlangreifende Wässer	Ohne	OS	s. Anlage

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze



U. Szymkowiak

Qualitätssicherung

Leipzig, 07.06.2018



Dr. S. Bergmann

Laborleiter

Prüfungen und Beurteilung von Wasser nach dem Referenzverfahren

Prüfbericht über die Prüfung und Beurteilung von Wasser		Probenahme und Analyse nach DIN 4030 Teil 2	
1. Allgemeine Angaben			
Auftraggeber: Erdbaulabor Leipzig		Auftrags-Nr: 4342-18	
Bauvorhaben: Georg-Schwarz-Brücken Leipzig Teilprojekt Stützwand 3		Probe-Nr: 18/17055	
Art des Wassers: Grundwasser (z.B. Grund-, Oberflächen-, Sickerwasser)		Bezeichnung des Wassers: WP 3	
Entnahmestelle: TKB 1/18 z.B. Bohrloch, Schürfgrube, offenes Gewässer)		Entnahmetiefe: 3,0 m	
Temperatur des Wassers: °C	Entnahmezeit:	Entnahmedatum: 04.06.2018	
2. Erweiterte Angaben			
Fließrichtung:		Fließgeschwindigkeit: m/s	
Höhe des Wasserspiegels:		Hydrostatischer Druck: m	

Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmeort:
(z.B. Wohnhäuser, Industrie, Deponie, Halden, Ackerland, Wald))

Ort, Datum	Probenehmer
------------	-------------

3. Wasseranalyse			4. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 2 ¹⁾		
Probeneingang	Prüfergebnis		schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Aussehen	klar		-	-	-
Geruch (unveränderte Probe)	ohne		-	-	-
Geruch (angesäuerte Probe)	ohne		-	-	-
pH-Wert	6,64		6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
KMnO ₄ -Verbrauch	13,7 mg/l		-	-	-
Härte	3,53 mmol/l		-	-	-
Hydrogencarbonat	3,55 mmol/l		-	-	-
Nichtcarbonathärte	1,76 mmol/l		-	-	-
Magnesium (Mg ²⁺)	26,0 mg/l		300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000 mg/l
Ammonium (NH ₄ ⁺)	0,067 mg/l		15 bis 30	30 bis 60	> 60 mg/l
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	450 mg/l		200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000 mg/l
Chlorid (Cl ⁻)	42 mg/l		-	-	-
CO ₂ (kalklösend)	31,9 mg/l		15 bis 40	> 40 bis 100	> 100 mg/l
Sulfid (S ²⁻)	< 0,05 mg/l		-	-	-

1) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser)

5. Beurteilung

Das Wasser ist – nicht – schwach – stark sehr stark – betonangreifend.

Leipzig, 07.06.2018

Ort, Datum

Sachbearbeiter

Untersuchungsstelle

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wässern nach DIN 50929 gegenüber Stahl

Prüfbericht - Nr.: 4342-18

Bohrbetrieb: Erdbaulabor Leipzig

Proben - Nr.: 18/17055

Objekt: Georg-Schwarz-Brücken Leipzig
Stützwand 3

Entnahmestelle: TKB 1/18

Entnahmetiefe: 3,0 m

Nr.	Merkmal und Dimension	Einheit	Messung	Bewertungsziffer		Auswertung	
				unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	unlegierte Eisen	verzinkten Stahl
1	Wasserart			N1	M1	N1	M1
	fließende Gewässer			0	-2		
	stehende Gewässer			-1	1		
	Küste von Binnenseen			-3	-3		
	anaerob. Moor, Meerküste			-5	-5		
2	Lage des Objektes			N2	M2	N2	M2
	Unterwasserbereich			0	0		
	Wasser/Luft – Bereich			1	-6		
	Spritzwasserbereich			0.3	-2		
3	c (Chlorid) + 2 c (Sulfat)	mol/m ³		N3	M3	N3	M3
	< 1			0	0		
	> 1 bis 5			-2	0		
	> 5 bis 25			-4	-1	-4	-1
	> 25 bis 100			-6	-2		
	> 100 bis 300			-7	-3		
	> 300			-8	-4		
			10,64				
4	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität KS 4,3)	mol/m ³		N4	M4	N4	M4
	< 1			1	-1		
	1 bis 2			2	1		
	> 2 bis 4			3	1		
	> 4 bis 6			4	0		
	> 6			5	-1	5	-1
			3,55				
5	c (Ca ²⁺)	mol/m ³		N5	M5	N5	M5
	< 0,5			-1	0		
	0,5 bis 2			0	2		
	> 2 bis 8			1	3	1	3
	> 8			2	4		
			2,26				
6	pH - Wert			N6	M6	N6	M6
	< 5,5			-3	-6		
	5,5 bis 6,5			-2	-4		
	> 6,5 bis 7,0			-1	-1	-1	-1
	> 7,0 bis 7,5			0	1		
	> 7,5			1	1		
			6,64				
7	Objekt/Wasser-Potential U (zur Feststellung der Fremdkathoden)	V		N7		N7	
	> - 0,2 bis - 0,1						
	> - 0,1 bis 0,0						
	> -0,0						

Leipzig, 07.06.2018

Bearbeiter:

ANLAGE 6
zum
Bodengutachten

Ersatzneubau
Georg-Schwarz-Brücken
Stützwand 3 – BW II / W 39
Leipziger Straße – rechts in Leipzig

(BG 1312-3/19 vom 22. Januar 2020)

**➔ *Abfallverwertungs- und Entsorgungs-
konzeption mit Prüfberichten***

Abfallverwertungs- und Entsorgungskonzeption

Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken einschließlich Umbau Am Ritterschlößchen

Teilprojekt – Stützwand 03

Projekt – Nr.: 17 – 020

Auftraggeber:



Stadt Leipzig
Verkehrs- und Tiefbauamt
Prager Straße 118 - 136
04317 Leipzig

Baugrundgutachter:



ERDBAULABOR Leipzig GmbH
Magdeborner Straße 9
04416 Markkleeberg

Auftragnehmer:



Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH
Strümpellstraße 6
04289 Leipzig

Datum:

15.01.2019 mit Ergänzung vom 14.11.2019

Bearbeiter:



.....
Olaf Jost
Dipl.-Ing. FH



.....
Alina Schmidt
M. Sc.

INHALTSVERZEICHNIS	SEITE
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	3
TABELLENVERZEICHNIS	3
ANLAGENVERZEICHNIS.....	3
1 ANLASS/AUFGABENSTELLUNG	4
2 PROBENAHE UND UNTERSUCHUNGSPROGRAMM	5
3 ABFALLRECHTLICHE GRUNDLAGEN.....	6
4 BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.....	7
5 AUSSAGEN ZU ALTLASTENVERDACHTSFLÄCHEN	9
6 HINWEISE FÜR DIE VERWERTUNG.....	11
QUELLENVERZEICHNIS	13

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Altstandorte entlang des Trassenverlaufs und Lage der Abstromfahne (blau) gem. Altlastenauskunft. Rot gekennzeichnete ALKZ entsprechen den namentlich genannten Altstandorten gem. Tabelle 1 der Altlastenauskunft /5/.....	10
---	----

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Bewertung der Ergebnisse der Untersuchungen der Tragschicht	7
Tabelle 2: Bewertung der Ergebnisse der Untersuchungen der Auffüllung	7
Tabelle 3: Bewertung der Ergebnisse der Untersuchungen des Bodens	8

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Prüfberichte der chemischen Untersuchungen
Anlage 2	Tabellarische Darstellung und Bewertung der Analysenergebnisse der untersuchten Proben
Anlage 3	Lageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte sowie der abfallrechtlichen Einstufung der Rückbaumaterialien

1 ANLASS/AUFGABENSTELLUNG

Im Auftrag des Verkehrs- und Tiefbauamtes der Stadt Leipzig erfolgt die Planung für den Ersatzneubau der Georg-Schwarz-Brücken einschließlich des Umbaus Am Ritterschlößchen in Leipzig. Als Teilprojekt dieser Maßnahme ist der Bau mehrerer Stützwände vorgesehen.

In diesem Zusammenhang wurde die ERDBAULABOR Leipzig GmbH mit den geotechnischen Erkundungen beauftragt. Die abfallrechtliche Bewertung der bei dieser Maßnahme anfallenden Ausbaumaterialien sowie das Aufzeigen entsprechender Verwertungswege wurden im Unterauftrag an die Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH vergeben. Die Bearbeitung und Darstellung der Untersuchungsergebnisse der insgesamt fünf geplanten Stützwände erfolgt jeweils in separaten Unterlagen.

Im vorliegenden Gutachten werden die Ergebnisse der abfalltechnischen Untersuchung zum Teilprojekt **Stützwand 03** dargestellt.

2 PROBENAHE UND UNTERSUCHUNGSPROGRAMM

Für die erforderlichen Baugrunderkundungen im Bereich Stützwand 03 wurden zwei Trockenkernbohrungen TKB 01/18 und TKB 02/18 jeweils 15,0 m u. GOK abgeteuft. Die technischen Erkundungsleistungen erfolgten durch die Firma Bohrungen und Sondierungen Untensch.

Die Deklarationsuntersuchungen wurden für die Tragschicht, die unterlagernde Auffüllung sowie den natürlich anstehenden Boden im Bereich der Stützwand 03 durchgeführt. Das Analyseprogramm dieser Proben umfasst jeweils die Parameter der LAGA – Technische Regeln [2004] Boden /1/.

Eine Übersicht zu den entnommenen und untersuchten Proben sowie die Probenzusammenstellung enthält Anlage 2 (Tabelle A2/1).

Die chemische Untersuchung der Proben erfolgte durch die Analysen Service GmbH. Das Prüflabor ist nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiert (Registriernummer: D-PL-18062-01-00).

3 ABFALLRECHTLICHE GRUNDLAGEN

Bei der Beurteilung der Ergebnisse aus abfallrechtlicher Sicht sind die Bestimmungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) /3/ und der dazugehörigen untergesetzlichen Regelwerke zu berücksichtigen.

Besondere Bedeutung für die Bewertung der Ausbaumaterialien haben im bearbeiteten Fall folgende Regelwerke und Richtlinien:

- Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Technische Regeln – LAGA vom 05.11.2004 (LAGA – TR).
- Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV) vom 10. Dezember 2001, letztmalig geändert am 17.07.2017.

4 BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Für die Bewertung der Ergebnisse der Untersuchungen der Bodenproben werden die Grenzwerte der LAGA – TR [2004] für Boden (Bodenart Sand) (Anlage 2, Tabelle A2/2) verwendet.

Die Untersuchungsergebnisse der Proben werden in Anlage 2 Tabelle A2/3 mit den Grenzwerten dieses Regelwerkes verglichen. Die sich daraus ergebende Einstufung wird in nachfolgender Übersicht dargestellt.

Tabelle 1: Bewertung der Ergebnisse der Untersuchungen der Tragschicht

Untersuchungsbereich	Probebezeichnung	Zuordnung nach LAGA – TR [2004] Boden /I/
Tragschicht, TKB 01/18 Stützwand 03	P 16/18 (Tragschicht)	Z 1 TOC 0,630 Ma%
Tragschicht, TKB 02/18 Stützwand 03	P 19/18 (Tragschicht)	Z 0

Die chemischen Untersuchungen der Tragschicht ergaben bei Probe P 16/18 leicht erhöhte TOC-Werte. Das Material ist daher in die Zuordnungs-kategorie Z 1 der LAGA-TR [2004] für Boden einzustufen. Die Probe P 19/18 war unauffällig und erfüllt die Kriterien der Zuordnungs-kategorie Z 0 der LAGA-TR [2004] für Boden.

Tabelle 2: Bewertung der Ergebnisse der Untersuchungen der Auffüllung

Untersuchungsbereich	Probebezeichnung	Zuordnung nach LAGA – TR [2004] Boden /I/
Auffüllung, TKB 01/18 Stützwand 03	P 17/18 (Auffüllung)	Z 1 Quecksilber 0,210 mg/kg

Die Auffüllung in TKB 01/18 ist aufgrund erhöhter Quecksilber-Gehalte im Feststoff in die Zuordnungs-kategorie Z 1 der LAGA-TR [2004] für Boden einzustufen.

Tabelle 3: Bewertung der Ergebnisse der Untersuchungen des Bodens

Untersuchungsbereich	Probebezeichnung	Zuordnung nach LAGA – TR [2004] Boden /1/
Boden, TKB 01/18 Stützwand 03	P 18/18 (Boden)	Z 0
Boden, TKB 02/18 Stützwand 03	P 20/18 (Boden)	Z 0

Die Proben des Bodens (P 18/18 und P 20/18) waren beide unauffällig. In beiden Proben erfüllen alle untersuchten Parameter die Kriterien der Einbauklasse Z 0 der LAGA-TR [2004] für Boden.

5 AUSSAGEN ZU ALTLASTENVERDACHTSFLÄCHEN

Der geplante Straßenausbaubereich ist nicht im Sächsischen Altlastenkataster (SALKA) erfasst. Nach derzeitigem Kenntnisstand kann somit davon ausgegangen werden, dass keine altlastenverdächtigen Flächen gem. § 2 (6) des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) vorliegen. In der Altlastenauskunft der Stadt Leipzig /5/ wird jedoch darauf hingewiesen, dass sich entlang des Trassenverlaufs Altstandorte mit Handlungsbedarf befinden. Eine Liste der bekannten Altstandorte ist der Altlastenauskunft /5/ beigelegt. Da sich die Stützwände nicht direkt im Straßenausbaubereich befinden, sind auch die jeweils von den Stützwänden betroffenen Flurstücke hinsichtlich eines Altlastenverdachtes zu prüfen.

Die Stützwand 03 befindet sich auf den Flurstücken 302/2, 302/7 und 356 der Gemarkung Böhlitz-Ehrenberg. Das Flurstück 356 ist gem. /5/ nicht im Sächsischen Altlastenkataster erfasst. Die Flurstücke 302/3 und 302/7 der Gemarkung Böhlitz-Ehrenberg sind Teil des ehem. VEB ELGUWA (65742911). Die industrielle Nutzung der Flurstücke begann vermutlich um 1916. Basierend auf der Nutzungshistorie besteht ein Altlastenverdacht für die Bereiche Lagerüberdachung Treibstoff und Lösungsmittellager. Beide Verdachtsflächen befinden sich auf Flurstück 302/7. Entsprechende Untersuchungen der Verdachtsflächen sollten zum Zeitpunkt der Altlastenauskunft in Kürze beginnen.

Die Produktionsgebäude wurden 2011 zurückgebaut. In diesem Zusammenhang steht der Verdacht im Raum, dass es zur illegalen Verbringung von Asbestzementprodukten gekommen ist. Demnach ist nicht auszuschließen, dass bei Erdarbeiten asbesthaltige Baustoffe aufgeschlossen werden. Auch hierzu sollten die initiierten Untersuchungen Auskunft liefern. Zuletzt kann für das gesamte Plangebiet „Zum Leutzscher Holz“ nicht ausgeschlossen werden, dass anthropogene Auffüllungen angetroffen werden, die in ehemaligen Kies- bzw. Lehmabbaubereichen verkippt wurden. Da die Abbautätigkeit bereits mehr als 100 Jahre zurückliegt, liegen keine gesicherten Informationen zur Lage der Verfüllbereiche vor /7//8/. Hinsichtlich des geplanten Bauvorhabens wurde eine fachgutachterliche Begleitung bei Bodeneingriffen gefordert, um eine fachgerechte Verwertung der anfallenden Bodenmassen im Sinne des KrWG sicherzustellen.

6 HINWEISE FÜR DIE VERWERTUNG

Tragschicht/Auffüllung Z 1 nach LAGA – TR [2004] Boden

P 16/18 (Tragschicht), P 17/18 (Auffüllung)

Abfallschlüsselnummer:	17 05 04
Abfallbezeichnung:	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen
Bemerkungen:	nicht gefährlicher Abfall
Verwertungsempfehlung:	Verwertung auf Bodenverwertungsanlage / Mineralstoffdeponie, die zur Annahme des Materials zugelassen ist bei bauphysikalischer Eignung, ggf. Wiedereinbau in dieser oder in einer anderen Baumaßnahme entsprechend LAGA-TR
Genehmigungen/Nachweise:	bei Verwertung auf Bodenverwertungsanlage / Mineralstoffdeponie Nachweis über Wiegescheine, bei Wiedereinbau in Baumaßnahme Einbaudokumentation
Entsorgungskosten	ca. 6 €/t zzgl. Transport

Tragschicht/Boden Z0 nach LAGA – TR [2004] Boden

P 18/18 (Boden), P 19/18 (Tragschicht), P 20/18 (Boden)

Abfallschlüsselnummer:	17 05 04
Abfallbezeichnung:	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen
Bemerkungen:	nicht gefährlicher Abfall
Verwertungsempfehlung:	Verwertung auf Bodenverwertungsanlage / Mineralstoffdeponie, die zur Annahme des Materials zugelassen ist bei bauphysikalischer Eignung, ggf. Wiedereinbau in dieser oder in einer anderen Baumaßnahme entsprechend LAGA-TR
Genehmigungen/Nachweise:	bei Verwertung auf Bodenverwertungsanlage / Mineralstoffdeponie Nachweis über Wiegescheine, bei Wiedereinbau in Baumaßnahme Einbaudokumentation
Entsorgungskosten	ca. 6 €/t zzgl. Transport

QUELLENVERZEICHNIS

- /1/ Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Technische Regeln – LAGA vom 05.11.2004 (LAGA – TR).
- /2/ Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) vom 27.04.2009, letztmalig geändert am 27.09.2017.
- /3/ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen - KrWG - Kreislaufwirtschaftsgesetz vom 24.02.2012, zuletzt geändert am 20.07.2017.
- /4/ Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis – Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV vom 10.12.2001, zuletzt geändert am 17.07.2017.
- /5/ Altlasten Auskunft zum Trassenverlauf Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücke vom 12. Januar 2017, Stadt Leipzig, Amt für Umweltschutz, 36.10-36.12.13/9-16.
- /6/ Altlasten Auskunft Neubau von 3 Brücken, Georg-Schwarz-Straße und Gustav-Esche-Straße vom 18. Dezember 2017, Stadt Leipzig, Amt für Umweltschutz, 36.10-36.12.13/8-65733049.
- /7/ Ergänzung zur Altlasten Auskunft Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücke – Altlasten Auskunft zu Flurstück 302/7 Gemarkung Böhlitz-Ehrenberg vom 30. Januar 2018, Stadt Leipzig, Amt für Umweltschutz, per Mail.
- /8/ Altlasten Auskunft im Vorfeld der Planung Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücke, Stadt Leipzig, Amt für Umweltschutz, 25.06.2018.

Abfallverwertungs- und Entsorgungskonzeption

Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken
einschließlich Umbau Am Ritterschlößchen

Teilprojekt – Stützwand 03

Projekt Nr. 17 - 020



Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH, Strümpellstraße 6, 04289 Leipzig, Telefon: 0341 9845850

Anlage 1

Prüfberichte
der chemischen Untersuchungen

Prüfbericht 6907-18

2. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.



* P R 1 0 2 7 A 6 9 0 7 - 1 8 - 2 *

Seite 1 von 4

Auftraggeber Hubert Beyer
Umwelt Consult GmbH

04289 Leipzig

Projekt (17-020) Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken , Stützwand 03

Auftrag vom 19.09.2018

Bestellnummer 17-020

Probenart Tragschicht

Probenehmer Auftraggeber

Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 19.09.2018

Prüfbeginn/-ende 19.09.2018 - 10.10.2018

Probennummer 18/22669

Bemerkung Projektbezeichnung geändert

Der Prüfbericht enthält 4 Seiten und keine Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.

Prüfmethode	DIN	Ausgabedatum
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04	2009-12
Blei im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Cadmium im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Chrom ges. im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Kupfer im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Nickel im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Arsen im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Zink im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04	2009-12
Sulfat im Eluat (IC)	DIN EN ISO 10304-1	2009-07
Eluatherstellung (FS)	DIN EN 12457-4	2003-01
Quecksilber in Eluat (AAS)	DIN EN ISO 12846	2012-08
Quecksilber i.A. (AAS)	DIN EN ISO 12846	2012-08
Trockenmasseanteil bei 105 °C	DIN ISO 11465	1993-12
EOX im Feststoff	DIN 38414-17	2017-01
Elektrische Leitfähigkeit EL	DIN EN 27888	1993-11
Blei i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Cadmium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Chrom i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Kupfer i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Zink i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Nickel i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
TOC i.F., Elementaranalyse	DIN EN 13137	2001-12
PAK Feststoff	DIN ISO 13877	2000-01
Arsen i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657	2003-01
pH-Wert Eluat	DIN EN ISO 10523	2012-04
Chlorid (IC) im Eluat	DIN EN ISO 10304-1	2009-07

mit * gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereichs

Originalsubstanz

Probenbez.			P 16/18 Tragschicht
Probe-Nr.			18/22669
TM 105 °C	Ma %	OS	93,7

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Trockenmasse

Probenbez.			P 16/18 Tragschicht
Probe-Nr.			18/22669
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<20,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	<20,0
EOX	mg/kg	TS	<1,0
Arsen	mg/kg	TS	4,80
Blei	mg/kg	TS	11,2
Cadmium	mg/kg	TS	<0,400
Chrom	mg/kg	TS	16,6
Kupfer	mg/kg	TS	8,20
Nickel	mg/kg	TS	12,5
Quecksilber	mg/kg	TS	0,0600
Zink	mg/kg	TS	25,0
PAK n. EPA	mg/kg	TS	2,07
TOC i.F.	Ma %	TS	0,630

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Eluat

Probenbez.			P 16/18 Tragschicht
Probe-Nr.			18/22669
pH Wert	Ohne	EL	8,82
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	EL	100
Arsen	µg/l	EL	5,00
Blei	µg/l	EL	<10,0
Cadmium	µg/l	EL	<1,00
Chrom, gesamt	µg/l	EL	<10,0
Kupfer	µg/l	EL	<10,0
Nickel	µg/l	EL	<10,0
Quecksilber	µg/l	EL	<0,100
Zink	µg/l	EL	<10,0
Chlorid	mg/l	EL	2,1
Sulfat	mg/l	EL	18

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK Feststoff

Probenbez.			P 16/18 Tragschicht
Probe-Nr.			18/22669
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,0500
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoren	mg/kg	TS	<0,0200
Phenanthren	mg/kg	TS	0,207
Anthracen	mg/kg	TS	0,0587
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,290
Pyren	mg/kg	TS	0,354
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,201
Chrysen	mg/kg	TS	0,254
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,207
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,0950
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,222
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	0,179
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,100
PAK n. EPA	mg/kg	TS	2,07

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze


U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 14.11.2019


Dr. S. Bergmann
Laborleiter

Prüfbericht 6908-18

2. Ausfertigung



* P R 1 0 2 7 A 6 9 0 8 - 1 8 - 2 *

Seite 1 von 4

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

Auftraggeber Hubert Beyer
Umwelt Consult GmbH

04289 Leipzig

Projekt (17-020) Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken , Stützwand 03

Auftrag vom 19.09.2018

Bestellnummer 17-020

Probenart Feststoff

Probenehmer Auftraggeber

Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 19.09.2018

Prüfbeginn/-ende 19.09.2018 - 10.10.2018

Probennummer 18/22670

Bemerkung Projektbezeichnung geändert

Der Prüfbericht enthält 4 Seiten und keine Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.

Prüfmethode	DIN	Ausgabedatum
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04	2009-12
Blei im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Cadmium im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Chrom ges. im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Kupfer im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Nickel im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Arsen im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Zink im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04	2009-12
Sulfat im Eluat (IC)	DIN EN ISO 10304-1	2009-07
Eluatherstellung (FS)	DIN EN 12457-4	2003-01
Quecksilber in Eluat (AAS)	DIN EN ISO 12846	2012-08
Quecksilber i.A. (AAS)	DIN EN ISO 12846	2012-08
Trockenmasseanteil bei 105 °C	DIN ISO 11465	1993-12
EOX im Feststoff	DIN 38414-17	2017-01
Elektrische Leitfähigkeit EL	DIN EN 27888	1993-11
Blei i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Cadmium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Chrom i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Kupfer i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Zink i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Nickel i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
TOC i.F., Elementaranalyse	DIN EN 13137	2001-12
PAK Feststoff	DIN ISO 13877	2000-01
Arsen i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657	2003-01
pH-Wert Eluat	DIN EN ISO 10523	2012-04
Chlorid (IC) im Eluat	DIN EN ISO 10304-1	2009-07

mit * gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

Originalsubstanz

Probenbez.			P 17/18 Auffüllung
Probe-Nr.			18/22670
TM 105 °C	Ma %	OS	87,6

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Trockenmasse

Probenbez.			P 17/18 Auffüllung
Probe-Nr.			18/22670
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<20,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	<20,0
EOX	mg/kg	TS	<1,0
Arsen	mg/kg	TS	4,40
Blei	mg/kg	TS	14,6
Cadmium	mg/kg	TS	<0,400
Chrom	mg/kg	TS	14,2
Kupfer	mg/kg	TS	13,8
Nickel	mg/kg	TS	10,8
Quecksilber	mg/kg	TS	0,210
Zink	mg/kg	TS	46,3
PAK n. EPA	mg/kg	TS	n.n.
TOC i.F.	Ma %	TS	0,470

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Eluat

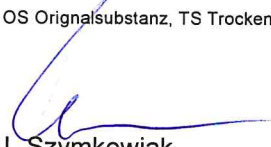
Probenbez.			P 17/18 Auffüllung
Probe-Nr.			18/22670
pH Wert	Ohne	EL	7,65
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	EL	76,0
Arsen	µg/l	EL	<5,00
Blei	µg/l	EL	<10,0
Cadmium	µg/l	EL	<1,00
Chrom, gesamt	µg/l	EL	<10,0
Kupfer	µg/l	EL	<10,0
Nickel	µg/l	EL	<10,0
Quecksilber	µg/l	EL	<0,100
Zink	µg/l	EL	<10,0
Chlorid	mg/l	EL	1,3
Sulfat	mg/l	EL	7,5

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK Feststoff

Probenbez.			P 17/18 Auffüllung
Probe-Nr.			18/22670
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,0500
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoren	mg/kg	TS	<0,0200
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,0200
Anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0500
Pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Chrysen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	<0,0500
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,100
PAK n. EPA	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze


U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 14.11.2019


Dr. S. Bergmann
Laborleiter

Prüfbericht 6909-18

2. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.



* P B 1 0 2 7 A 6 9 0 9 - 1 8 - 2 *

Seite 1 von 4

Auftraggeber Hubert Beyer
Umwelt Consult GmbH

04289 Leipzig

Projekt (17-020) Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken , Stützwand 03

Auftrag vom 19.09.2018

Bestellnummer 17-020

Probenart Boden

Probenehmer Auftraggeber

Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 19.09.2018

Prüfbeginn/-ende 19.09.2018 - 10.10.2018

Probennummer 18/22671

Bemerkung Projektbezeichnung geändert

Der Prüfbericht enthält 4 Seiten und keine Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.

Prüfmethode	DIN	Ausgabedatum
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04	2009-12
Blei im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Cadmium im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Chrom ges. im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Kupfer im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Nickel im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Arsen im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Zink im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04	2009-12
Sulfat im Eluat (IC)	DIN EN ISO 10304-1	2009-07
Eluatherstellung (FS)	DIN EN 12457-4	2003-01
Quecksilber in Eluat (AAS)	DIN EN ISO 12846	2012-08
Quecksilber i.A. (AAS)	DIN EN ISO 12846	2012-08
Trockenmasseanteil bei 105 °C	DIN ISO 11465	1993-12
EOX im Feststoff	DIN 38414-17	2017-01
Elektrische Leitfähigkeit EL	DIN EN 27888	1993-11
Blei i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Cadmium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Chrom i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Kupfer i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Zink i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Nickel i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
TOC i.F., Elementaranalyse	DIN EN 13137	2001-12
PAK Feststoff	DIN ISO 13877	2000-01
Arsen i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657	2003-01
pH-Wert Eluat	DIN EN ISO 10523	2012-04
Chlorid (IC) im Eluat	DIN EN ISO 10304-1	2009-07

mit * gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

Originalsubstanz

Probenbez.			P 18/18 Boden
Probe-Nr.			18/22671
TM 105 °C	Ma %	OS	88,6

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Trockenmasse

Probenbez.			P 18/18 Boden
Probe-Nr.			18/22671
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<20,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	<20,0
EOX	mg/kg	TS	<1,0
Arsen	mg/kg	TS	4,80
Blei	mg/kg	TS	33,5
Cadmium	mg/kg	TS	<0,400
Chrom	mg/kg	TS	14,5
Kupfer	mg/kg	TS	19,8
Nickel	mg/kg	TS	11,9
Quecksilber	mg/kg	TS	<0,0500
Zink	mg/kg	TS	31,0
PAK n. EPA	mg/kg	TS	n.n.
TOC i.F.	Ma %	TS	0,210

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Eluat

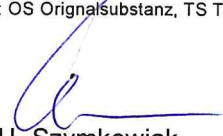
Probenbez.			P 18/18 Boden
Probe-Nr.			18/22671
pH Wert	Ohne	EL	6,84
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	EL	46,0
Arsen	µg/l	EL	<5,00
Blei	µg/l	EL	<10,0
Cadmium	µg/l	EL	<1,00
Chrom, gesamt	µg/l	EL	<10,0
Kupfer	µg/l	EL	<10,0
Nickel	µg/l	EL	<10,0
Quecksilber	µg/l	EL	<0,100
Zink	µg/l	EL	<10,0
Chlorid	mg/l	EL	2,7
Sulfat	mg/l	EL	7,2

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK Feststoff

Probenbez.			P 18/18 Boden
Probe-Nr.			18/22671
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,0500
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoren	mg/kg	TS	<0,0200
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,0200
Anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0500
Pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Chrysen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	<0,0500
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,100
PAK n. EPA	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze


 U. Szymkowiak
 Qualitätssicherung

Leipzig, 14.11.2019


 Dr. S. Bergmann
 Laborleiter

Prüfbericht 6910-18

2. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.



* P B 1 0 2 7 A 6 9 1 0 - 1 8 - 2 *

Seite 1 von 4

Auftraggeber Hubert Beyer
Umwelt Consult GmbH
04289 Leipzig

Projekt (17-020) Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken , Stützwand 03

Auftrag vom 19.09.2018
Bestellnummer 17-020

Probenart Tragschicht
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 19.09.2018
Prüfbeginn/-ende 19.09.2018 - 10.10.2018
Probennummer 18/22672

Bemerkung Projektbezeichnung geändert

Der Prüfbericht enthält 4 Seiten und keine Seite(n) Anlage.

Archivierung

Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
PCB in Öl	3 Jahre	
Wasserproben	keine	
Gasproben	keine	

Hinweise Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.

Prüfmethode	DIN	Ausgabedatum
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04	2009-12
Blei im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Cadmium im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Chrom ges. im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Kupfer im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Nickel im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Arsen im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Zink im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04	2009-12
Sulfat im Eluat (IC)	DIN EN ISO 10304-1	2009-07
Eluatherstellung (FS)	DIN EN 12457-4	2003-01
Quecksilber in Eluat (AAS)	DIN EN ISO 12846	2012-08
Quecksilber i.A. (AAS)	DIN EN ISO 12846	2012-08
Trockenmasseanteil bei 105 °C	DIN ISO 11465	1993-12
EOX im Feststoff	DIN 38414-17	2017-01
Elektrische Leitfähigkeit EL	DIN EN 27888	1993-11
Blei i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Cadmium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Chrom i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Kupfer i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Zink i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Nickel i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
TOC i.F., Elementaranalyse	DIN EN 13137	2001-12
PAK Feststoff	DIN ISO 13877	2000-01
Arsen i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657	2003-01
pH-Wert Eluat	DIN EN ISO 10523	2012-04
Chlorid (IC) im Eluat	DIN EN ISO 10304-1	2009-07

mit * gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

Originalsubstanz

Probenbez.			P 19/18 Tragschicht
Probe-Nr.			18/22672
TM 105 °C	Ma %	OS	96,5

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Trockenmasse

Probenbez.			P 19/18 Tragschicht
Probe-Nr.			18/22672
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<20,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	<20,0
EOX	mg/kg	TS	<1,0
Arsen	mg/kg	TS	5,10
Blei	mg/kg	TS	7,10
Cadmium	mg/kg	TS	<0,400
Chrom	mg/kg	TS	14,6
Kupfer	mg/kg	TS	8,60
Nickel	mg/kg	TS	11,8
Quecksilber	mg/kg	TS	0,0600
Zink	mg/kg	TS	20,3
PAK n. EPA	mg/kg	TS	n.n.
TOC i.F.	Ma %	TS	0,230

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Eluat

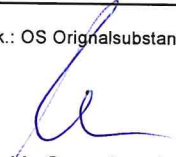
Probenbez.			P 19/18 Tragschicht
Probe-Nr.			18/22672
pH Wert	Ohne	EL	8,26
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	EL	55,0
Arsen	µg/l	EL	<5,00
Blei	µg/l	EL	<10,0
Cadmium	µg/l	EL	<1,00
Chrom, gesamt	µg/l	EL	<10,0
Kupfer	µg/l	EL	<10,0
Nickel	µg/l	EL	<10,0
Quecksilber	µg/l	EL	<0,100
Zink	µg/l	EL	<10,0
Chlorid	mg/l	EL	2,0
Sulfat	mg/l	EL	1,7

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK Feststoff

Probenbez.			P 19/18 Tragschicht
Probe-Nr.			18/22672
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,0500
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoren	mg/kg	TS	<0,0200
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,0200
Anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0500
Pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Chrysen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	<0,0500
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,100
PAK n. EPA	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze


U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 14.11.2019


Dr. S. Bergmann
Laborleiter

Prüfbericht 6911-18

2. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.



* P R 1 0 2 7 A 6 9 1 1 - 1 8 - 2 *

Seite 1 von 4

Auftraggeber Hubert Beyer
Umwelt Consult GmbH

04289 Leipzig

Projekt (17-020) Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken , Stützwand 03

Auftrag vom 19.09.2018

Bestellnummer 17-020

Probenart Boden

Probenehmer Auftraggeber

Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 19.09.2018

Prüfbeginn/-ende 19.09.2018 - 10.10.2018

Probennummer 18/22673

Bemerkung Projektbezeichnung geändert

Der Prüfbericht enthält 4 Seiten und keine Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.

Prüfmethode	DIN	Ausgabedatum
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04	2009-12
Blei im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Cadmium im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Chrom ges. im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Kupfer im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Nickel im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Arsen im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
Zink im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2005-02
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04	2009-12
Sulfat im Eluat (IC)	DIN EN ISO 10304-1	2009-07
Eluatherstellung (FS)	DIN EN 12457-4	2003-01
Quecksilber in Eluat (AAS)	DIN EN ISO 12846	2012-08
Quecksilber i.A. (AAS)	DIN EN ISO 12846	2012-08
Trockenmasseanteil bei 105 °C	DIN ISO 11465	1993-12
EOX im Feststoff	DIN 38414-17	2017-01
Elektrische Leitfähigkeit EL	DIN EN 27888	1993-11
Blei i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Cadmium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Chrom i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Kupfer i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Zink i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Nickel i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
TOC i.F., Elementaranalyse	DIN EN 13137	2001-12
PAK Feststoff	DIN ISO 13877	2000-01
Arsen i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885	2009-09
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657	2003-01
pH-Wert Eluat	DIN EN ISO 10523	2012-04
Chlorid (IC) im Eluat	DIN EN ISO 10304-1	2009-07

mit * gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

Originalsubstanz

Probenbez.			P 20/18 Boden
Probe-Nr.			18/22673
TM 105 °C	Ma %	OS	92,1

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Trockenmasse

Probenbez.			P 20/18 Boden
Probe-Nr.			18/22673
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<20,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	<20,0
EOX	mg/kg	TS	<1,0
Arsen	mg/kg	TS	6,30
Blei	mg/kg	TS	6,40
Cadmium	mg/kg	TS	<0,400
Chrom	mg/kg	TS	12,2
Kupfer	mg/kg	TS	15,1
Nickel	mg/kg	TS	8,10
Quecksilber	mg/kg	TS	<0,0500
Zink	mg/kg	TS	13,2
PAK n. EPA	mg/kg	TS	n.n.
TOC i.F.	Ma %	TS	0,190

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Eluat

Probenbez.			P 20/18 Boden
Probe-Nr.			18/22673
pH Wert	Ohne	EL	7,05
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	EL	68,0
Arsen	µg/l	EL	<5,00
Blei	µg/l	EL	<10,0
Cadmium	µg/l	EL	<1,00
Chrom, gesamt	µg/l	EL	<10,0
Kupfer	µg/l	EL	<10,0
Nickel	µg/l	EL	<10,0
Quecksilber	µg/l	EL	<0,100
Zink	µg/l	EL	<10,0
Chlorid	mg/l	EL	6,3
Sulfat	mg/l	EL	11

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK Feststoff

Probenbez.			P 20/18 Boden
Probe-Nr.			18/22673
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,0500
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoren	mg/kg	TS	<0,0200
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,0200
Anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0500
Pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Chrysen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	<0,0500
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,100
PAK n. EPA	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze


U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 14.11.2019


Dr. S. Bergmann
Laborleiter

Abfallverwertungs- und Entsorgungskonzeption

Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken
einschließlich Umbau Am Ritterschloßchen

Teilprojekt – Stützwand 03

Projekt Nr. 17 - 020



Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH, Strümpellstraße 6, 04289 Leipzig, Telefon: 0341 9845850

Anlage 2

Tabellarische Darstellung und Bewertung
der Analyseergebnisse der untersuchten Proben

Übersicht zu den entnommenen und untersuchten Proben

Tabelle A2/1: Übersicht der entnommenen und untersuchten Proben

Untersuchungsgegenstand	Probebezeichnung	Zusammenstellung	Untersuchungsprogramm
Auffüllung/Boden			
Tragschicht, TKB 01/18 Stützwand 03	P 16/18 (Tragschicht)	TKB 01 /18; 0,15 TKB 01 /18; 0,20 TKB 01 /18; 0,70	LAGA – TR [2004] für Boden Tabelle II.1.2-1 Feststoff und Eluat (Mindestuntersuchungs- programm)
Auffüllung, TKB 01/18 Stützwand 03	P 17/18 (Auffüllung)	TKB 01 /18; 1,20	
Boden, TKB 01/18 Stützwand 03	P 18/18 (Boden)	TKB 01 /18; 2,10 TKB 01 /18; 2,50 TKB 01 /18; 3,00	
Tragschicht, TKB 02/18 Stützwand 03	P 19/18 (Tragschicht)	TKB 02 /18; 0,15 TKB 02 /18; 0,20 TKB 02 /18; 0,70	
Boden, TKB 02/18 Stützwand 03	P 20/18 (Boden)	TKB 02 /18; 2,10 TKB 02 /18; 2,50 TKB 02 /18; 3,00	

Referenzwerte**Tabelle A2/2:** Zuordnungsklassen nach LAGA – TR [2004] Boden

Parameter	Dimensi on	LAGA – Technische Regeln [2004] Boden						
		Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0* 1)	Z 1	Z 2	
Feststoff								
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1 6)	3 8)	10	
MKW	mg/kg TS	100	100	100	200 (400) 7)	300 (600) 9)	1000 (2000) 9)	
BTEX	mg/kg TS	1	1	1	1	1	1	
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1	1	1	
PAK (EPA)	mg/kg TS	3	3	3	3	3 (9) 10)	30	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3	
PCB 6	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	
Arsen	mg/kg TS	10	15	20	15 2)	45	150	
Blei	mg/kg TS	40	70	100	140	210	700	
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1 3)	3	10	
Chrom (ges.)	mg/kg TS	30	60	100	120	180	600	
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	80	120	400	
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	100	150	500	
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1	1,5	5	
Zink	mg/kg TS	60	150	200	300	450	1500	
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	1	0,7 4)	2,1	7	
TOC	Ma %	0,5 (1,0) 5)	0,5 (1,0) 5)	0,5 (1,0) 5)	0,5 (1,0) 5)	1,5	5	
		Z 0 / Z 0*		Z 1.1		Z 1.2		Z 2
Eluat								
pH – Wert		6,5 – 9,5		6,5 – 9,5		6 – 12		5,5 – 12
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	250		250		1500		2000
Chlorid	mg/l E	30		30		50		100 11)
Sulfat	mg/l E	20		20		50		200
Phenolindex	µg/l E	20		20		40		100
Arsen	µg/l E	14		14		20		60 12)
Blei	µg/l E	40		40		80		200
Cadmium	µg/l E	1,5		1,5		3		6
Chrom (ges.)	µg/l E	12,5		12,5		25		60
Kupfer	µg/l E	20		20		60		100
Nickel	µg/l E	15		15		20		70
Quecksilber	µg/l E	< 0,5		< 0,5		1		2
Zink	µg/l E	150		150		200		600
Cyanid (ges.)	µg/l E	5		5		10		20

Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH, Strümpellstraße 6, 04289 Leipzig, Telefon: 0341 9845850

- ¹⁾ maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)
- ²⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg
- ³⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg
- ⁴⁾ Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg
- ⁵⁾ Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- ⁶⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- ⁷⁾ Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀ bis C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- ⁸⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
- ⁹⁾ Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- ¹⁰⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- ¹¹⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
- ¹²⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bewertungstabellen: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Tabelle A2/3: Bewertung der Ergebnisse der Untersuchungen gem. LAGA – TR Boden

Untersuchungsgegenstand		Tragschicht, TKB 01/18 Stützwand 03		Auffüllung, TKB 01/18 Stützwand 03	
Probenbezeichnung		P 16/18 (Tragschicht)		P 17/18 (Auffüllung)	
Probe - Nr. Labor		18/22669		18/22670	
Parameter	Dimension	Wert	Zuordnung n. LAGA – TR (Boden)	Wert	Zuordnung n. LAGA – TR (Boden)
Feststoff					
EOX	mg/kg TS	< 1,00	Z 0	< 1,00	Z 0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	2,07	Z 0	n.n.	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,222	Z 0	< 0,0200	Z 0
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg TS	< 20,0	Z 0	< 20,0	Z 0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg TS	< 20,0	Z 0	< 20,0	Z 0
Arsen	mg/kg TS	4,80	Z 0	4,40	Z 0
Blei	mg/kg TS	11,2	Z 0	14,6	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	< 0,400	Z 0	< 0,400	Z 0
Chrom (ges.)	mg/kg TS	16,6	Z 0	14,2	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	8,20	Z 0	13,8	Z 0
Nickel	mg/kg TS	12,5	Z 0	10,8	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	0,0600	Z 0	0,210	Z 1
Zink	mg/kg TS	25,0	Z 0	46,3	Z 0
TOC i.F.	Ma %	0,630	Z 1	0,470	Z 0
Eluat					
pH – Wert	----	8,82	Z 0	7,65	Z 0
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	100	Z 0	76,0	Z 0
Chlorid	mg/l E	2,1	Z 0	1,3	Z 0
Sulfat	mg/l E	18	Z 0	7,5	Z 0
Arsen	µg/l E	5,00	Z 0	< 5,00	Z 0
Blei	µg/l E	< 10,0	Z 0	< 10,0	Z 0
Cadmium	µg/l E	< 1,00	Z 0	< 1,00	Z 0
Chrom, gesamt	µg/l E	< 10,0	Z 0	< 10,0	Z 0
Kupfer	µg/l E	< 10,0	Z 0	< 10,0	Z 0
Nickel	µg/l E	< 10,0	Z 0	< 10,0	Z 0
Quecksilber	µg/l E	< 0,100	Z 0	< 0,100	Z 0
Zink	µg/l E	< 10,0	Z 0	< 10,0	Z 0
Zuordnung			Z 1		Z 1

n.n. nicht nachweisbar

Tabelle A2/3: Bewertung der Ergebnisse der Untersuchungen gem. LAGA – TR Boden

Untersuchungsgegenstand		Boden, TKB 01/18 Stützwand 03		Tragschicht, TKB 02/18 Stützwand 03	
Probenbezeichnung		P 18/18 (Boden)		P 19/18 (Tragschicht)	
Probe - Nr. Labor		18/22671		18/22672	
Parameter	Dimension	Wert	Zuordnung n. LAGA – TR (Boden)	Wert	Zuordnung n. LAGA – TR (Boden)
Feststoff					
EOX	mg/kg TS	< 1,00	Z 0	< 1,00	Z 0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	n.n.	Z 0	n.n.	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,0200	Z 0	< 0,0200	Z 0
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg TS	< 20,0	Z 0	< 20,0	Z 0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg TS	< 20,0	Z 0	< 20,0	Z 0
Arsen	mg/kg TS	4,80	Z 0	5,10	Z 0
Blei	mg/kg TS	33,5	Z 0	7,10	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	< 0,400	Z 0	< 0,400	Z 0
Chrom (ges.)	mg/kg TS	14,5	Z 0	14,6	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	19,8	Z 0	8,60	Z 0
Nickel	mg/kg TS	11,9	Z 0	11,8	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,0500	Z 0	0,0600	Z 0
Zink	mg/kg TS	31,0	Z 0	20,3	Z 0
TOC i.F.	Ma %	0,210	Z 0	0,230	Z 0
Eluat					
pH – Wert	----	6,84	Z 0	8,26	Z 0
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	46,0	Z 0	55,0	Z 0
Chlorid	mg/l E	2,7	Z 0	2,0	Z 0
Sulfat	mg/l E	7,2	Z 0	1,7	Z 0
Arsen	µg/l E	< 5,00	Z 0	< 5,00	Z 0
Blei	µg/l E	< 10,0	Z 0	< 10,0	Z 0
Cadmium	µg/l E	< 1,00	Z 0	< 1,00	Z 0
Chrom, gesamt	µg/l E	< 10,0	Z 0	< 10,0	Z 0
Kupfer	µg/l E	< 10,0	Z 0	< 10,0	Z 0
Nickel	µg/l E	< 10,0	Z 0	< 10,0	Z 0
Quecksilber	µg/l E	< 0,100	Z 0	< 0,100	Z 0
Zink	µg/l E	< 10,0	Z 0	< 10,0	Z 0
Zuordnung			Z 0		Z 0

n.n. nicht nachweisbar

Tabelle A2/3: Bewertung der Ergebnisse der Untersuchungen gem. LAGA – TR Boden

Untersuchungsgegenstand		Boden, TKB 02/18 Stützwand 03	
Probenbezeichnung		P 20/18 (Boden)	
Probe - Nr. Labor		18/22673	
Parameter	Dimension	Wert	Zuordnung n. LAGA – TR (Boden)
Feststoff			
EOX	mg/kg TS	< 1,00	Z 0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	n.n.	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,0200	Z 0
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg TS	< 20,0	Z 0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg TS	< 20,0	Z 0
Arsen	mg/kg TS	6,30	Z 0
Blei	mg/kg TS	6,40	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	< 0,400	Z 0
Chrom (ges.)	mg/kg TS	12,2	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	15,1	Z 0
Nickel	mg/kg TS	8,10	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,0500	Z 0
Zink	mg/kg TS	13,2	Z 0
TOC i.F.	Ma %	0,190	Z 0
Eluat			
pH – Wert	----	7,05	Z 0
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	68,0	Z 0
Chlorid	mg/l E	6,3	Z 0
Sulfat	mg/l E	11	Z 0
Arsen	µg/l E	< 5,00	Z 0
Blei	µg/l E	< 10,0	Z 0
Cadmium	µg/l E	< 1,00	Z 0
Chrom, gesamt	µg/l E	< 10,0	Z 0
Kupfer	µg/l E	< 10,0	Z 0
Nickel	µg/l E	< 10,0	Z 0
Quecksilber	µg/l E	< 0,100	Z 0
Zink	µg/l E	< 10,0	Z 0
Zuordnung			Z 0

n.n. nicht nachweisbar

Abfallverwertungs- und Entsorgungskonzeption

Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken
einschließlich Umbau Am Ritterschlößchen

Teilprojekt – Stützwand 03

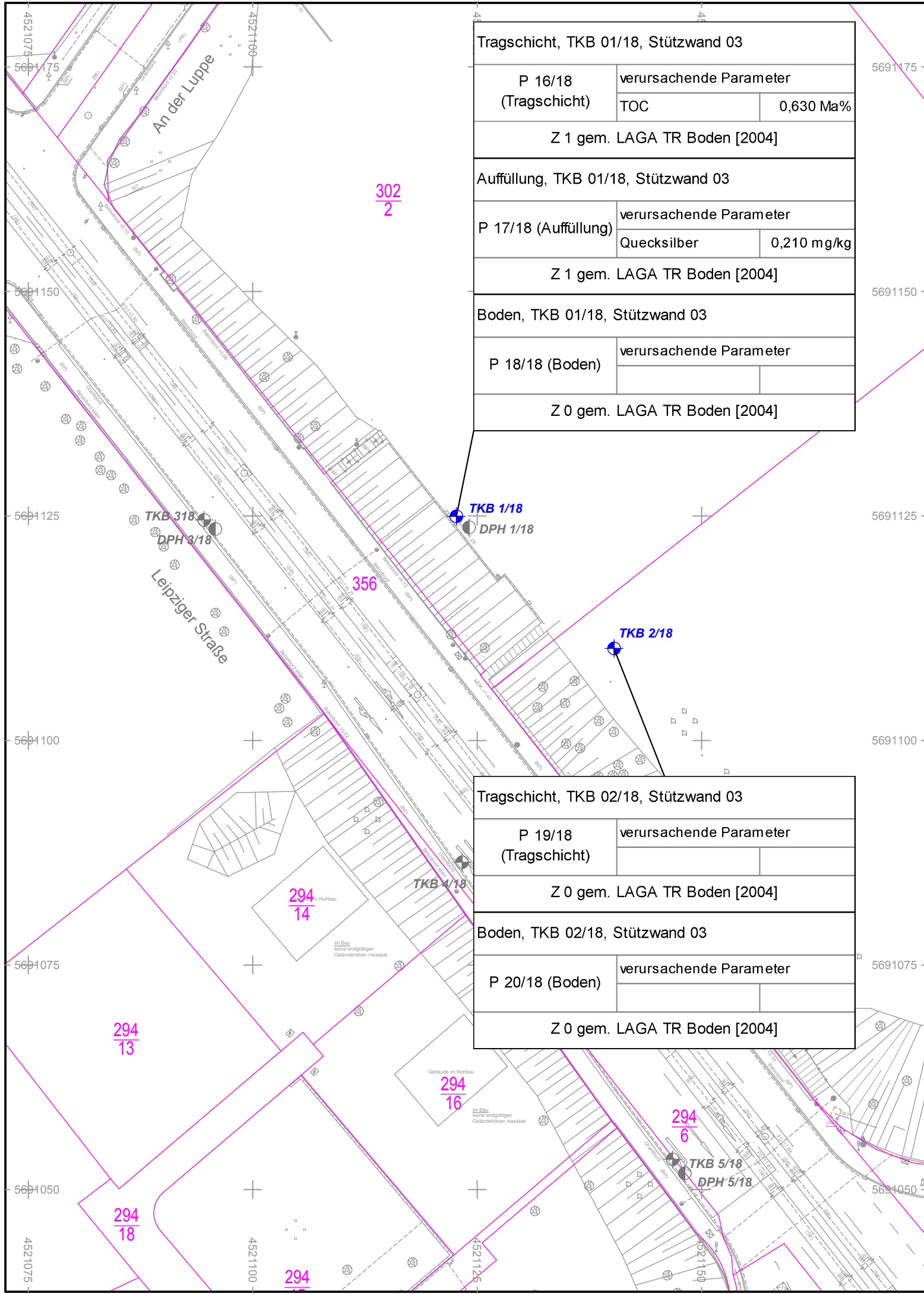
Projekt Nr. 17 - 020



Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH, Strümpellstraße 6, 04289 Leipzig, Telefon: 0341 9845850

Anlage 3

Lageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte
sowie der abfallrechtlichen Einstufung der Rückbaumaterialien



Tragschicht, TKB 01/18, Stützwand 03		
P 16/18 (Tragschicht)	verursachende Parameter	
	TOC	0,630 Ma%
Z 1 gem. LAGA TR Boden [2004]		
Auffüllung, TKB 01/18, Stützwand 03		
P 17/18 (Auffüllung)	verursachende Parameter	
	Quecksilber	0,210 mg/kg
Z 1 gem. LAGA TR Boden [2004]		
Boden, TKB 01/18, Stützwand 03		
P 18/18 (Boden)	verursachende Parameter	
Z 0 gem. LAGA TR Boden [2004]		

Tragschicht, TKB 02/18, Stützwand 03		
P 19/18 (Tragschicht)	verursachende Parameter	
Z 0 gem. LAGA TR Boden [2004]		
Boden, TKB 02/18, Stützwand 03		
P 20/18 (Boden)	verursachende Parameter	
Z 0 gem. LAGA TR Boden [2004]		

LEGENDE:

- RKS - Rammkernsondierung 2002
- BK - Kernbohrung 2002
- BK - Kernbohrung 2011
- TKB - Trockenkernbohrungen 2017+2018
- DPH - Schwere Rammsondierungen 2002
- DPH - Schwere Rammsondierungen 2011
- DPH - Schwere Rammsondierungen 2017+2018



Kartengrundlage: Baugrunduntersuchung / Aufschlussplan mit Stand vom 04.06.2018, erstellt durch EBL GmbH.

Auftraggeber		Baugrundgutachter:	Auftragnehmer
	STADT LEIPZIG Verkehrs- und Tiefbauamt Prager Straße 118-136 04317 Leipzig		

Projekt	Abfallverwertungs- und Entsorgungskonzeption Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken einschließlich Umbau Am Ritterschloßchen Teilprojekt - Stützwand 03	Projekt-Nr.	17 - 020	
			Datum	Name
		bearbeitet	13.11.2019	Schmidt
		gezeichnet	13.11.2019	Böhme
Dargestellt	Lageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte sowie der abfallrechtlichen Einstufung der Rückbaumaterialien	geprüft	13.11.2019	Schmidt
		Maßstab	Anlagen-Nr.	
		1 : 500	3	

ANLAGE 7
zum
Bodengutachten

Ersatzneubau
Georg-Schwarz-Brücken
Stützwand 3 – BW II / W 39
Leipziger Straße – rechts in Leipzig

(BG 1312-3/19 vom 22. Januar 2020)

**➔ *PC-Ausdrucke der geotechnischen
Berechnungen***

Setzungen	> 8.00	15.00	0.00	0.00
Steifemodulprofil und				
Setzungsanteile in den kennzeichnenden Punkten				
infolge Gesamtlasten				
Tiefe	Es	s(links)	s(rechts)	
[m u. GS]	[MN/m²]	[cm]	[cm]	
0.50	4.00	0.00	0.00	
1.50	100.00	0.08	0.02	
2.60	4.00	1.06	0.57	
8.00	80.00	0.03	0.02	

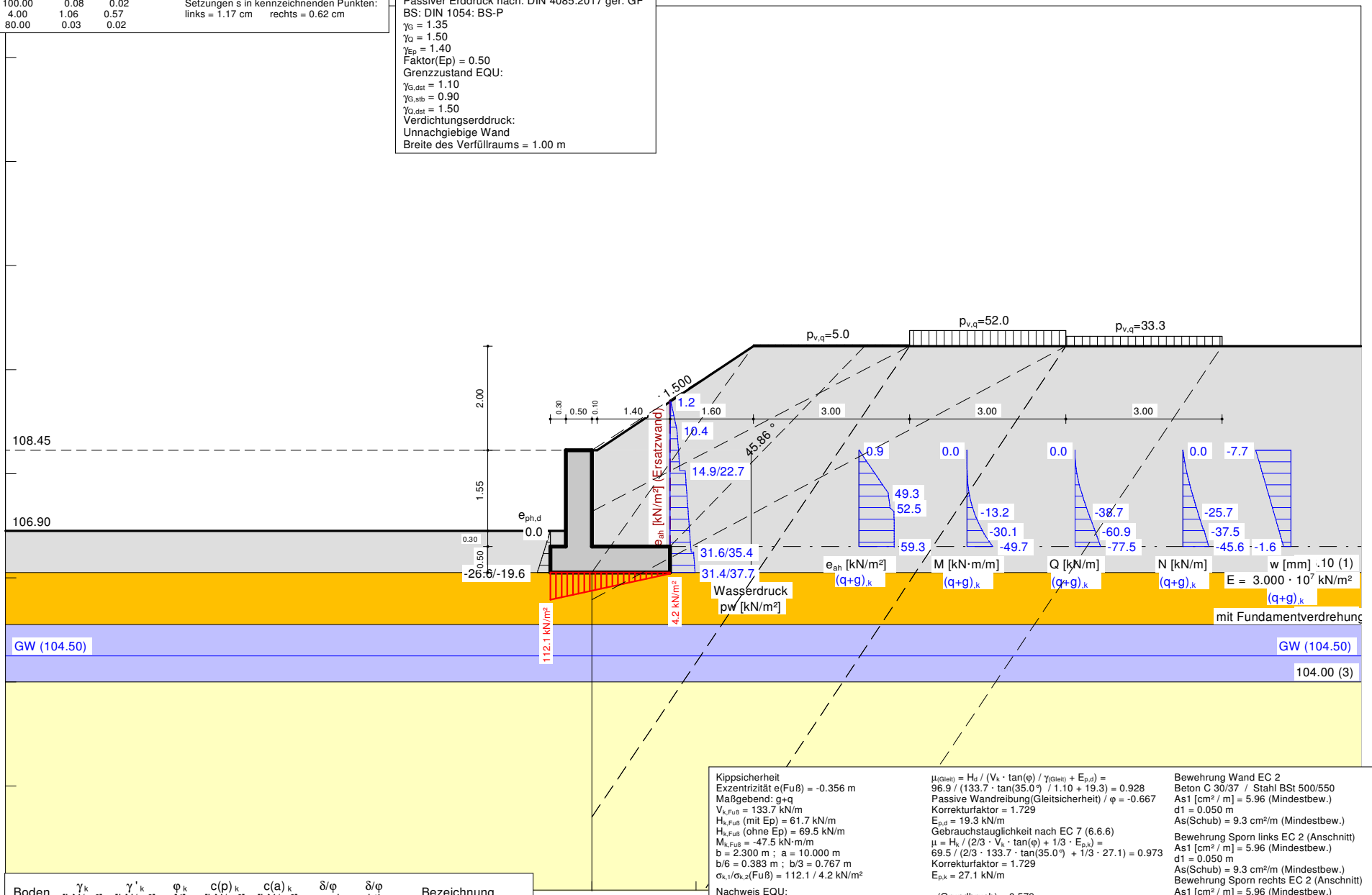
GGU-CANTILEVER / Version 4.17 / 20.05.2019
 Leipzig, Georg-Schwarz-Brücken, Stützwand 3
 Norm: EC 7
 Berechnungsgrundlagen:
 Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
 Ersatzerddruck-Beiwert mit $\phi = 40^\circ$
 Passiver Erddruck nach: DIN 4085:2017 ger. GF
 BS: DIN 1054: BS-P
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 $\gamma_{Ep} = 1.40$
 Faktor(E_p) = 0.50
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$
 Verdichtungserddruck:
 Unnachgiebige Wand
 Breite des Verfüllraums = 1.00 m

Erdbaulabor leipzig GmbH
 Magdeborner Straße 9
 D-04416 Markkleeberg

Georg-Schwarz-Brücken
 Stützwand 3 / St 0+010 - Höhe 1,55 m
 Berechnung Standsicherheit Winkelstützwand

Gutachten Nr. BG1312-3/19
 Anlage Nr. 7.1

116
114
112
110
108.45
108
106.90
106
104
102



Boden	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	ϕ_k [°]	$c(p)_k$ [kN/m²]	$c(a)_k$ [kN/m²]	δ/ϕ passiv	δ/ϕ aktiv	Bezeichnung
Auffüllung	18.0	8.0	27.5	0.0	0.0	0.000	0.667	
Plosterschicht	19.0	9.0	35.0	0.0	0.0	0.000	0.667	
Auelehm	17.0	8.0	25.0	0.0	0.0	0.000	0.667	
Flussschotter	19.0	9.0	35.0	0.0	0.0	0.000	0.667	
Festgesteinsersatz	20.0	10.0	28.0	0.0	3.0	0.000	0.667	

Kippsicherheit
 Exzentrizität $e(FuB) = -0.356$ m
 Maßgebend: $g+q$
 $V_{k,FuB} = 133.7$ kN/m
 $H_{k,FuB}$ (mit E_p) = 61.7 kN/m
 $H_{k,FuB}$ (ohne E_p) = 69.5 kN/m
 $M_{k,FuB} = -47.5$ kN-m/m
 $b = 2.300$ m ; $a = 10.000$ m
 $b/6 = 0.383$ m ; $b/3 = 0.767$ m
 $\alpha_{k,1}/\alpha_{k,2}(FuB) = 112.1 / 4.2$ kN/m²

Nachweis EQU:
 Momente (im Uhrzeigersinn positiv)
 $M_{g,k}(+) = 176.20$ / $M_{q,k}(+) = 12.64$ kN-m/m
 $M_{g,k}(-) = -61.40$ / $M_{q,k}(-) = -21.22$ kN-m/m
 $M_{Ed} = 176.20 \cdot 0.90 = 158.58$
 $M_{Ed} = 61.40 \cdot 1.10 + 21.22 \cdot 1.50 = 99.37$
 $\mu_{EQU} = 99.37 / 158.58 = 0.627$

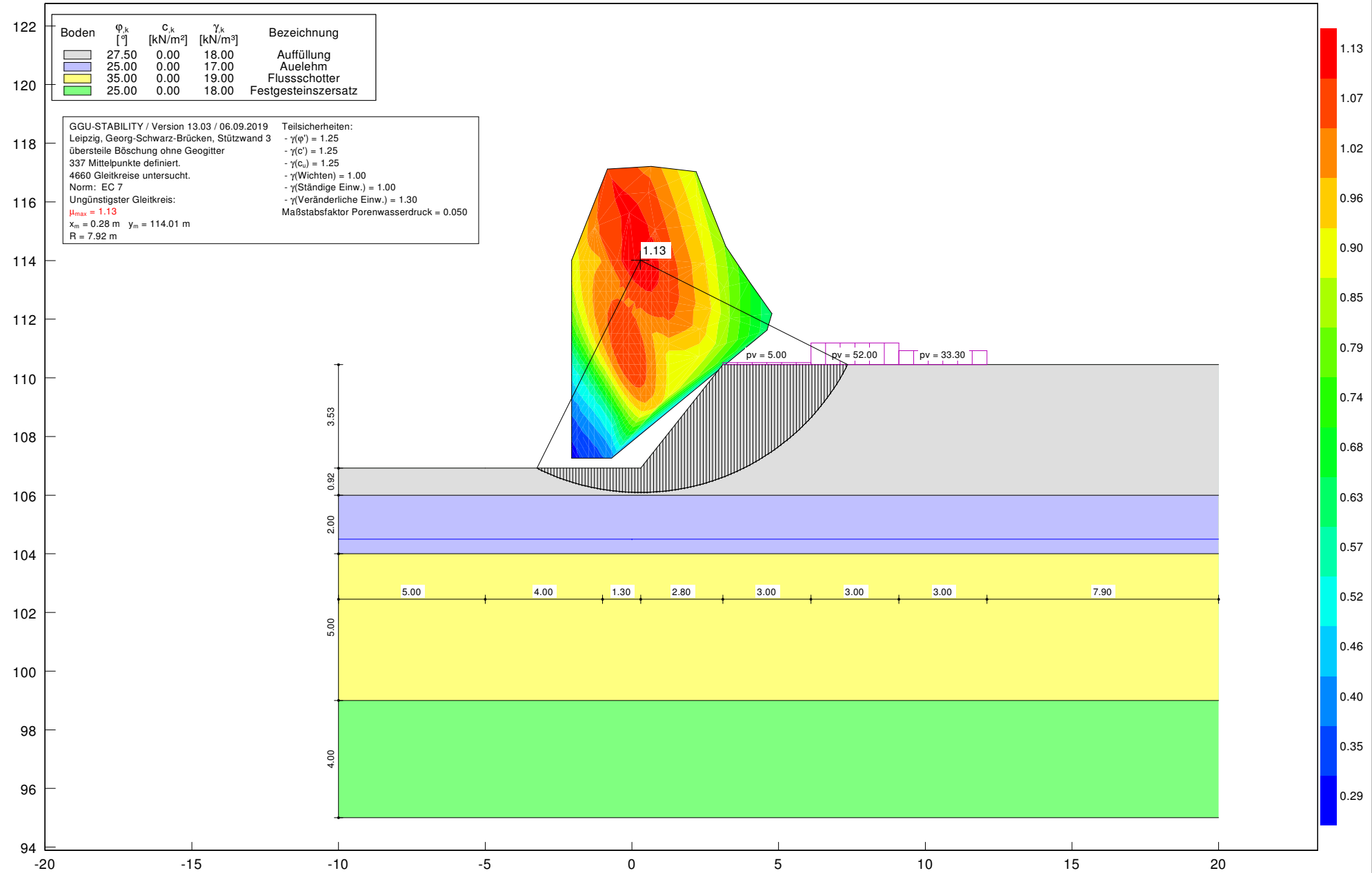
Gebrauchstauglichkeit nach EC 7 (6.6.6)
 $\mu = H_k / (2/3 \cdot V_k \cdot \tan(\phi) + 1/3 \cdot E_{p,d}) = 69.5 / (2/3 \cdot 133.7 \cdot \tan(35.0^\circ) + 1/3 \cdot 27.1) = 0.973$
 Korrekturfaktor = 1.729
 $E_{p,k} = 27.1$ kN/m

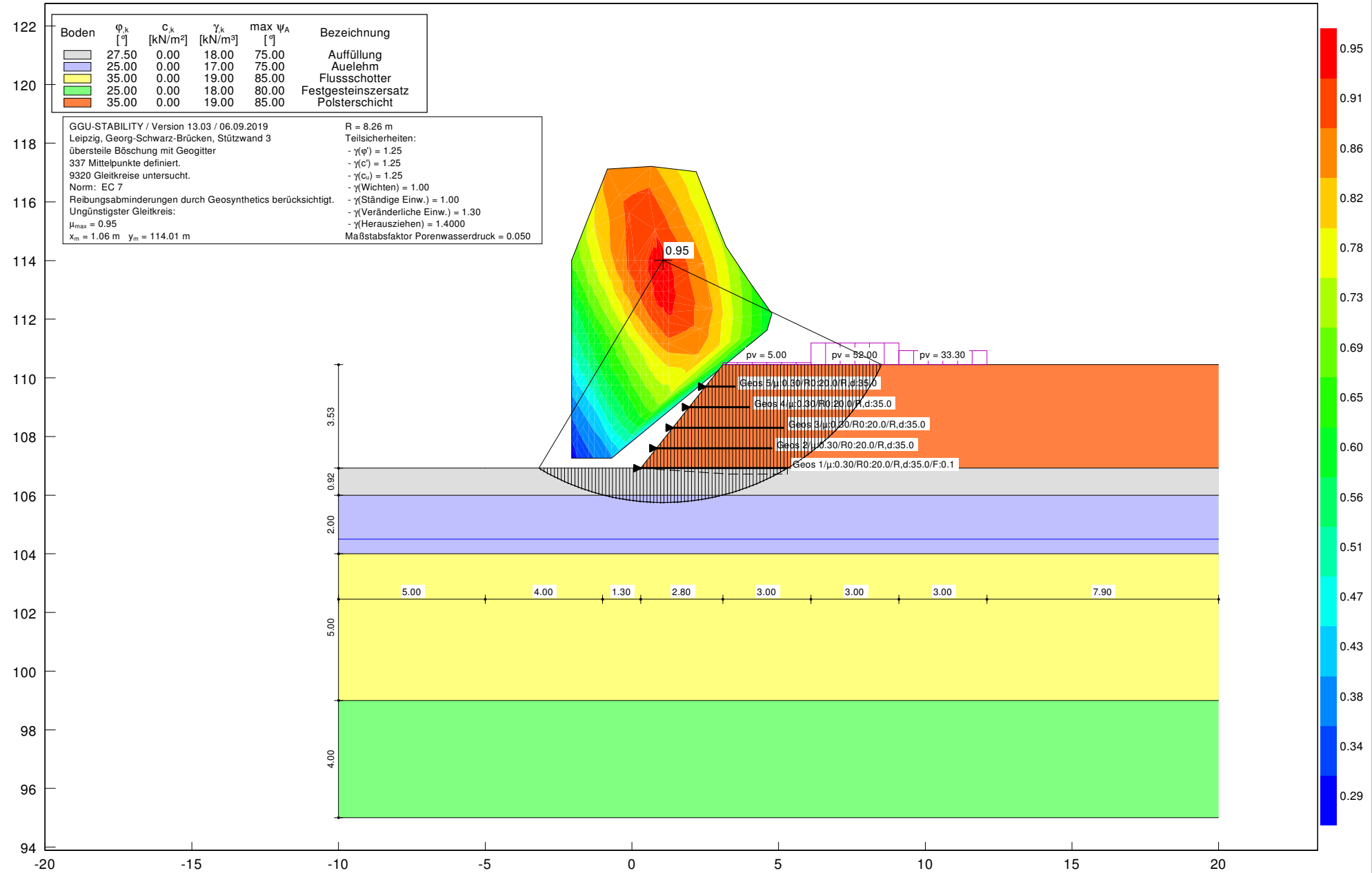
Bewehrung Wand EC 2
 Beton C 30/37 / Stahl BSt 500/550
 $As1$ [cm² / m] = 5.96 (Mindestbew.)
 $d1 = 0.050$ m
 $As(Shub) = 9.3$ cm²/m (Mindestbew.)

Bewehrung Sporn links EC 2 (Anschnitt)
 $As1$ [cm² / m] = 5.96 (Mindestbew.)
 $d1 = 0.050$ m
 $As(Shub) = 9.3$ cm²/m (Mindestbew.)

Bewehrung Sporn rechts EC 2 (Anschnitt)
 $As1$ [cm² / m] = 5.96 (Mindestbew.)
 $d1 = 0.050$ m
 $As(Shub) = 9.3$ cm²/m (Mindestbew.)

Grundbruch
 $\mu(Grundbruch) = 0.579$
 mit: $\phi_k = 35.0^\circ$; $c_k = 0.0$ kN/m²
 wegen 5°-Bedingung abgemindert
 $\gamma_2 = 19.00$ kN/m³; $\sigma_{(0)} = 14.4$ kN/m²
 Kubatur = 2.075 m³/m
 Raumgewicht Beton = 25.00 kN/m³
 E-Modul Beton = $3.000 \cdot 10^7$ kN/m²





ANLAGE 8
zum
Bodengutachten

Ersatzneubau
Georg-Schwarz-Brücken
Stützwand 3 – BW II / W 39
Leipziger Straße – rechts in Leipzig

(BG 1312-3/19 vom 22. Januar 2020)

➔ *Körnungsbänder der Homogenbereiche*

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

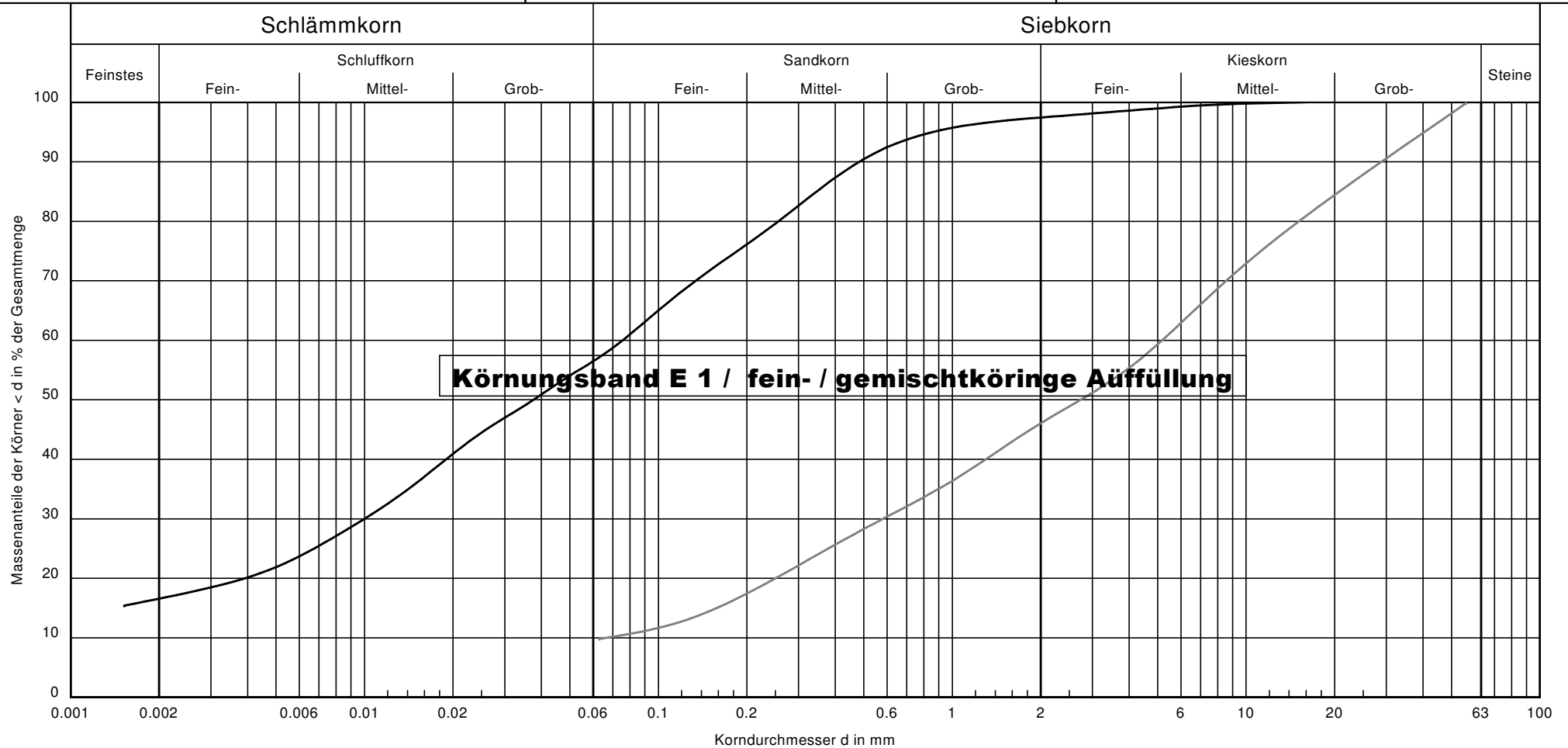
Bearbeiter: Barthel

Datum: 15.01.2020

Korngrößenverteilung

DIN 18 123

Objekt: Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken, Stützwand 3 in Leipzig
Entnahmeort: Bereich BW II / W 39
Prüfungsnr.: P1312_1_19
Probe: Homogenbereich E 1



Körnungsbandgrenzen::

obere Grenze

untere Grenze

Bemerkungen:

Bericht:
BG1312-3/19
Anlage:
8.1

Homogenbereiche:

Homogenbereich E 1

Homogenbereich E 1

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

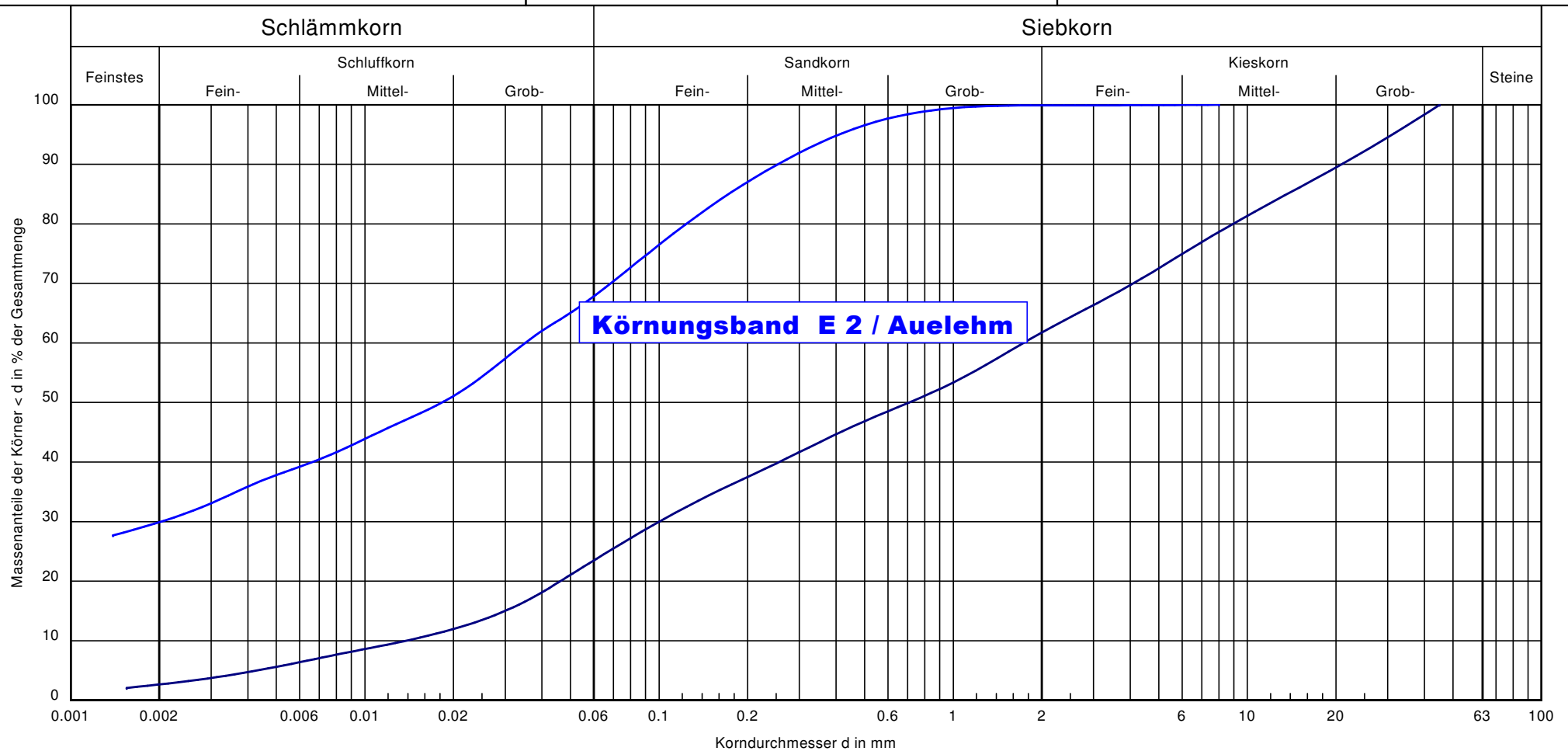
Bearbeiter: Barthel

Datum: 15.01.2020

Korngrößenverteilung

DIN 18 123

Objekt: Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken, Stützwand 3 in Leipzig
Entnahmeort: Baubereich BW II / W 39
Prüfungsnr.: P1312_3_19_E-2
Probe: Homogenbereich E 2



Körnungsbandgrenzen:

obere Grenze

untere Grenze

Bemerkungen:

Homogenbereich:

Homogenbereich E 2

Homogenbereich E 2

Bericht:
BG1312-3/19
Anlage:
8.2

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

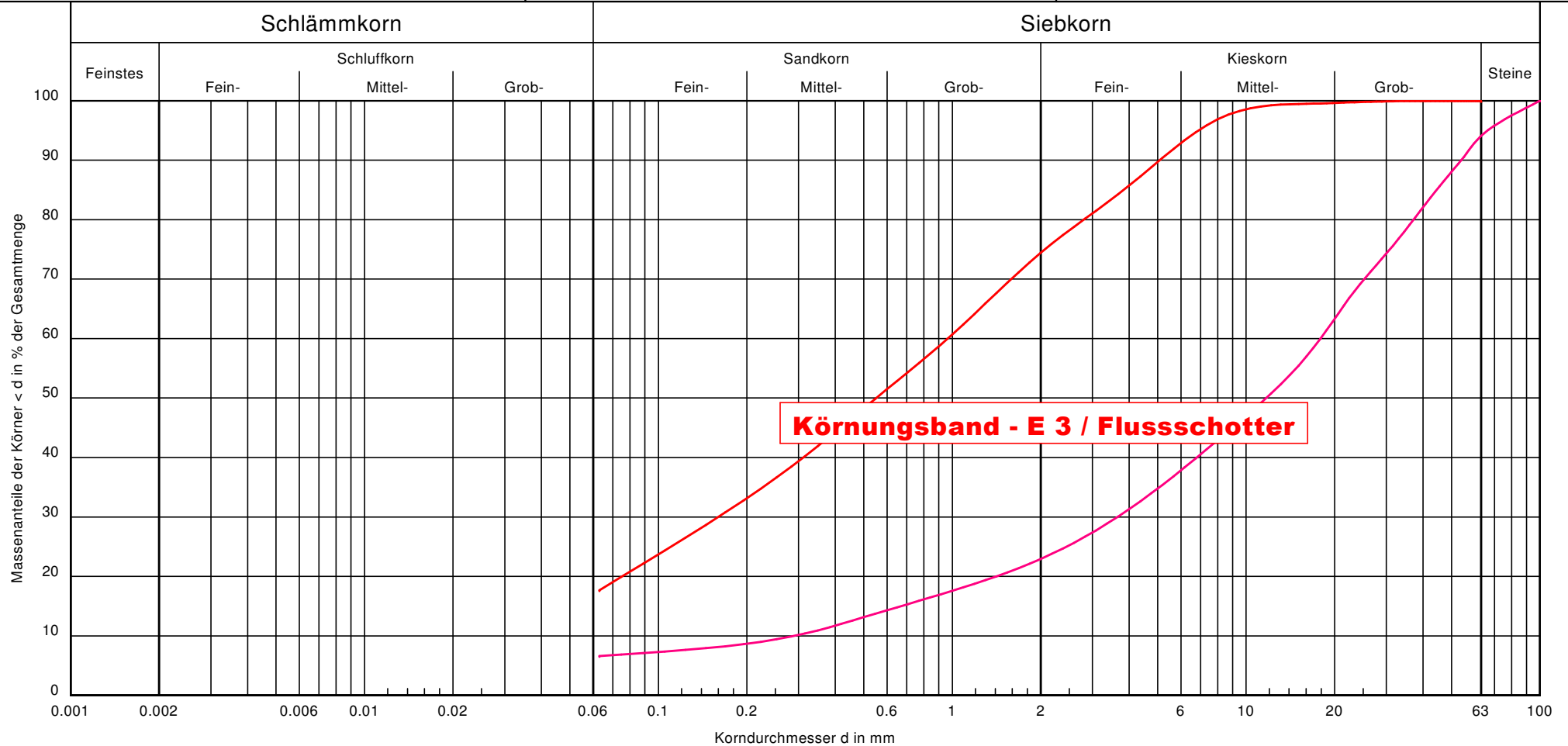
Bearbeiter: Barthel

Datum: 15.01.2020

Korngrößenverteilung

DIN EN 933-1

Objekt: Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken, Stützwand 3 in Leipzig
Entnahmeort: Baubereich BW II / W 39
Prüfungsnr.: P1312_3-19
Probe: Homogenbereich E 3



Körnungsbandgrenzen:

oberer Grenze

untere Grenze

Bemerkungen:

Bericht:
BG1312-3/19
Anlage:
8.3

Homogenbereich:

Homogenbereich E 3

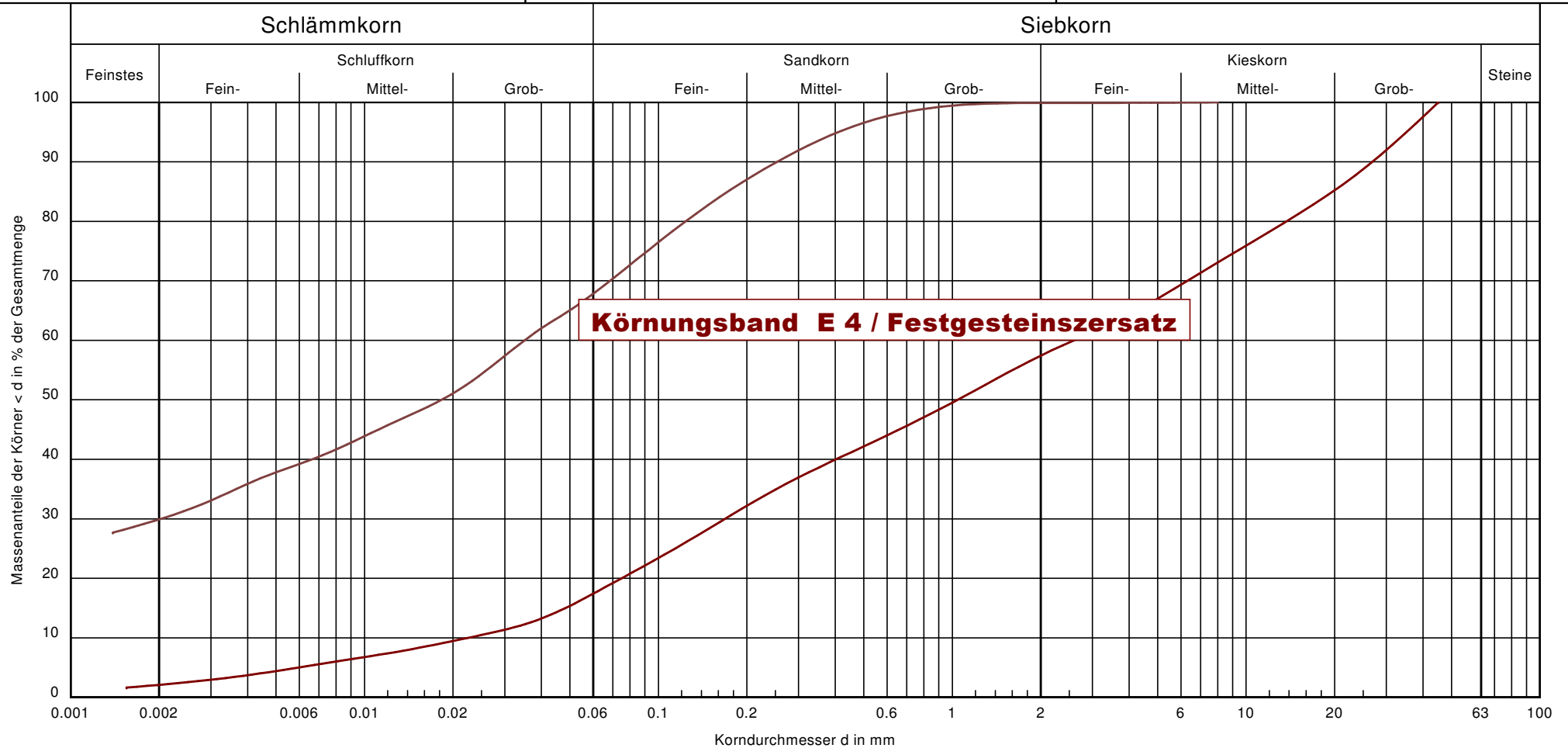
Homogenbereich E 3

04416 Markkleeberg

Datum: 15.01.2020

DIN 18 123

Probe: Homogenbereich E 4



obere Grenze

untere Grenze

Bericht:
BG1312-3/19
Anlage:
8.4

Homogenbereich E 4

Homogenbereich E 4