

BAUGRUNDUNTERSUCHUNG und BODENGUTACHTEN

<i>Bauvorhaben:</i>	Ersatzneubau BW II/02 - Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützschena in Leipzig, OT Lützschena
<i>Bauherr:</i>	Stadt Leipzig, Verkehrs- und Tiefbauamt Abt. Brückenbau und -unterhaltung Prager Straße 118, Haus C D-04317 Leipzig
<i>Bauwerksplaner:</i>	Böger + Jückle & Partner Ingenieurgesellschaft mbH Cöthner Straße 51 D-04155 Leipzig
<i>Arbeitsgemeinschaft:</i>	GGL Geophysik und Geotechnik Leipzig GmbH Bautzner Straße 67 D-04347 Leipzig BAUGRUNDBÜRO BARTHEL  Beratender Ingenieur IK Sachsen / VBI Magdeborner Straße 9 D-04416 Markkleeberg baugrundbuero-barthel@t-online.de
<i>geotechnische Kategorie: (DIN 4020)</i>	2 (Hauptuntersuchung)
<i>Umfang:</i>	24 Seiten Text, 10 Tabellen, 9 Anlagen
<i>Ausfertigung:</i>	 von 4 [BG 1425/21] (3 x AG und 1 x Archiv)

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

Markkleeberg, den 15. April 2021

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	5
3	BAUGRUNDERKUNDUNG UND LABORUNTERSUCHUNGEN	6
4	BAUGRUND	8
4.1	Regionalgeologie	8
4.2	Hydrogeologische Standortverhältnisse	9
5	BAUGRUNDBEURTEILUNG	10
5.1	Baugrundmodell	10
5.2	Baugrundeigenschaften	10
5.3	Homogenbereiche gemäß VOB, Teil C von 09-2019	14
5.4	Tragfähigkeit	15
5.5	Bodenkennwerte	17
6	GEOTECHNISCHE FACHBERATUNG	18
6.1	Allgemeine Einschätzung der Baugrund- und Gründungsverhältnisse	18
6.2	Gründungsberatung	18
7	BAUTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN	20
7.1	Baugrubengestaltung	21
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 : 200)
Anlage 3:	Geotechnischer Baugrundschnitt	(M 1 : 100 / 1 : 100)
Anlage 4:	Schichtenverzeichnisse, Protokolle der Schweren Rammsondierungen und Materialprobenentnahme	
Anlage 5:	Protokolle der geotechnischen Laboruntersuchungen	
Anlage 6:	Bewertung der Ausbaumaterialien mit Prüfberichten	
Anlage 7:	Kurzbericht Spundwandlängenbestimmung von der GGL GmbH	
Anlage 8:	PC-Ausdrucke der geotechnischer Berechnungen	
Anlage 9:	Körnungsbänder der Homogenbereiche	

1 UNTERLAGEN

- /U1/ Vertrag (Vertrag-Nr. 6640/2021/013); zur Baugrunduntersuchung und geophysikalischen Messung für den Ersatzneubau der Brücke Schlossweg II im Schlosspark Lützschena in Leipzig; bestätigt vom Verkehrs- und Tiefbauamt der Stadt Leipzig am 24.02.2021
- /U2/ Aufgabenstellung zur Baugrunduntersuchung und geophysikalischen Messung für den Ersatzneubau der Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützschena in Leipzig; übergeben von Herrn Hoffmann von der Abt. Brückenbau und –unterhaltung des Verkehrs- und Tiefbauamtes der Stadt Leipzig per E-Mail am 10.02.2021
- /U 3/ Bestandsvermessungsplan der Brücke Schlossweg III über die Weiße Elster im Schlosspark Lützschena in Leipzig; übergeben von Herrn Patitsinis von der Abt. Brückenbau und –unterhaltung des Verkehrs- und Tiefbauamtes der Stadt Leipzig als dwg-Datei per E-Mail am 06.04.2021
- /U 4/ Protokolle zur Kampfmittelfreisuche der Aufschlusspunkt für Baugrunduntersuchung Messung für den Ersatzneubau der Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützschena in Leipzig; erarbeitet von der GEOTECH GmbH aus Delitzsch am 26.02.2021
- /U 5/ Angaben zu den Grundwasserverhältnissen im Baubereich der Brücke Schlossweg II im Schlosspark Lützschena in Leipzig, von Frau Renner vom Sachgebiet Wasserbehörde des Amtes für Umweltschutz der Stadt Leipzig per E-Mail vom 12.04.2021
- /U6/ Altlastenauskunft von Frau Pietzsch, technische Sachbearbeiterin der Abfall- und Bodenschutzbehörde des Umweltamtes der Stadt Leipzig im Baubereich der Brücke Schlossweg II im Schlosspark Lützschena in Leipzig, Anschreiben vom 06.04.2021
- /U 7/ Geologische Spezialkarte von Sachsen, Blatt Leipzig, Nr. 11 / II. Auflage/; erarbeitet vom Geologischen Landesamt 1924, M 1 : 25.000
- /U 8/ Lithofazieskarte Quartär, Blatt Leipzig, Nr. 2565; erarbeitet durch das Zentrale Geologische Institut der DDR April 1973, M 1 : 50.000
- /U 9/ Protokolle der Schweren Rammsondierungen; aufgestellt durch die Bohrfirma Dietmar Unteutsch vom 01.03.2021
- /U 10/ Schichtenverzeichnisse der Trockenbohrungen; aufgestellt durch die Bohrfirma Dietmar Unteutsch vom 04.03. und 04.03.2021
- /U 11/ Koordinatenliste der Baugrundaufschlusspunkte für den Ersatzneubau der Brücke Schlossweg II im Schlosspark Lützschena in Leipzig; übergeben vom Vermessungsbüro Dipl.-Ing Ulf Becker aus Nobitz - Oberarndorf per E-Mail am 08.03.2021
- /U 12/ Ergebnisse der bodenmechanischen Laborprüfungen der Bodenproben; ausgeführt von der Erdbaulabor Leipzig GmbH vom 04.03.bis zum 16.03.2021
- /U 13/ Prüfberichte der untersuchten Wasserproben nach DIN 4030 und DIN 50929; ausgeführt von der Analysen Service GmbH aus Leipzig vom 11.03. und 12.03.2021

- /U14/ Kurzbericht zur Spundwandlängenbestimmung mit Parallelseismik-Verfahren an der Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützschena in Leipzig, OT Lützschena der GGL Geophysik und Geotechnik Leipzig GmbH vom 26.03.2021
- /U15/ Bericht zur abfallrechtlichen Bewertung der Ausbaumaterialien der untersuchten Material- und Bodenproben mit den chemischen Prüfberichten; ausgeführt durch die MULTI TEC GmbH aus Leipzig vom 13.04.2021

2 VORGANG

2.1 Veranlassung

Das

Verkehrs- und Tiefbauamt

der Stadt Leipzig plant den Ersatzneubau BW II/02 - Brücke Schlossweg III über die Weiße Elster im Schlosspark Lützschena in Leipzig, OT Lützschena (s. Übersichtsplan - Anlage 1).

Die bautechnische Planung für den geplanten Ersatzneubau der Brücke Schlossweg III wurde vom Verkehrs- und Tiefbauamt der Stadt Leipzig an die Böger + Jäckle & Partner Ingenieurgesellschaft mbH aus Leipzig übertragen. Im Rahmen der Erarbeitung der Planungsunterlagen wurde die GGL Geophysik und Geotechnik Leipzig GmbH und das Baugrundbüro Barthel durch das Verkehrs- und Tiefbauamt beauftragt, die Baugrundverhältnisse im Bereich der Brücke Schlossweg III zu untersuchen und in einem zu erarbeitenden Bodengutachten /Hauptuntersuchung gemäß DIN EN 1997-2 und DIN 4020/ zu bewerten. Im Zuge der Baugrunduntersuchung sollte mit Hilfe von geophysikalischen Bohrlochmessungen die Längen/Absetztiefen der vorhandenen Stahlrammgründungen beider Brückenwiderlager ermittelt werden. Weiterhin sollte auch eine Schadstoffuntersuchung und Bewertung für die beim Neubau anfallenden Materialien und des Bodenaushubes vorgenommen werden.

2.2 Bauvorhaben

Die derzeitige Brücke Schlossweg III wurde im Jahre 1991/92 als 1-Feld-Brücke mit einer Gesamtstützweite von ca. 23,5 m und einer Durchgangsbreite von ca. 2 m als Rad-Gehweg-Brücke errichtet. Im Zuge der Bauwerksüberwachung wurden diverse Schäden am Holzüberbau der Brücke aufgenommen. Für die Gewährleistung der Verkehrssicherheit ist der Rückbau und Neubau des Brückenüberbaus auf die vorhandene Tiefgründung vorgesehen. Nach dem übergebenen Auszug des Brückenbuchs wurden je Brückenwiderlager jeweils 2 Rammpfahl-Stahl-Rohre aus 2 verschweißten Larssen Spundwandprofilen 24/12 eingerammt. Die Länge der Rammpfahlgründungen wird nach den ausgeführten geophysikalischen Bohrlochmessungen mit ca. 9,9 m bzw. 10,4 m angenommen. Nach dem aktuellen Planungsstand soll die vorhandene Rammpfahlgründung für einen neuen Brückenüberbau

als Brückengründung genutzt werden. Ist der Nachweis der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit nicht möglich, ist eine Gründungsertüchtigung oder Neugründung auszuführen.

Weitergehende Bauangaben für den geplanten Ersatzneubau der Brücke Schlossweg III, waren zum Zeitpunkt der Gutachtenbearbeitung nicht verfügbar.

2.3 Geländeverhältnisse

Die Brücke Schlossweg III über die Weiße Elster, befindet unmittelbar südlich des Schlossgebäudes Lützschena ca. 8 km nordwestlich der Innenstadt von Leipzig im Auebereich der Weißen Elster (s. Anlage 1 / Übersichtsplan). Die Rad-/Gehwegbrücke liegt innerhalb bzw. am Rande mehrerer Schutzgebiete (FFH-Gebiet „Leipziger Auensystem“, Europäisches Vogelschutz-Gebiet „Leipziger Auwald“ und Landschaftsschutzgebiet „Leipziger Auwald“). Die Bäume und Sträucher des Auwaldes reichen bis an die Brücke heran.

Die im Brückenbereich von Südost nach Nordwest fließende Weiße Elster besitzt hier ein ca. 18 m breites Flussbett. Unmittelbar östlich des nördlichen Brückenwiderlagers verläuft der Grundstückszäun des Schlossgartens einschließlich einer Sockelmauer aus Natursteinblöcken. Die Deckschicht des vorhandene Rad-/ Gehwegs seitlich der Brückenwiderlager besteht aus unbearbeiteten Natursteinen.



➡ Brücke Schlossweg III über die Weiße Elster (Foto Barthel vom 05.01.2021)

Böschungen der Weißen Elster unterhalb und unmittelbar seitlich der Brücke sind nach den vorliegenden Bestandsunterlagen mit Betongitterplatten befestigt.

Die Geländehöhe des ebenen Geländes seitlich der Brücke schwankt nach dem Bestandsvermessungsplan zwischen 102,0 m NHN und ca. 102,5 m NHN.

Nach einem eingesehenen Übersichtslageplan fällt die natürliche Geländeoberfläche im Aue-Bereich mit der Fließrichtung der Weißen Elster von begrenzt Ost nach West ab. In Richtung Norden steigt das Gelände von der Aue der Weißen Elster ca. 102 m NHN bis zur Halleschen Straße auf ca. 107 m NHN an.

Nach Auskunft des Sachgebietes Abfall-/Bodenschutzbehörde des Amtes für Umweltschutz der Stadt Leipzig /U6/ sind im unmittelbaren Baubereich der Brücke Schlossweg III keine Altlastenverdachtsflächen im Sächsischen Altlastenkataster ausgewiesen.

3 BAUGRUNDERKUNDUNG UND LABORUNTERSUCHUNGEN

Entsprechend den Vorgaben der DIN EN 1997-2 bzw. der DIN 4020 zur Baugrunduntersuchung wurden direkte und indirekte Baugrundaufschlüsse seitlich der Bestandswiderlager angeordnet. Von der Bohrfirma Bohrungen und Sondierungen Dietmar Unteutsch wurden nachfolgende Baugrundaufschlüsse für den geplanten Ersatzneubau

2 Trockenbohrungen /TB/ (nach DIN EN ISO 22475-1) und

2 Schwere Rammsondierungen /DPH/ (nach DIN EN ISO 22476-2)

bis maximal 17 m u. OK Gelände ausgeführt. Die seitlich der Brückenwiderlager zusätzlich vorgesehenen Kleinrammbohrungen wurden nicht abgeteuft, da die Trockenbohrungen für die geophysikalischen Messungen unmittelbar seitlich der Rammpfahlgründungen angeordnet werden mussten.

Trockenbohrungen (TB)

Zur Erkundung der örtlichen Baugrundverhältnisse wurden an den beiden Widerlager der Brücke, jeweils eine Baugrundbohrung angeordnet. Das Bohrverfahren entspricht dem Rotations-Trockenbohrverfahren der DIN EN ISO 22475-1 mit einem Durchmesser von 178 mm. Aus den Bohrungen wurden gestörte Bodenproben für die Laboruntersuchungen entnommen. Zur Durchführung der geplanten geophysikalischen Bohrlochmessungen mit dem Parallelseismik-Verfahren wurden beide Trockenbohrungen mit PVC-Vollrohren DN 80 bis 17 m u. OK Gelände ausgebaut. Die Baugrundbohrungen wurden von der Bohrfirma Bohrungen und Sondierungen Dietmar Unteutsch in der Zeit am 04.03. und am 05.03.2021 abgeteuft. Nach der Bohrlochmessung in der 10. Kalenderwoche wurden die PVC-Vollrohre zurückgebaut und die Bohrlöcher mit Quellton verfüllt.

Schwere Rammsondierungen (DPH)

Für die quantitative Prüfung des Bodenzustandes und zur korrelativen Ableitung von Bodenkennwerten wurden von der Bohrfirma Unteutsch parallel zu den Trockenbohrungen, jeweils eine Schwere Rammsondierung gleichfalls bis maximal 14,7 m. u. OK Gelände ausgeführt. Um eine Beeinflussung der Rammergebnisse durch die Bohrarbeiten auszuschließen, wurden die Schweren Rammsondierungen nach DIN EN ISO 224 76-2 mit einem Spitzenquerschnitt von 15 cm² im Vorfeld der Bohrarbeiten am 01.03.2021 ausgeführt. Als wesentlicher Messwert für die Beurteilung der Konsistenz bzw. der Lagerungsdichte, der Rammbarkeit und für die Ableitung von Bodenkennwerten wurde die Schlagzahlen pro 10 cm Eindringtiefe ermittelt

Materialprobe –Sedimentprobe

Zur abfallrechtlichen Untersuchung und Beurteilung des Betons und des Betonanstrichs der Widerlagerauflager wurde an jedem Brückenwiderlager ein Handschurf bis ca. 1 m u. OK Gelände ausgehoben und entsprechende Materialproben von der Bohrfirma entnommen.

Weiterhin wurde durch den Gutachtenbearbeiter eine Holzprobe des Brückenüberbaus und eine Sedimentprobe aus 4 Teilproben aus dem Flussbett der Weißen Elster entnommen.

Die Lage der einzelnen Aufschlusspunkte kann dem Aufschlussplan /Anlage 2/ entnommen werden. Die Ergebnisse der Trockenbohrungen und der Schweren Rammsondierungen sind als geotechnischer Baugrundschnitt in der Anlage 3 als schematische Säulenprofile bzw. Liniendiagramme aufgetragen. Die Schichtenverzeichnisse der Aufschlüsse und Protokolle der Schweren Rammsondierungen sowie die Materialproben wurden dem Gutachten als Anlage 4 beigelegt. Die Aufschlusspunkte wurden in Vorbereitung zur Felderkundung vom Gutachtenbearbeiter abgesteckt und gemäß der Auskunft zur Kampfmittelbelastung des Ordnungsamtes der Stadt Leipzig am 26.02.2021 durch die Firma GOTECH aus Delitzsch auf Kampfmittelfreiheit abgesucht. Die Aufschlusspunkte wurden am 08.03.2021 durch das Vermessungsbüro Dipl.-Ing Ulf Becker aus Nobitz lage- und höhenmäßig eingemessen. Die Koordinatenliste der Aufschlusspunkte mit den m NHN-Höhen wurde als Beiblatt der Anlage 4 beigelegt.

Laboruntersuchungen

Zur Durchführung von bodenphysikalischen und chemischen Laborversuchen wurden aus den Aufschlüssen gestörte Bodenproben und Materialproben entnommen. Im Einzelnen wurden von der Erdbaulabor Leipzig GmbH nach Vorgaben des Gutachtenbearbeiters, folgende bodenphysikalische und bodenmechanische Daten zur Beurteilung der Bodenschichten erhoben:

- ◆ 2 x Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1,
- ◆ 4 x Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4.

Zur Beurteilung der Betonaggressivität und des Korrosionsverhaltens gegenüber Stahl des Wassers im Brückenbereich, wurde eine Grundwasserprobe aus der TB 1 und eine Wasserprobe aus der Weißen Elster entnommen und gemäß DIIN 4030 und DIN 50929 untersucht.

Zur abfallrechtlichen Bewertung, der im Baubereich der Brücke Schlossweg III vorhandenen Ausbaumaterialien, wurden separate Material- und Bodenproben entnommen und der MULTITEC GmbH aus Leipzig, zur Untersuchung und Bewertung übergeben. Der Bericht zur abfallrechtlichen Bewertung der Ausbaumaterialien mit den Prüfberichten wurde dem Bodengutachten als Anlage 6 beigeheftet.

4 BAUGRUND

4.1 Regionalgeologie

Der untersuchte Baustandort befindet sich aus regionalgeologischer Sicht im Bereich der quartären Aue der Weißen Elster. Nach den ausgewerteten geologischen Spezialkarten steht im Untersuchungsgebiet bei ungestörten Bodenverhältnissen, oberflächlich eine ca. 2m bis 4 m dicke holozäne Auelehmschicht an. Durch den Bau der Brücke und durch eine Geländeregulierung wird die Auelehmschicht im Untersuchungsbereich durch Auffüllung überdeckt bzw. oberflächlich ersetzt oder ausgehoben. Im Liegenden der bindigen Aueböden stehen bis ca. 10 m u. OK Gelände bzw. ca. 11 m u. OK Gelände fluviatile Lockersedimente aus dem Holozän bis Weichselkaltzeit als Flussschotter der Niederterrasse (sog. Niederterrassenschotter) an. Die Quartärbasis ist nach der ingenieurgeologischen Recherche und den aktuellen Bohrprofilen bei etwa 92 m NHN bis 91 m NHN ausgebildet. Die erkundete Schichtabfolge /eine bindige bis gemischtkörnige Auelehmschicht über einem grobkörnigen Flusssediment/ entspricht der natürlichen Sedimentationsabfolge in einer Flussaue.

Unter den pleistozänen Flussschotter stehen die sog. Bitterfelder Schichten aus dem Oligozän (oberes Tertiär) an. Nach den geologischen Unterlagen sind die Bitterfelder Schichten hier als Wechsellagerung von Tertiärsand und Braunkohle bis ca. 75 m NHN ausgebildet. Im Bereich der Brücke Schlossweg III wurde durch beide Trockenbohrungen bis 17 m u. OK Gelände /bis ca. 85 m NHN/ Tertiärsand bis 85 m NHN erkundet.

Aus ingenieurgeologischer Sicht sind im Bebauungsgebiet keine Schwächezonen des Untergrunds zu erwarten. Der Untersuchungsbereich liegt nach der Übersichtskarte der DIN 4149:2005-04 in der Erdbebenzone 0. Der im Untersuchungsbereich anstehende Baugrund ist nach DIN EN 1998-1:2010-12 /EC 8 - Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben/ der Baugrundklasse C zuzuordnen.

4.2 Hydrogeologische Standortverhältnisse

In den abgeteufte Baugrundaufschlüssen wurde das Grundwasser im Übergangsbereich Auelehm/Flussschotter bzw. im Schichtniveau der Flussschotter ab ca. 3 m u. Bohransatzhöhe angeschnitten. Der holozäne bis weichselkaltzeitliche Flussschotter als Hauptgrundwasserleiter im Untersuchungsgebiet wird nach dem hydrogeologischen Großraummodell für Leipzig als sog. Niederterrassenschotter – Grundwasserleiter HWL 1.1 eingestuft. Der nach Bohrende gemessene Ruhewasserspiegel, stellte sich bei den Felduntersuchungen bei 99,1 m NHN und 99,2 m NHN ein.

Nachfolgend sind die während der Bohrarbeiten am 04.03. und 05.03.2021 ermittelten Grundwasserstände in der Tabelle 1 zusammengestellt:

Tabelle 1: Grundwasserstände im September 2020

Aufschlussnummer - Geländehöhe in m NHN	Wasserspiegelanschnitt m u. OKG / m NHN	Ruhewasserspiegel nach Bohrende m u. OKG / m NHN + Datum
TB 1 – 102,14	3,0 / 99,1	3,0 / 99,1 am 05.03.2021
TB 2 – 102,21	3,0 / 99,2	3,0 / 99,2 am 04.03.2021
Wasserspiegel Weiße Elster = 100,27 m NHN am 08.03.2021		

Entsprechend der erkundeten hydrogeologischen Standortverhältnissen und denen, bei den Felduntersuchungen gemessenen Grundwasserständen, ist für den untersuchten Brückenbereich davon auszugehen, dass der Grundwasserspiegel im Schichtniveau der Flussschotter durch Uferfiltration durch den Wasserspiegel der Weißen Elster beeinflusst wird. Bei einer deutlich erhöhten Wasserführung (ab einem Wasserspiegel der Weißen Elster von ca. 101,5 m NHN) muss mit einer Überflutung von tieferliegenden Geländebereichen im Brückenumfeld gerechnet werden.

Nach den Angaben des Sachgebietes Wasserbehörde des Umweltamtes der Stadt Leipzig /U5/ ist bei mittleren Grundwasserverhältnissen im Untersuchungsbereich von einer freien mittleren Grundwasserspiegellhöhe von ca. 99,3 m NHN auszugehen. Auf der Grundlage der aktuell erkundeten Grundwasserspiegellagen und den Angaben der Wasserbehörde, ist für die Bauausführung von einem Bemessungswasserspiegel von ca. 100,5 m NHN auszugehen.

Bei einem Hochwasserereignis der Weißen Elster HQ 25 ist nach dem vorliegenden Längsschnitt aus dem Hochwasserschutzkonzept Weiße Elster /Gefahr der Überschwemmung – Stand 2005/ im Brückenbereich, ein Wasserspiegel der Weiße Elster von ca. 101,2 m NHN auszugehen.

Bei den erkundeten ingenieurgeologischen und hydrogeologischen Standortverhältnissen im Brückenbereich muss davon ausgegangen werden, dass der ausgepegelte, höchste Grundwasserspiegel /HWG/ der Geländeoberfläche des Auwaldes entspricht. Bei extremen Hochwasserereignissen kann, wie bereits angesprochen, eine Überflutung des Geländes im Umfeld der Brücke nicht ausgeschlossen werden.

5 BAUGRUNDBEURTEILUNG

5.1 Baugrundmodell

Nach der erkundeten Baugrundsichtung kann für den Untersuchungsbereich der Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützenscha von einem

4-Schichten-Baugrundmodell

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

Tabelle 2: Baugrundmodell

Baugrundsichten /Stratigrafie	Teufenbereich der Baugrundsichten u. OK Gelände / m NHN	erkundete Schichtmächtigkeit
<i>Schicht 1: Auffüllung / Holozän</i>	GOK bis 2,0 m u. GOK/ 102,2 m NHN bis 100,2 m NHN	von 1,5 m bis 2,0 m
<i>Schicht 2 : Auelehm / Holozän</i>	von 2,0 m bis 4,0 m u. GOK / 100,2 m NHN bis 98,2 m NHN	2,0 m nur TB 2
<i>Schicht 3 : Flussschotter / Holozän- Pleistozän</i>	von 1,5 m bis 11,0 m u. GOK/ 100,6 m NHN bis 91,1 m NHN	von 6,0 m bis 9,5 m
<i>Schicht 4 : Tertiärsand / Tertiär</i>	von 10,0 m bis 17,0 m u. GOK / 92,2 m NHN bis 85,1 m NHN	von 6,0 m bis 7,0 m

5.2 Baugrundeigenschaften

Schicht 1a: Auffüllung (Holozän)

Nach den vorliegenden Aufschlussergebnissen steht seitlich der Brückenwiderlager oberflächlich eine anthropogene Auffüllung über der gewachsenen Baugrundsichtung an. Unter der 10 cm bzw. 15 cm dicken Deckschicht aus unbearbeiteten Natursteinen wurde eine hellgraue bis braune Auffüllungsschicht bis 1,5 m bzw. bis 2,0 m u. OK Gelände aufgeschlossen.

Die anthropogene Auffüllung besteht aus einem Gemisch aus Schluff, Sand, Kies Steine. Die grob- bis gemischtkörnige Auffüllung besitzt nach den aufgenommenen Schlagzahlen der Schweren Rammsondierungen, eine locker bis mittel dichte Lagerung bzw. eine weiche bis steife Konsistenz. Nach DIN 18916 sind diese Auffüllungsbereiche als Sand-Kies-Gemisch /SW – SU/ Schluff-Sand-Gemisch bis mittel plastischer Ton /SU* – TM/ einzustufen.

Die Basis der anthropogenen Auffüllung wurde an den beiden Aufschlusspunkten bei ca. 100,6 NHN (TB 1) bzw. bei ca. 100,2 m NHN (TB 2) erkundet.

Schicht 2: Auelehm (Holozän)

Im Liegenden der Auffüllung steht am Bohrpunkt TB 2 als gewachsene Bodenschicht von 2,0 m bis 4,0 m unter OK Gelände, eine braune Auelehmschicht an. Der Auelehm wird gemäß DIN 18 196 als leicht bis mittel plastischer Ton (TL – TM) eingestuft.

Die Auelehmschicht besitzt nach den spezifizierten Bodenproben im Standortbereich eine weiche Konsistenz. Der natürliche Wassergehalt des Auelehms wurde bei einer untersuchten Bohrprobe mit von ca. 16,4 % ermittelt.

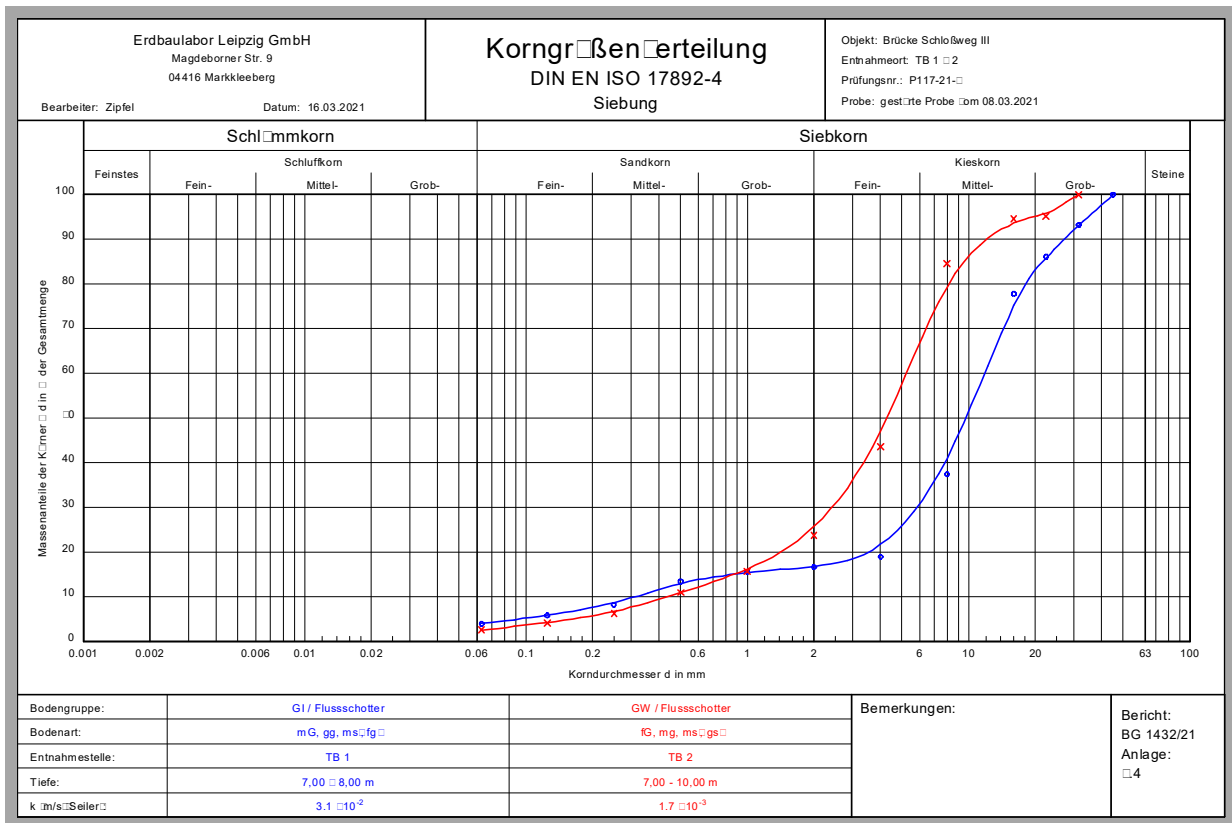
Der Auelehm im Untersuchungsbereich ist nach den spezifizierten Bohrproben als Schluff, feinsandig, tonig bis Feinsand, stark schluffig, schwach kiesig anzusprechen. Der Auelehm wird infolge des Feinkornanteils nach DIN 18 310 als schwach bis sehr schwach durchlässig (k_f – Wert von ca. $< 1 \times 10^{-6}$ m/s bis $< 1 \times 10^{-9}$ m/s) beurteilt.

Die Schichtbasis des Auelehms wurde durch die Baugrundbohrung TB 2 am südlichen Brückenwiderlager bei ca. 98,2 m NHN erkundet.

Schicht 3: Flussschotter (Holozän bis Pleistozän)

Unter der Auelehmschicht bzw. direkt unter der Auffüllungsschicht folgen bis 10,0 m u. OK Gelände bzw. bis 11,0 m u. OK Gelände die quartären (Holozän bis Weichselkaltzeit) Flussschotter der sog. Niederterrasse der Weißen Elster als Sand- bzw. Kiesschichten. Die gelbbraune bis graue Flussschotterschicht ist nach den vorliegenden Korngrößenverteilungen und spezifizierten Bohrproben überwiegend als Fein-/ Mittelsand, grobkiesig, grob- bis mittelsandig anzusprechen. Durch die TB 1 wurde im Tenfenbereich von 5,3 m bis 6,5 m u. OK Gelände ein brauner Mittelsand, schluffig, kiesig angetroffen.

Allgemein können die Flussschotter nach DIN 18196 als intermittierend bis weit gestuftes Kies-Sand-Gemisch (GI - GW) eingestuft werden. Bereichsweise ist der Flussschotter auch als Sand-Schluff-Gemische (SU) abgelagert.



➤ Korngrößenverteilungslinien der Flussschotter im Untersuchungsbereich

Der Flussschotter wird nach den abgeleiteten Durchlässigkeitsbeiwerten von ca. 4×10^{-3} m/s bis ca. 1×10^{-3} m/s als sehr durchlässig eingestuft.

Die Lagerungsdichte des Kies-Sand- bzw. Sand-Kies-Gemisches wird nach den Ergebnissen der ausgeführten Schweren Rammsondierungen bis ca. 8,5 m u. OK Gelände (bis ca. 93,5 m NHN) als locker bis mittel dicht und ab 8,5 m bis 10,0 m bzw. 11,0 m u. OK Gelände als mitteldicht bis dicht gelagert eingestuft.

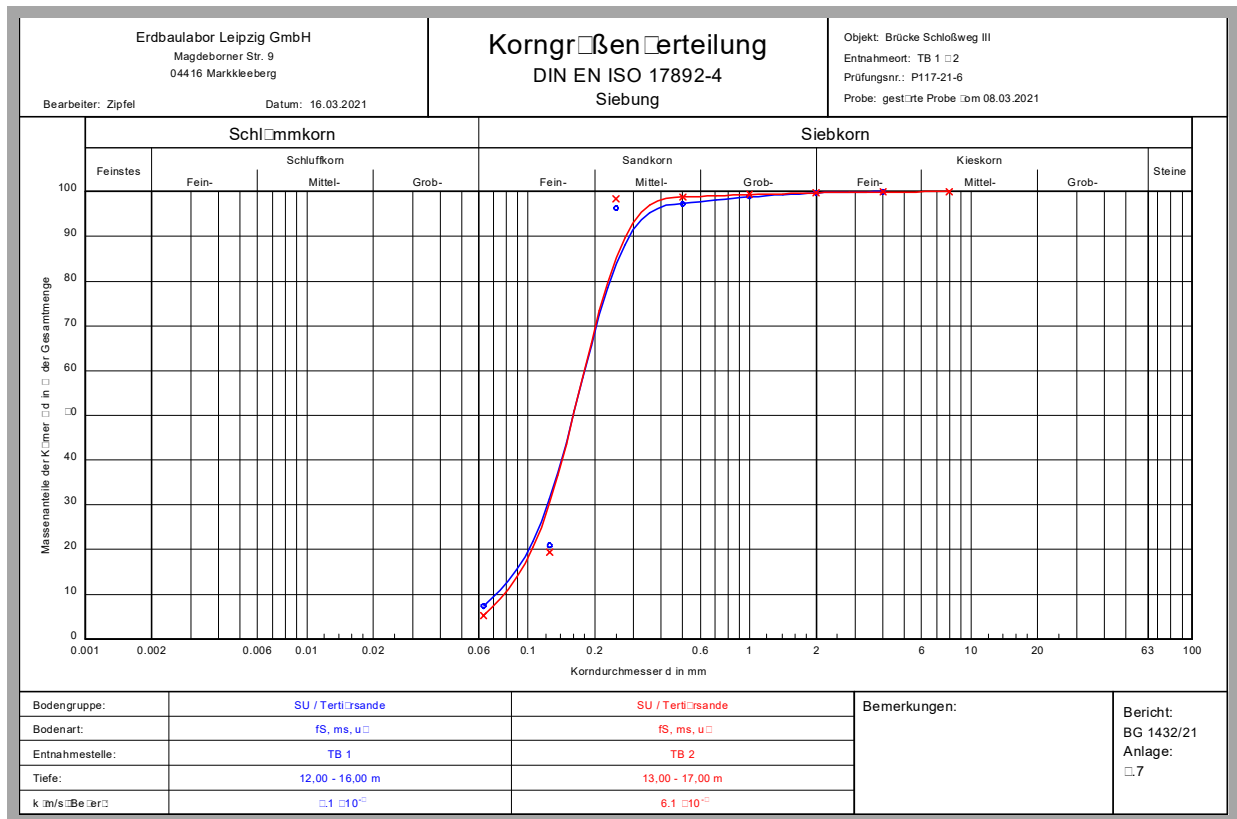
Die Schichtbasis der Flussschotter wurde durch die beiden Trockenbohrungen im Bereich der Brücke Schlossweg III im Höhengniveau von ca. 92,2 m NHN bis ca. 91,1 m NHN angetroffen.

Die quartären Lockergesteinssedimente (Schicht 2 und 3) können im Untersuchungsbereich durch die wechselhafte Flusssedimentation bzw. -erosion (zeitlich und örtlich) und den mäandrierenden Flussverlauf in Schichtausbildung und -dicke unterschiedlich ausgebildet sein.

Schicht 4: Tertiärsand (Tertiär)

Im Liegenden der quartären Flusssedimente (Auelehm und Flussschotter) wurde durch die Aufschlussbohrungen ab 10,0 m u. OK Gelände bzw. ab 11,0 m u. OK Gelände grauer Tertiärsand bis zur Endteufe erbohrt.

Nach der vorliegenden Korngrößenverteilungen und der ingenieurgeologischen Bodenaufnahme ist der Tertiärsand gemäß DIN 18196 als Sand-Schluff-Gemisch (Feinkornanteil 6 % bzw. 8 %) bzw. eng abgestufter Feinsand (SU –SE) einzustufen.



➤ Korngrößenverteilungslinien des Tertiärsandes im Untersuchungsbereich

Die nach dem Regressionsansatz von Hazen abgeleiteten Durchlässigkeitsbeiwerte des Tertiärsandes schwanken im Bereich von ca. 6×10^{-5} m/s bis ca. 5×10^{-5} m/s. Der Tertiärsand ist somit nach DIN 18130 als durchlässige Bodenschicht einzustufen.

Nach den aufgenommenen Schlagzahlen > 20 bzw. > 30 Schläge pro 10 cm Eindringtiefe der Schweren Rammsondierungen sind die Tertiärsande im Untersuchungsbereich als dicht gelagert bis lokal sehr dicht gelagert einzustufen.

Die Aufschlussresultate 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 Auelehme	Schicht 3 Flussschotter	Schicht 4 Tertiärsand
Tragfähigkeit	gering bis groß	gering bis sehr gering	mittel	sehr groß
Verformbarkeit	groß bis gering	groß bis sehr groß	gering	sehr gering
Verdichtbarkeit	schlecht bis gut	sehr schlecht	gut bis sehr gut	mittel
Durchlässigkeit	groß bis gering	gering	groß bis sehr groß	groß
Witterungs-/ Erosionsempfindlichkeit	groß bis gering	groß	gering	gering bis mittel
Frostempfindlichkeit	groß bis gering	groß	gering	gering
Rammpbarkeit	leicht bis schwer*	leicht bis mittel schwer	mittel schwer bis sehr schwer*	mittel schwer
Bohrbarkeit	leicht bis sehr schwer*	leicht	mittel schwere lokal sehr schwer*	schwere
Eignung als Gründungsschicht	ungeeignet	ungeeignet	geeignet	gut geeignet

- * Wasserbausteine, Gerölllagen usw. schwer bohrbar und Rammung (mögliche Rammhindernisse)
- / Einbringhilfe - Auflockerungsbohrungen erforderlich;

Die Eigenschaften bzw. die Eignung des Flussschotter und des Tertiärsandes hängen wesentlich von der Lagerungsdichte und dem Feinkornanteil ab.

5.3 Homogenbereiche gemäß VOB, Teil C von 2019-09

Mit der Aktualisierung der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen /VOB; Teil C/ im Jahre 2015 und 2016 sowie 2019 wurden die Boden- und Felsklassen in 10 Tiefbaunormen durch Homogenbereiche ersetzt. Nachfolgend sind die Homogenbereiche mit den Angaben gemäß der Normen DIN 18300:2019-09 /Erdarbeiten/, DIN 18301:2019-09 /Bohrarbeiten/ und DIN 18304:2019-09 /Ramm-Rüttel- und Pressarbeiten/ der im Untersuchungsbereich angetroffenen Böden tabellarisch zusammengestellt (s. Tabelle 4, Tabelle 5, und Tabelle 6).

Tabelle 4: Homogenbereiche E 1 bis E 4 für Erdarbeiten gemäß DIN 18300:2019-09

Kennwerte / Eigenschaften	E 1	E 2	E 3	E 4
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung	Auelehm	Flussschotter	Tertiärsand
Korngrößenverteilung	Band E 1	Band E 2	Band E 3	Band E 4
Anteil Steine u. Blöcke [%]	< 20	< 5	< 15	< 5
Anteil großer Blöcke [%]	< 10	< 5	< 10	< 5
Dichte, feucht [g/cm³]	1,8– 2,0	1,5 – 1,8	1,8 – 2,0	1,8– 1,9
undrainede Scherfestigkeit [kN/m²]	40 - 180	30 - 70	n. b. [Ⓞ]	n. b. [Ⓞ]
Wassergehalt [%]	10 - 90	15 - 40	8 - 35	8 - 35
Konsistenz	n. e. [Ⓞ]	n. e. [Ⓞ]	n. b. [Ⓞ]	n. b. [Ⓞ]
Konsistenzzahl [-]	0,30 – 0,75	0,40 – 0,90	n. b. [Ⓞ]	n. b. [Ⓞ]
Plastizität	n. e. [Ⓞ]	n. e. [Ⓞ]	n. b. [Ⓞ]	n. b. [Ⓞ]
Plastizitätszahl [-]	0,10 – 0,25	0,15 – 0,35	n. b. [Ⓞ]	n. b. [Ⓞ]
Lagerungsdichte I _D [%]	n. b. [Ⓞ]	n. b. [Ⓞ]	25 – 50	65 – 90
Organischer Anteil [%]	< 20	< 20	< 5	< 15
Bodengruppe nach DIN 18 196	[SW]-(TL)	TM - SU / OU	GI, GW, SU	SE, SU

⊃ n. b.^⓪ - nicht bestimmbar; n. e.^⓪ - nicht erforderlich;

Kennwerte / Eigenschaften	B 1	B 2	B 3	B 4
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung	Auelehm	Flussschotter	Tertiärsand
Korngrößenverteilung	Band E 1	Band E 2	Band E 3	Band E 4
Anteil Steine u. Blöcke [%]	< 20	< 5	< 15	< 5
Anteil großer Blöcke [%]	< 10	< 5	< 10	< 5
Dichte, feucht [g/cm³]	1,8–2,0	1,5–1,8	1,8–2,0	1,8–1,9
Kohäsion [kN/m²]	n. b. ^o	0 - 20	n. b. ^o	n. b. ^o
undrän. Scherfestigkeit [kN/m²]	40 - 180	30 - 70	n. b. ^o	n. b. ^o
Wassergehalt [%]	10 - 90	15 - 40	8 - 35	8 - 35
Konsistenz	n. e. ^o	n. e. ^o	n. b. ^o	n. b. ^o
Konsistenzzahl [-]	0,30 – 0,75	0,40 – 0,90	n. b. ^o	n. b. ^o
Plastizität	n. e. ^o	n. e. ^o	n. b. ^o	n. b. ^o
Plastizitätszahl [-]	0,10 – 0,25	0,15 – 0,35	n. b. ^o	n. b. ^o
Lagerungsdichte I _D [%]	n. b. ^o	n. b. ^o	25 – 50	65 – 90
Abrasivität [-]	schwach abrasiv bis stark abrasiv	schwach abrasiv	stark abrasiv - extrem abrasiv	stark abrasiv
Bodengruppe nach DIN 18 196	[SW]-[TL]	TM - SU / OU	GI, GW, SU	SE, SU

Kennwerte / Eigenschaften	R 1	R 2	R 3	ER4
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung	Auelehme	Flussschotter	Tertiärsand
Korngrößenverteilung	Band E 1	Band E 2	Band E 3	Band E 4
Anteil Steine u. Blöcke [%]	< 20	< 5	< 15	< 5
Anteil großer Blöcke [%]	< 10	< 5	< 10	< 5
Dichte, feucht [g/cm³]	1,8– 2,0	1,5 – 1,8	1,8 – 2,0	1,8– 1,9
Wassergehalt [%]	10 - 90	15 - 40	8 - 35	8 - 35
Konsistenz	n. e. ^⓪	n. e. ^⓪	n. b. ^⓪	n. b. ^⓪
Konsistenzzahl [-]	0,30 – 0,75	0,40 – 0,90	n. b. ^⓪	n. b. ^⓪
Plastizität	n. e. ^⓪	n. e. ^⓪	n. b. ^⓪	n. b. ^⓪
Plastizitätszahl [-]	0,10 – 0,25	0,15 – 0,35	n. b. ^⓪	n. b. ^⓪
Lagerungsdichte I _D [%]	n. b. ^⓪	n. b. ^⓪	25 – 50	65 – 90
Bodengruppe nach DIN 18 196	[SW]-[TL]	TM - SU / OU	GI, GW, SU	SE, SU

Allgemein kann die Tragfähigkeit und Scherfestigkeit der erkundeten Baugrundsichten im Baubereich der Brücke Schlossweg III in Schlosspark Lützschena wie folgt eingeschätzt werden:

<i>Auffüllung (Schicht 1):</i>	<i>geringe Tragfähigkeit / Scherfestigkeit,</i>
<i>Auelehm (Schicht 2):</i>	<i>geringe Tragfähigkeit / Scherfestigkeit,</i>
<i>Flussschotter (Schicht 3):</i>	<i>mittlere bis groß Tragfähigkeit / Scherfestigkeit und</i>
<i>Tertiärsand (Schicht 4):</i>	<i>große bis sehr große Tragfähigkeit / Scherfestigkeit.</i>

5.5 Bodenkennwerte

Nach den vorliegenden Aufschlussergebnissen kann bei den geotechnischen Berechnungen für den Ersatzneubau der Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützschena 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)	Flussschotter (Schicht 3)	Tertiärsande (Schicht 4)
Teufenbereich (m u. OK Gel. / m NHN)	0,0 – 2,0 / 102,2 – 100,2	2,0 – 4,0 / 100,2 – 98,2	1,5 – 11,0 / 100,6 – 91,1	10,0 – 17,0 / 92,2 bis 85,1
Bodenarten (DIN 4022)	S; G, U, (o)	U, s, g, (o)	mG, fg-ms, gg bis mS, u, gs-mg	fS, ms, u'
Bodengruppen (DIN 18196)	[SW]-[TL]	TM - SU / OU	GI, GW, SU	SE, SU
Durchlässigkeit k_f (m/s)	10^{-4} - 10^{-10}	10^{-6} - 10^{-10}	5×10^{-3} - 10^{-4}	10^{-4} - 10^{-5}
Frostgefährdung (ZTVE)	F 1 - 3	F 3	F 1	F 1 - 2
Rohwichte γ / γ' (kN/m ³)	15 - 20/5 - 10 ¹	16 - 19/6 - 9 ¹	18 - 19 / 8 - 9 ¹	19 / 9 ¹
wirksam. Steifemodul E_{sk} (MN/m ²)	3 - 5 [1] ²	3 - 5 [1] ²	60 - 120	100 – 160
wirksam. Reibungswinkel ϕ_k' (°)	22,5 – 30	22,5 [15] ²	32,5 – 37,5	32,5 - 35
wirksam. Kohäsion c_k' (kN/m ²)	0 - 5	3 [0] ²	0	0

- ¹ Rohwichte unter Auftrieb;
- [] ² - Kennwerte für weiche bis breiige Schichtbereiche

6 GEOTECHNISCHE FACHBERATUNG

6.1 Allgemeine Einschätzung der Baugrund- und Gründungsverhältnisse

Der untersuchte Baubereich des geplanten Ersatzneubaus der Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützschena ist nach den vorliegenden Ergebnissen der Felduntersuchungen und Laborprüfungen aus geotechnischer Sicht als bedingt geeignet einzustufen.

Die oberflächlich vorhandene inhomogene Auffüllung und der bereichsweise darunter anstehende Auelehm sind als begrenzt scherfest und deutlich verformbar zu beurteilen. Für eine statisch sichere und verformungsarme Ausführung einer Ertüchtigung der vorhandenen Bauwerksgründung sind die Bauwerks- und Verkehrslasten /Einwirkungen/ in die tragfähigen Flussschotter bzw. in den gut bis sehr gut tragfähigen Tertiärsand einzuleiten.

Die hydrogeologischen Standortverhältnisse sind für eine Gründungsertüchtigung mittels einer klassischen Flachgründung im Schichtniveau der Flussschotter als ungünstig einzuschätzen, da die erforderliche Gründungsebene deutlich unterhalb des Ruhewasserspiegels des Grundwassers im Baubereich liegt.

Alternativ zu klassischen Flachgründungen können die Bauwerks- und Verkehrslasten/Einwirkungen im Zuge der gegebenenfalls erforderlichen Gründungsertüchtigung über Tiefgründungen (z. B. Mikropfähle) im Schichtniveau des Tertiärsandes oder mittels Brunnengründung als „tiefe Flächengründung“ im Schichtniveau der Flussschotter statisch sicher und verformungsarm abgeleitet werden.

6.2 Gründungsberatung

Gemäß der Aufgabenstellung ist als 1. Schritt der Nachweis der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit der Bestandsgründung zu führen.

Für die Beurteilung der vertikalen Tragfähigkeit der vorhandenen Rammpfahlgründung mittels der verschweißten Larssen-Spundwandprofilen in nichtbindige Bodenschichten (Flussschotter und tertiärsande) wurde auf die Erfahrungswerte für eine Vorbemessung der EAU 2012 zurückgegriffen. Die charakteristischen Bodenkennwerte für die einzelnen Gründungsbereiche sind in der nachfolgenden Tabelle 8 zusammengestellt:

Tabelle 8: Charakteristische Werte für Mantelreibung und Spitzenwiderstand gerammter Spundwände

Bodenschicht	Bruchwert der Pfahlmantelreibung $\rho_{s,k}$ in kN/m ²	Pfahlspitzendruck $\rho_{b,k}$ in MN/m ²
Auffüllung und Auelehm von 102,2 m bis 98,2 m NHN	-/-	-/-
Flussschotter bis 93,5 m NHN	-/-	-/-
Flussschotter bis 92 m NHN – Widerlager Süd bis 91 m NHN – Widerlager Nord	30	15
Tertiärsande bis 85 m NHN	50	20

Nach der Auswertung der von der GGL GmbH vorgenommenen geophysikalischen Bohrlochmessungen, wurden die Stahlspundwandprofile am Nordwiderlager bis 92,25 m NHN und am Südwiderlager bis 91,84 m NHN eingerammt (s. Anlage 7 – Kurzbericht zur Spundwandlängenermittlung).

Kann eine ausreichende Standsicherheit der Bestandsgründung für den neuen Brückenüberbau nicht nachgewiesen werden, muss eine Gründungsertüchtigung bzw. alternativ eine Neugründung ausgeführt werden.

Eine Tiefgründung mittels Bohr-, Fertigramm-, Schraub- und Ortbetonrammpfählen mit einer Pfahlgründung im Schichtniveau der holozänen bis pleistozänen Flussschotter kann nach den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung gemäß den Vorgaben der EA Pfähle nicht dimensioniert werden. Der erkundete Flussschotter besitzt bis ca. 8,5 m u. OK Gelände für eine Bemessung der o. g. Pfahlsysteme nach Tabellenwerten der EA Pfähle eine zu geringe Lagerungsdichte.

Bei den örtlichen Standortverhältnissen, den erkundeten Baugrundverhältnissen und der vorhandenen Bestandsgründung wird aus Sicht des Baugrundsachverständigen eine gegebenenfalls erforderliche Ertüchtigung der Bauwerksgründung mittels Mikropfählen $D_s \leq 30$ cm gemäß DIN EN 14199 empfohlen. Über verpresste Mikropfähle könnten die Bauwerkslasten im Zuge einer Gründungsertüchtigung oder Neugründung im unteren, mittel dicht bis dicht gelagerten Flussschotterbereich und in die liegenden dicht bis sehr dicht gelagerten Tertiärsande abgetragen werden.

Der Entwurf und die Bemessung von Pfählen ist gemäß der DIN EN 1997-1:2009-09 vorzugsweise auf der Grundlage von statischen bzw. dynamischen Probelastungen oder empirischer bzw. analytischer Berechnungsverfahren vorzunehmen. In der DIN 1054:2010-12 als deutscher Anhang zur DIN EN 1997-1:2009-09 wird unter Ansatz 7.6.2.3 /Grenzwert des Druckwiderstandes aus Ergebnissen

von Baugrundversuchen/ für Mikropfähle darauf hingewiesen, dass die Pfahlwiderstände aus Erfahrungswerten nach der EA - Pfähle /Empfehlungen des Arbeitskreis „Pfähle“ - 2. Auflage von 2012/ nur in begründeten Ausnahmefällen verwendet werden dürfen.

Zur ersten Abschätzung der zulässigen axialen Pfahltragfähigkeiten von verpressten Mikropfählen wurden mit dem Programm AXPILE der GGU - Software GmbH aus Braunschweig /Version 7.11 von 01-2021/ für den Baubereich der Brücke Schlossweg III, mit dem geotechnischen Baugrundprofil der TB 1 ausgeführt. Für den mittel dicht bis dicht gelagerten Flussschotterbereich und die Tertiärsande als tragfähige Schichten, wurde nach der EA – Pfähle, Tabelle 5.29 ein Bruchwert $q_{s,k}$ für die Pfahlmantelreibung von 135 kN/m² und 250 kN/m² angesetzt. Bei den exemplarischen Berechnungen wurde die zulässige, axiale Vertikallast für Mikropfähle mit einer Pfahllänge von 9,00 m bis 12,00 m ermittelt. Bei den berechneten Pfahllängen wird der o. g. Mindestabstand von $\geq 4 \times D$ eingehalten. In der Tabelle 9 wurden exemplarisch, die Berechnungsergebnisse für Mikropfähle zusammengestellt.

➤ Tabelle 9: Berechnungsansätze und Berechnungsergebnisse für verpresste Mikropfähle gem. EA - Pfähle

Berechnungsansätze	Mikropfahldurchmesser	Mikropfahldurchmesser
Berechnungsergebnisse	D = 135 mm	D = 155 mm
Anlagennummer des PC - Ausdruckes	7.1	7.2
angesetzte OK Mikropfähle (m NHN)	100,0	100,0
Unterkante Pfahl (m NHN)	91,0 - 88,0	90,0 - 88,0
Einbindetiefe Flussschotter und Tertiärsande (m)	2,5 - 5,5	2,5 - 5,5
Bohrpfahllänge (m)	9,0 - 12,0	9,0 - 12,0
zulässige axiale Pfahltragfähigkeit zul. V (kN)	73 - 210	84 - 241
Pfahlkopfsetzung bei zulässiger Pfahltragfähigkeit (cm)	0,29 - 0,36	0,29 - 0,37

Die PC-Ausdrucke der Berechnungen mit den Einzelergebnissen für die Mikropfähle sind dem Gutachten als Anlage 7.1 und 7.2 beigeheftet.

Da die Lastabtragung von Mikropfählen nur axial möglich ist, sind zur Lastabtragung von H-Lasten bzw. Momenten geeignete Mikropfähle anzuordnen.

Beim Ansatz des berechneten Bemessungswertes für einen axial belasteten Mikropfahl wird ein Pfahlmindestabstand von ≥ 80 cm vorausgesetzt. Wird der Mindestabstand nicht eingehalten, ist eine Abminderung des berechneten Bemessungswertes, infolge der Gruppenwirkung, erforderlich. Weiterhin wird eine normgerechte Ausführung der Mikropfähle vorausgesetzt.

7 BAUTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN

Unter Berücksichtigung der erkundeten Baugrundverhältnisse einerseits und der Planungsvorgaben für den Bau der bauzeitlichen Umfahrung mit Behelfsbrücke östlich der Gustav-Esche-Brücke I ande-



rerseits, werden für die Bauausführung folgende Empfehlungen gegeben:

7.1 Baugrubengestaltung

Bei denen im Baubereich oberflächlich erkundeten Bodenschichten (Auffüllung und steife bis weiche Auelehmbereiche) 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. 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.

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 und 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. Im Vorfeld der Bauarbeiten sollte eine Beweissicherung an den im Umfeld der Brückenwiderlager vorhandenen baulichen Anlagen erfolgen, um den Ist-Zustand zu dokumentieren.

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. Bei der Ausführung einer Tiefgründung mittels verpresster Mikropfähle als Ertüchtigung bzw. Neugründung wird davon ausgegangen, dass die Arbeitsebenen oberhalb des Grundwasserspiegels und dem bauzeitlichen Wasserspiegel der Weißen Elster liegen.

Zur Beurteilung der Betonaggressivität und der Korrosionswahrscheinlichkeit des Grundwassers im Flussschotter und des Wassers der Weißen Elster, wurde im Rahmen der Felduntersuchungen für den Ersatzneubau eine Wasserprobe aus der TB 1 und eine Wasserprobe aus der Weißen Elster entnom-

men. Beide Wasserproben wurden in unserem Auftrag von der Analysen Service GmbH aus Leipzig nach DIN 4030 /Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase/ nach DIN 50 929 /Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung/ untersucht. Auf der Grundlage des übergebenen Prüfberichtes wird die Wasserprobe aus der TB 1 gemäß der o. g. DIN-Vorschriften in der Tabelle 10 beurteilt.

Tabelle 10: 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
TB 1	schwach angreifend / XA1	Sulfat / 210 mg/l Grenze >200 – 600 mg/l	-1 $\Rightarrow$ geringe Mulden-/Lochkorrosion und sehr geringe Flächenkorrosion	-4 $\Rightarrow$ geringe Mulden-/Lochkorrosion und sehr geringe Flächenkorrosion
Wasser der Weiße Elster	schwach angreifend / XA1	Sulfat / 250 mg/l Grenze >200 – 600 mg/l	-6 $\Rightarrow$ mittlere Mulden-/Lochkorrosion und geringe Flächenkorrosion	-9 $\Rightarrow$ hohe Mulden-/Lochkorrosion und mittlere Flächenkorrosion

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

Die Prüfberichte der Wasser- und der Bodenuntersuchungen wurden dem Gutachten als Anlage 5.8 bis 5.9 beigeheftet.

7.3 Hinweise zum Erdbau

Die im Baubereich oberflächlich anstehende gemischtkörnige Auffüllung und der Auelehm sind 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.

Die im Rahmen des Baugrubenaushubs auszubauende Auffüllung und der Auelehm sind für den Wiedereinbau nur bedingt bzw. nicht geeignet, da eine ordnungsgemäße Verdichtung dieses Erdstoffes nicht möglich ist.

Die Hinterfüllung der Brückenwiderlager ist gemäß der Richtzeichnung WAS 7 mit Grundrohr nach der ZTVE-StB 17 lagenweise einzubauen und entsprechend den Vorgaben der gen. Richtzeichnung zu verdichten.

Zur Gewährleistung einer scherfesten und verformungsarmen Baugrubenverfüllung 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.

Die Verdichtungsvorgaben sollten nach den Mindestforderungen der ZTVE-StB 17 unabhängig von der Eigenkontrolle bzw. der Eigenüberwachung des Baubetriebes, von einem unabhängigen Prüflabor überprüft werden.

8 ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSBEMERKUNGEN

Nach den vorliegenden Ergebnissen der ausgeführten Baugrunduntersuchung steht im Bereich des Ersatzneubaus der Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützschena in Leipzig, unter einer oberflächlichen anthropogenen Auffüllung und/oder einer Auelehmschicht, ab ca. 1,5 m bzw. ab 4,0 m u. OK Gelände (ab ca. 100,6 m NHN bzw. ab ca. 98,2 m NHN) Flussschotter an. Im Liegenden des Flussschotters wurde bis 17 m u. OK Gelände Tertiärsand erkundet. Der ausgepegelte Grundwasserspiegel wurde in den Baugrundbohrungen bei ca. 99,1 m NHN bzw. 99,2 m NHN eingemessen.

Bei der erkundeten Baugrundsichtung und den örtlichen Gegebenheiten könnte eine gegebenenfalls erforderliche Ertüchtigung der Bauwerksgründung bzw. eine Neugründung aus der Sicht des Baugrundsachverständigen mittels verpresster Mikropfähle gemäß DIN EN 14 199 vorgenommen werden.

Zur abfallrechtlichen Bewertung der Rückbaumaterialien und des Bodenaushubes wurde im Rahmen der Baugrunduntersuchung 6 Material- und Bodenproben auf Schadstoffe untersucht und von der MULTI TEC GmbH in einem separaten Bericht (s. Anlage 6) bewertet. Nachfolgend sind die Ergebnisse zusammengefasst:

⇒ BOP 1 – Auffüllung/WL Nord – TB 1	Z 0 nach LAGA M 20 von 2004 – Boden
⇒ BOP 2 – Auffüllung/WL Süd – TB 2	Z 1.2 nach LAGA M 20 von 2004 – Boden
⇒ BP 3 – Beton WL Nord + WL Süd	>Z 2 nach LAGA TR Bauschutt - Chrom
	> W 2 - Chrom
	DK I
⇒ TP 4 – Anstrich/Sperrschicht WL Nord	kein gefährlicher Abfall
⇒ BOP 5 – Sediment Weiße Elster	>Z 2 nach LAGA M 20 von 2004 – Boden
	DK I* - TOC
⇒ HP 6 – Holz Brückenoberbau	kein Grenzwertüberschreitung für eine energetische Verwertung

Die ermittelten chemischen Parameter und die abfallrechtliche Bewertung der untersuchten Rückbaumaterialien sowie die Prüfberichte sind dem Bericht der MULTITEC 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 Bodenschutzbehörde des Umweltamtes der Stadt Leipzig /U6/ sind im Untersuchungsbereich der Brücke Schlossweg III keine Altlastenlastenverdachtsflächen registriert.

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 Ersatzneubau der Brücke Schlossweg III über die Weiße Elster im Schlosspark Lützschena 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

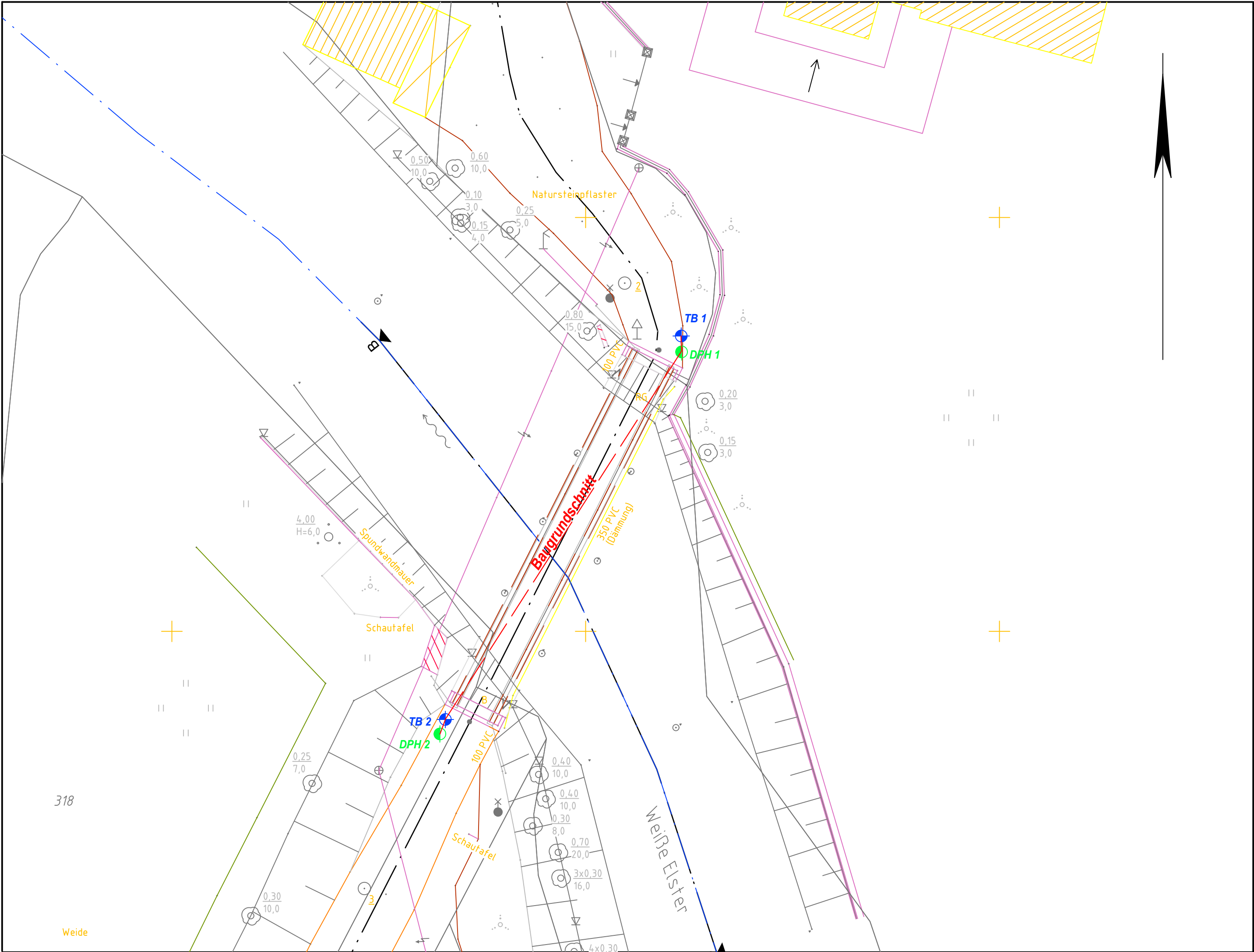
Ersatzneubau Brücke Schlossweg III
über die Weiße Elster
im Schlosspark Lützschena
in Leipzig, OT Lützschena

(BG 1425/21 vom 12. April 2021)



Anlage :	1
Blatt :	1

Bauvorhaben : Ersatzneubau BW II/61 Brücke Schlossweg III über die Weiße Elster in Leipzig, OT Lützschena	
Bauherr : STADT LEIPZIG Verkehrs- und Tiefbauamt, Abt. Straßenentwurf D-04317 Leipzig, Prager Straße 118, Haus C	
Projekt : Baugrunduntersuchung / Übersichtsplan	
Projekt-Nr. : BG 1425/21 - 1.1 [22.03.21]	Verfasser : Baugrundbüro Barthel D-04416 MARKKLEEBERG, Magdeborner Str. 9 Tel. 03 42 97 / 678 - 0; Fax 03 42 97 / 678 - 11
Maßstab : ca. 1 : 20.000	



LEGENDE:

TB - Trockenbohrung

DPH - Schwere Rammsondierung

Auftraggeber



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

Auftragnehmer



BAUGRUNDBÜRO
BARTHEL
Magdeborner Straße 9
D-04416 Markkleeberg
baugrundbuero-barthel@t-online.de

Projekt-Nr.

BG 14125/21

Name

Datum

bearbeitet

Barthel 06.04.2021

gezeichnet

Barthel 06.04.2021

geprüft

Barthel 12.04.2021

Projekt

Ersatzneubau BW II/02 Brücke Schlossweg III
über die Weiße Elster in Leipzig, OT Lützschena

Dargestellt

Baugrunduntersuchung / Aufschlussplan
mit Baugrundschnittlinie

Maßstab

1 : 200

Anlagen-Nr.

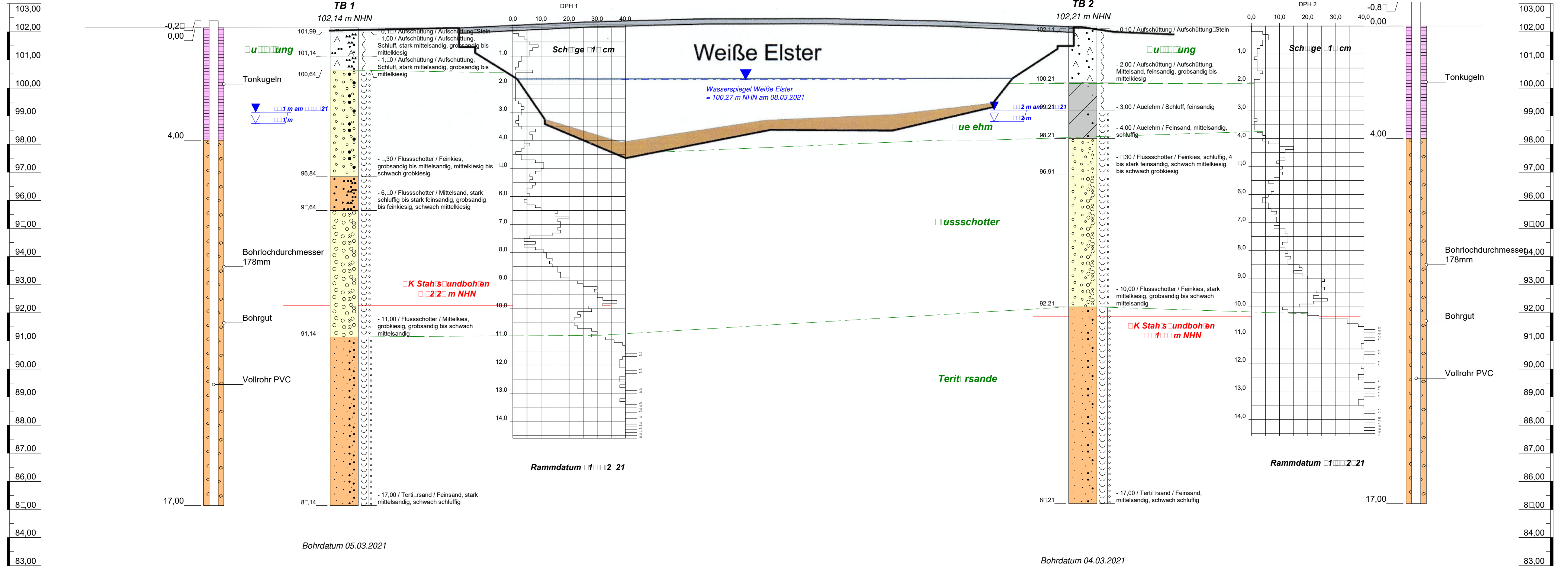
2

URHEBERRECHT

Das Urheberrecht an diesen Zeichnungen nebst allen ihren Teilen sowie Anlagen verbleibt bei m Baugrundbüro Barthel. 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.

Brückenwiderlager Nord

Brückenwiderlager Süd



Legende:

- A Auffüllung /A/ (Schicht 1)
- Auelehm/Lf/ (Schicht 2)
- Flussschotter /mS-gG/ (Schicht 3)
- Tertiärsande /fS-mS/ (Schicht 4)

- Grundwasserstand nach Bohrende
- Grundwasseranschnitt

- idealisierte OK Gelände
- idealisierte Schichtgrenzen
- idealisierte UK Spundwand

DARSTELLUNG NACH DIN 4023

Anlage : 3

(Projekt-Nr. : BG 1425/21-A3)

Bauvorhaben:	Ersatzneubau Brücke Schlossweg III über die Weiße Elster im Schloßpark Lützschena	
Bauherr:	STADT LEIPZIG, Verkehrs- und Tiefbauamt D-04317 Leipzig, Prager Straße 118, Haus C	
Planinhalt:	Geotechnischer Baugrundschnitt TB 1 / DPH 1 und TB 2 / DPH 2	
Maßstab :	1 : 100 / 1 : 100 (ML/MH)	Verfasser: Baugrundbüro Barthel D-04416 Markkleeberg, Magdeborner Str. 9

ANLAGE 4
zum
Bodengutachten

***Ersatzneubau Brücke Schlossweg III
über die Weiße Elster
im Schlosspark Lützschena
in Leipzig, OT Lützschena***

(BG 1425/21 vom 12. April 2021)

***➔ Schichtenverzeichnisse, Protokolle
der Schweren Rammsondierungen und
der Materialprobenentnahme***

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Baugrundbohrung

Archiv-Nr.: 4.1
Aktenzeichen: unt

1 Objekt: Brücke Schloßweg III
Anzahl Seiten des Schichtenverzeichnisses: 2
Anzahl Testberichte und ähnliches : 0

2 Bohrung Nr.: TB/1
Ort: 04159 Leipzig/Lützschena
Lage (Topographische Karte M = 1:25000):
rechts: 310730.91 hoch: 5695416.82 Lotrecht Nr:
Höhe des a) zu NN 0.00 m Richtung: 0°
Ansatzpunktes b) zu HHN 102.14 m

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

4 Auftraggeber: Baugrundbüro Barthel, Markkleeberg
Fachaufsicht: Herr Barthel

5 Bohrunternehmen: Fa. Unteutsch, Bohrungen und Sondierungen Leipzig
gebohrt von: 05.03.21 bis: Tagesbericht Nr.: Projekt Nr.:
Geräteführer: Wolf Qualifikation: Bohrzeugführer
Geräteführer: Qualifikation:
Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: RBUT-Raupe Baujahr: 2007
Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Becher	17	AG
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben	Flaschen	1	AG

9 Bohrtechnik		BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen			
9.1.1 Bohrverfahren			
9.1.1.1 Art:		BuP = Verfahren mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben		BS = Sondierbohrungen	BKF = BK mit fester Kernumhüllung
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 Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0,0	17,0	BuP	rot	Schn	140	G		178		17,0	

9.3 Bohrkronen			9.4 Geräteführer-Wechsel					
H ₁ /D ₁	Nr:	ø Außen/Innen:	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz	Grund
H ₂ /D ₂	Nr:	ø Außen/Innen:	1					
H ₃ /D ₃	Nr:	ø Außen/Innen:	2					
H ₄ /D ₄	Nr:	ø Außen/Innen:	3					
H ₅ /D ₅	Nr:	ø Außen/Innen:	4					
H ₆ /D ₆	Nr:	ø Außen/Innen:						

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 17.00 m Bohrtiefe.

Verfüllung von: Verfüllung von: 17.00 m bis: 4.00 m Art: Füllsand von: 0.00 m bis: 0.00 m Art: ----

Nr	Filterrohr		ø mm	Art	Filterschüttung			Körnung mm	Sperrschicht		Art	OK Peilrohr m über Ansatzpunkt
	von m	bis m			von m	bis m	von m		bis m			
									4,0	0,0	Q-Ton	

11 Sonstige Angaben

temporärer Ausbau PVC-DN 80

Datum: 13.04.2021 Firmenstempel:



Bohrungen und Sondierungen
für geologische Gutachten
Dietmar Unteutsch
Weitzelweg 10
04249 Leipzig
Unterschrift:

Bohrungen und Sondierungen Dietmar Unteutsch Wetzelsweg 10 • 04249 Leipzig		Schichtenverzeichnis				Anlage 4.1 Bericht: Az.: unt.	
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Brücke Schlossweg III							
Bohrung Schurf		Nr TB/1 /Blatt 1		rechts :310730.91 hoch 5695416.82		0.00 mNN	
Datum: 5.3.2021							
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 i) Kalk-gehalt				
0.15	a) Auffüllung,			feucht	GP	1	1.00
	b) Natursteinpflaster						
	c)	d) Handschurf	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h) i)				
1.00	a) Auffüllung, schluffig, stark mittelsandig, grobsandig, mittelkiesig			feucht	GP	1	1.00
	b)						
	c) weich	d) mäßig schwer	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h) i)				
1.50	a) Auffüllung, schluffig, stark mittelsandig, grobsandig, mittelkiesig			feucht	GP	1	1.00
	b)						
	c) weich	d) mäßig schwer	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h) i)				
5.30	a) Feinkies, grobsandig, mittelsandig, mittelkiesig, schwach grobkiesig			GWSP 3,0 m GWSP in Ruhe 3,0 m nass	GP GP GP GP	2 3 4 5	2.00 3.00 4.00 5.00
	b)						
	c) locker	d) mäßig schwer	e) grau				
	f) Flussschotter	g)	h) i)				
6.50	a) Mittelsand, stark schluffig, stark feinsandig, grobsandig, feinkiesig			nass	GP	6	6.00
	b) mg'						
	c) locker	d) mäßig schwer	e) grau				
	f) Flussschotter	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragungen nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Bohrungen und Sondierungen Dietmar Unteutsch Wetzelweg 10 • 04249 Leipzig		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben		Anlage 4.1 Bericht: Az.: unt.			
Bauvorhaben: Brücke Schlossweg III							
Bohrung Schurf		Nr TB/1 /Blatt 2 rechts :310730.91 hoch 5695416.82		0.00 mNN Datum: 5.3.2021			
1	2		3	4	5	6	
11.00	a) Mitteltkies, grobkiesig,grobsandig,schwach mittelsandig		nass	GP	7	7.00	
	b)			GP	8	8.00	
	c) locker-mitteldicht	d) mäßig schwer		e) grau-braun	GP	9	9.00
	f) Flussschotter	g)		h)	i)	GP	10
17.00	a) Feinsand, stark mittelsandig,schwach schluffig		nass	GP	11	11.00	
	b)			GP	7	7.00	
	c) dicht-sehr dicht	d) mäßig schwer		e) grau	GP	8	8.00
	f)	g)		h)	i)	GP	9
	a)						
	b)						
	c)	d)					e)
	f)	g)					h)
	a)						
	b)						
	c)	d)					e)
	f)	g)					h)
	a)						
	b)						
	c)	d)					e)
	f)	g)					h)
	a)						
	b)						
	c)	d)					e)
	f)	g)					h)
	a)						
	b)						
	c)	d)					e)
	f)	g)					h)
	a)						
	b)						
	c)	d)					e)
	f)	g)					h)

1) Eintragungen nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Auftragnehmer : Bohrungen & Sondierungen Unteutsch

Objekt : 04159 Leipzig, Brücke Schlossweg III

Sondierung Nr. : DPH 1 **Datum** : 01.03.2021

Sondierart : DPH

Sonstige Angaben : Anlage 4.1

Ansatzpunkt (bezogen auf Bezugspunkt) :

Ansatzpunkt (bezogen auf m ueber NN) : DHHN 102,14

Tiefe	N 10	Tiefe	N 10	Tiefe	N 10	Tiefe	N 10	Tiefe	N 10
0.10 :	0	4.10 :	4	8.10 :	12	12.10 :	38	16.10 :	
0.20 :	0	4.20 :	6	8.20 :	12	12.20 :	41	16.20 :	
0.30 :	2	4.30 :	4	8.30 :	14	12.30 :	41	16.30 :	
0.40 :	4	4.40 :	3	8.40 :	13	12.40 :	40	16.40 :	
0.50 :	5	4.50 :	1	8.50 :	14	12.50 :	38	16.50 :	
0.60 :	6	4.60 :	3	8.60 :	14	12.60 :	38	16.60 :	
0.70 :	9	4.70 :	3	8.70 :	16	12.70 :	40	16.70 :	
0.80 :	7	4.80 :	8	8.80 :	15	12.80 :	38	16.80 :	
0.90 :	6	4.90 :	11	8.90 :	17	12.90 :	40	16.90 :	
1.00 :	6	5.00 :	11	9.00 :	17	13.00 :	41	17.00 :	

1.10 :	3	5.10 :	10	9.10 :	20	13.10 :	43	17.10 :	
1.20 :	3	5.20 :	8	9.20 :	23	13.20 :	40	17.20 :	
1.30 :	2	5.30 :	6	9.30 :	25	13.30 :	40	17.30 :	
1.40 :	2	5.40 :	7	9.40 :	30	13.40 :	38	17.40 :	
1.50 :	1	5.50 :	8	9.50 :	29	13.50 :	42	17.50 :	
1.60 :	7	5.60 :	7	9.60 :	30	13.60 :	42	17.60 :	
1.70 :	1	5.70 :	7	9.70 :	30	13.70 :	42	17.70 :	
1.80 :	1	5.80 :	5	9.80 :	32	13.80 :	40	17.80 :	
1.90 :	1	5.90 :	5	9.90 :	37	13.90 :	41	17.90 :	
2.00 :	1	6.00 :	6	10.00 :	32	14.00 :	40	18.00 :	

2.10 :	1	6.10 :	5	10.10 :	27	14.10 :	41	18.10 :	
2.20 :	1	6.20 :	4	10.20 :	28	14.20 :	44	18.20 :	
2.30 :	1	6.30 :	5	10.30 :	23	14.30 :	48	18.30 :	
2.40 :	1	6.40 :	8	10.40 :	24	14.40 :	51	18.40 :	
2.50 :	1	6.50 :	16	10.50 :	22	14.50 :	51	18.50 :	
2.60 :	1	6.60 :	16	10.60 :	21	14.60 :	50	18.60 :	
2.70 :	3	6.70 :	15	10.70 :	22	14.70 :	0	18.70 :	
2.80 :	2	6.80 :	20	10.80 :	23	14.80 :	0	18.80 :	
2.90 :	4	6.90 :	16	10.90 :	28	14.90 :	0	18.90 :	
3.00 :	3	7.00 :	17	11.00 :	30	15.00 :	0	19.00 :	

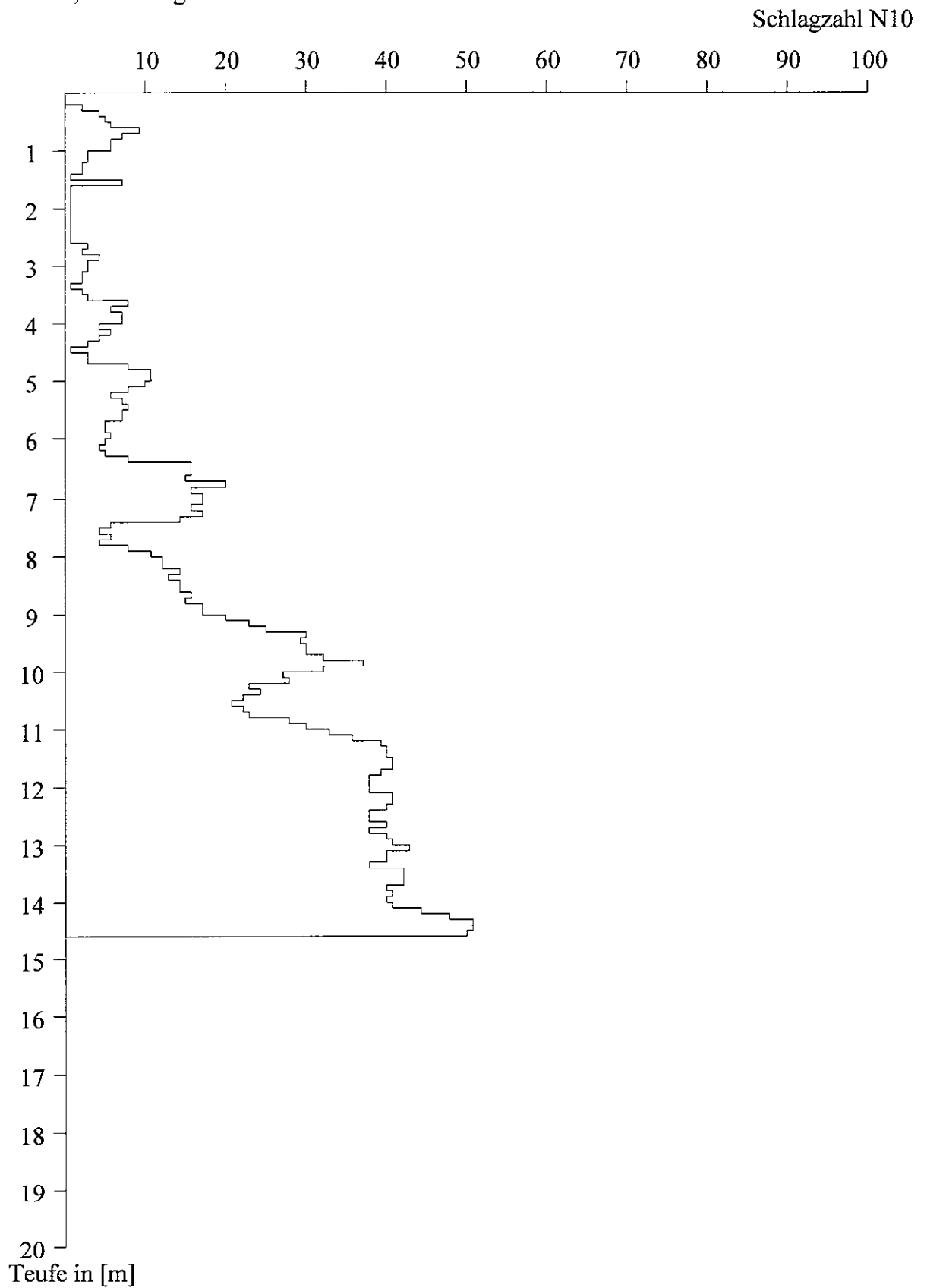
3.10 :	3	7.10 :	17	11.10 :	33	15.10 :		19.10 :	
3.20 :	2	7.20 :	16	11.20 :	36	15.20 :		19.20 :	
3.30 :	2	7.30 :	17	11.30 :	39	15.30 :		19.30 :	
3.40 :	1	7.40 :	14	11.40 :	40	15.40 :		19.40 :	
3.50 :	2	7.50 :	6	11.50 :	40	15.50 :		19.50 :	
3.60 :	3	7.60 :	4	11.60 :	41	15.60 :		19.60 :	
3.70 :	8	7.70 :	6	11.70 :	41	15.70 :		19.70 :	
3.80 :	6	7.80 :	4	11.80 :	39	15.80 :		19.80 :	
3.90 :	7	7.90 :	8	11.90 :	38	15.90 :		19.90 :	
4.00 :	7	8.00 :	11	12.00 :	38	16.00 :		20.00 :	

Bohrungen & Sondierungen Unteutsch

04159 Leipzig, Brücke Schlossweg III

DPH 1 01.03.2021

DHHN 102,14 Anlage 4.1



**Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Baugrundbohrung**

Archiv-Nr.: 4.2
Aktenzeichen: unt

1 Objekt: Brücke Schloßweg III

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

2 Bohrung Nr.: TB/2

Zweck: Baugrunderkundung

Ort: 04159 Leipzig/Lützschena

Lage (Topographische Karte M = 1:25000):

rechts: 310716.70 hoch: 5695394.73

Höhe des a) zu NN 0.00 m

Ansatzpunktes b) zu HHN 102.21 m

Lotrecht

Nr:

Richtung: 0°

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

4 Auftraggeber: Baugrundbüro Barthel, Markkleeberg
Fachaufsicht: Herr Barthel

5 Bohrunternehmen: Fa. Unteutsch, Bohrungen und Sondierungen Leipzig

gebohrt von: 04.03.21 bis:

Tagesbericht Nr.:

Projekt Nr.:

Geräteführer: Wolf

Qualifikation: Bohrzeugführer

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: RBUT-Raupe
Bohrgerät Typ:

Baujahr: 2007
Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8	Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
	Bohrproben	Becher	17	AG
	Bohrproben			
	Bohrproben			
	Sonderproben			
	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:	BS = Sondierbohrungen	
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben		
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	17,0	BuP	rot	Schn	140	G		178		17,0	

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 17.00 m Bohrtiefe.

Verfüllung von: Verfüllung von: 17.00 m bis: 4.00 m Art: Füllsand von: 0.00 m bis: 0.00 m Art: ----

Nr	von m	Filterrohr bis m	ø mm	Art	Filterschüttung von m bis m	Körnung mm	von m	Sperrschicht bis m	Art	OK Peilrohr m über Ansatzpunkt
							4,0	0,0	Q-Ton	

11 Sonstige Angaben

temporärer Ausbau PVC-DN 80

Bohrungen und Sondierungen
für geologische Gutachten
Dietmar Unteutsch
Weitzweg 10
04249 Leipzig

Datum: 13.04.2021

Firmenstempel:

Unterschrift:

Bohrungen und Sondierungen Dietmar Unteutsch Wetzelsweg 10 • 04249 Leipzig		Schichtenverzeichnis			Anlage 4.2 Bericht: Az.: unt.		
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Brücke Schlossweg III							
Bohrung Schurf		Nr TB/2 /Blatt 1		rechts :310716.70 hoch 5695394.73	0.00 mNN	Datum: 4.3.2021	
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 i) Kalk-gehalt				
0.10	a) Auffüllung,						
	b) Natursteinpflaster						
	c)	d) Handschurf	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h) i)				
2.00	a) Auffüllung, mittelsandig,feinsandig,grobsandig,mittelkiesig			feucht	GP GP	1 2 2.00	
	b)						
	c) weich	d) mäßig schwer	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h) i)				
3.00	a) Schluff, feinsandig			GWSP 3,0 m GWSP in Ruhe 3,0 m feucht	GP	3	
	b)						
	c) weich	d) mäßig schwer	e) braun				
	f) Auelehm	g)	h) i)				
4.00	a) Feinsand, mittelsandig,schluffig			nass	GP	4	
	b)						
	c) locker	d) mäßig schwer	e) grau				
	f) Auelehm	g)	h) i)				
5.30	a) Feinkies, schluffig,stark feinsandig,schwach mittelkiesig,schwach grobkiesig			nass	GP	5	
	b)						
	c) locker	d) mäßig schwer	e) grau				
	f) Flussschotter	g)	h) i)				
¹⁾ Eintragungen nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.							

Bohrungen und Sondierungen Dietmar Unteutsch Wetzelsweg 10 • 04249 Leipzig		Schichtenverzeichnis			Anlage 4.2 Bericht: Az.: unt.	
Bauvorhaben: Brücke Schlossweg III						
Bohrung Schurf		Nr TB/2 /Blatt 2		rechts :310716.70 hoch 5695394.73	0.00 mNN	Datum: 4.3.2021
1	2			3	4	5 6
10.00	a) Feinkies, stark mittelkiesig, grobsandig, schwach mittelsandig			nass	GP	6 6.00
	b)				GP	7 7.00
	c) locker-mitteldicht d) mäßig schwer e) grau-braun				GP	8 8.00
	f) Flussschotter g) h) i)				GP	9 9.00
16.00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig			nass	GP	11 11.00
	b)				GP	12 12.00
	c) dicht-sehr dicht d) mäßig schwer e) grau				GP	13 13.00
	f) g) h) i)				GP	14 14.00
17.00	a) Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig			nass	GP	15 15.00
	b)				GP	16 16.00
	c) dicht-sehr dicht d) mäßig schwer e) grau					
	f) g) h) i)					
	a)					
	b)					
	c)	d)	e)			
	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.

Auftragnehmer : Bohrungen & Sondierungen Unteutsch

Objekt : 04159 Leipzig, Brücke Schlossweg III

Sondierung Nr. : DPH 2 **Datum** : 01.03.2021

Sondierart : DPH

Sonstige Angaben : Anlage 4.2

Ansatzpunkt (bezogen auf Bezugspunkt) :

Ansatzpunkt (bezogen auf m ueber NN) : DHHN 102,21

Tiefe	N 10	Tiefe	N 10	Tiefe	N 10	Tiefe	N 10	Tiefe	N 10
0.10 :	0	4.10 :	4	8.10 :	13	12.10 :	41	16.10 :	
0.20 :	0	4.20 :	6	8.20 :	12	12.20 :	39	16.20 :	
0.30 :	4	4.30 :	10	8.30 :	14	12.30 :	40	16.30 :	
0.40 :	6	4.40 :	15	8.40 :	13	12.40 :	40	16.40 :	
0.50 :	6	4.50 :	12	8.50 :	15	12.50 :	38	16.50 :	
0.60 :	4	4.60 :	10	8.60 :	17	12.60 :	38	16.60 :	
0.70 :	4	4.70 :	12	8.70 :	18	12.70 :	40	16.70 :	
0.80 :	3	4.80 :	9	8.80 :	15	12.80 :	41	16.80 :	
0.90 :	2	4.90 :	10	8.90 :	18	12.90 :	42	16.90 :	
1.00 :	2	5.00 :	10	9.00 :	20	13.00 :	41	17.00 :	

1.10 :	2	5.10 :	11	9.10 :	26	13.10 :	41	17.10 :	
1.20 :	1	5.20 :	10	9.20 :	25	13.20 :	41	17.20 :	
1.30 :	2	5.30 :	11	9.30 :	25	13.30 :	41	17.30 :	
1.40 :	2	5.40 :	10	9.40 :	26	13.40 :	40	17.40 :	
1.50 :	2	5.50 :	8	9.50 :	23	13.50 :	38	17.50 :	
1.60 :	2	5.60 :	6	9.60 :	24	13.60 :	38	17.60 :	
1.70 :	4	5.70 :	8	9.70 :	26	13.70 :	40	17.70 :	
1.80 :	3	5.80 :	8	9.80 :	24	13.80 :	42	17.80 :	
1.90 :	3	5.90 :	8	9.90 :	22	13.90 :	40	17.90 :	
2.00 :	1	6.00 :	7	10.00 :	27	14.00 :	42	18.00 :	

2.10 :	1	6.10 :	6	10.10 :	11	14.10 :	44	18.10 :	
2.20 :	1	6.20 :	4	10.20 :	13	14.20 :	45	18.20 :	
2.30 :	1	6.30 :	4	10.30 :	20	14.30 :	50	18.30 :	
2.40 :	1	6.40 :	6	10.40 :	24	14.40 :	50	18.40 :	
2.50 :	1	6.50 :	6	10.50 :	34	14.50 :	52	18.50 :	
2.60 :	1	6.60 :	7	10.60 :	34	14.60 :	51	18.60 :	
2.70 :	1	6.70 :	9	10.70 :	38	14.70 :	0	18.70 :	
2.80 :	1	6.80 :	8	10.80 :	45	14.80 :	0	18.80 :	
2.90 :	1	6.90 :	9	10.90 :	48	14.90 :	0	18.90 :	
3.00 :	1	7.00 :	9	11.00 :	48	15.00 :	0	19.00 :	

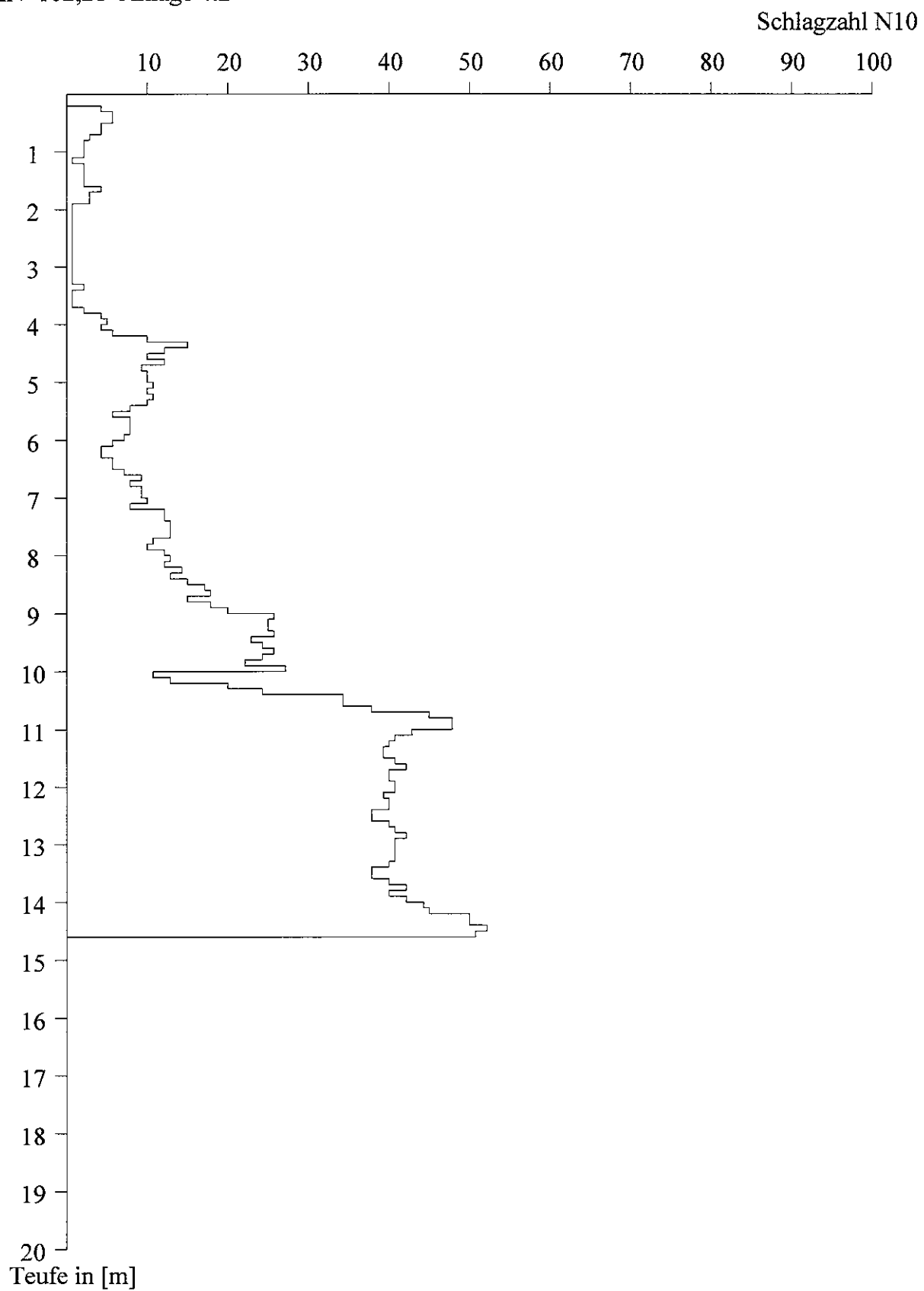
3.10 :	1	7.10 :	10	11.10 :	43	15.10 :		19.10 :	
3.20 :	1	7.20 :	8	11.20 :	41	15.20 :		19.20 :	
3.30 :	1	7.30 :	12	11.30 :	40	15.30 :		19.30 :	
3.40 :	2	7.40 :	12	11.40 :	39	15.40 :		19.40 :	
3.50 :	1	7.50 :	13	11.50 :	39	15.50 :		19.50 :	
3.60 :	1	7.60 :	13	11.60 :	41	15.60 :		19.60 :	
3.70 :	1	7.70 :	13	11.70 :	42	15.70 :		19.70 :	
3.80 :	2	7.80 :	11	11.80 :	40	15.80 :		19.80 :	
3.90 :	4	7.90 :	10	11.90 :	40	15.90 :		19.90 :	
4.00 :	5	8.00 :	12	12.00 :	41	16.00 :		20.00 :	

Bohrungen & Sondierungen Unteutsch

04159 Leipzig Brücke Schlossweg III

DPH 2 01.03.2021

DHHN 102,21 Anlage 4.2





Prüfungsausschuss / Prüfungsausschuss Prüfungsausschuss		Bewertungsausschuss Bewertungsausschuss Bewertung		Prüfungsausschuss BG 1425/21 Prüfungsausschuss 4 Prüfungsausschuss 5 / Prüfungsausschuss	
☐ Gesamtergebnis		☐ Prüfungsausschuss / Prüfungsausschuss		☒ Bewertung ☐ Bewertungsausschuss ☐ Matrikelnummer	
Bewertungsausschuss					
Prüfungsausschuss Bewertungsausschuss Prüfungsausschuss					
Bewertungsausschuss der Prüfung/Matrikelnummer		Bewertung 5			
Prüfungsausschuss der Matrikelnummer		Prüfungsausschuss / Prüfungsausschuss			
Prüfungsausschuss der Matrikelnummer		Bewertung			
Gesamtergebnis		Prüfungsausschuss / Prüfungsausschuss			
Prüfungsausschuss		Prüfungsausschuss Bewertungsausschuss Prüfungsausschuss			
Prüfungsausschuss		Prüfungsausschuss 1 Prüfungsausschuss			
Prüfungsausschuss / Prüfungsausschuss (für ungeb. TS)		/			
Prüfungsausschuss der Prüfungsausschuss 1		2			
Prüfungsausschuss der Prüfungsausschuss		15 Bewertungsausschuss			
Bewertungsausschuss Prüfungsausschuss		Gesamtergebnis Bewertung			
Prüfungsausschuss der Bewertungsausschuss					
Prüfungsausschuss der Prüfungsausschuss		Bewertungsausschuss			
Prüfungsausschuss		1 Prüfungsausschuss 21			
Prüfungsausschuss der Prüfungsausschuss		☐ Gesamtergebnis ☐ Prüfungsausschuss ☐ Prüfungsausschuss ☒ Prüfungsausschuss			
Prüfungsausschuss					
Prüfungsausschuss					
Prüfungsausschuss / Bewertungsausschuss		Rückmeldung			
Kopie Prüfbericht an		ev. Abteilung / Kostenstelle			
Prüfungsausschuss / Bewertungsausschuss		Prüfungsausschuss / Bewertungsausschuss		Bewertungsausschuss Bewertung	
Prüfungsausschuss		Prüfungsausschuss		Prüfungsausschuss	
Prüfungsausschuss		Prüfungsausschuss		Prüfungsausschuss	

ANLAGE 5
zum
Bodengutachten

***Ersatzneubau Brücke Schlossweg III
über die Weiße Elster
im Schlosspark Lützschena
in Leipzig, OT Lützschena***

(BG 1425/21 vom 12. April 2021)

***➔ Protokolle der geotechnischen
Laboruntersuchungen***

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

Bearbeiter: Zipfel

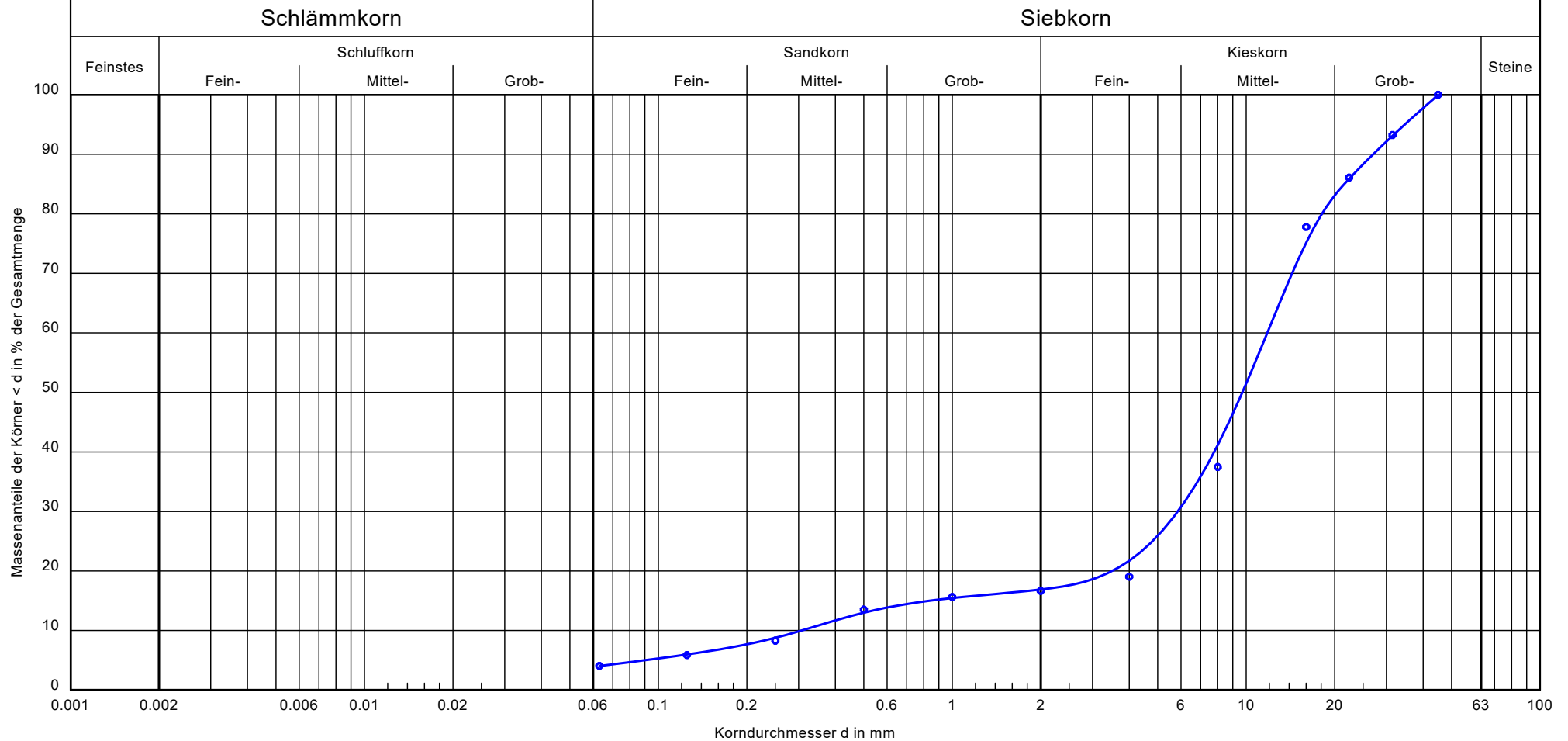
Datum: 16.03.2021

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Siebung

Objekt: Brücke Schloßweg III
Entnahmeort: TB 1
Prüfungsnr.: P117-21-1
Probe: gestörte Probe vom 08.03.2021



Bodengruppe: G1 / Flussschotter

Bodenart: mG, gg, ms', fg'

Entnahmestelle: TB 1

Tiefe: 7,00 + 8,00 m

k [m/s](Seiler): $3.1 \cdot 10^{-2}$

Bemerkungen:

Bericht:
BG 1432/21
Anlage:
5.2

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

Bearbeiter: Zipfel

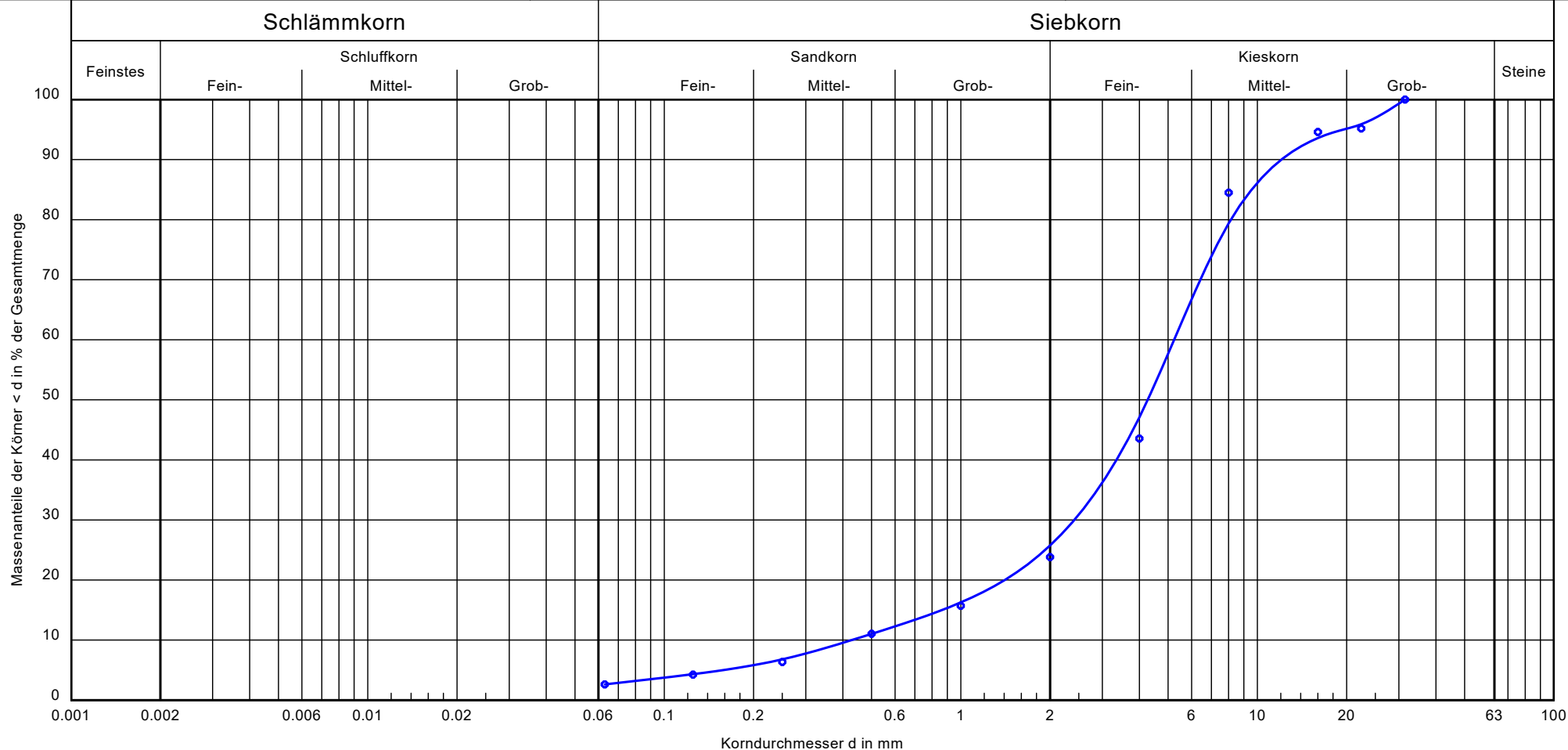
Datum: 16.03.2021

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Siebung

Objekt: Brücke Schloßweg III
Entnahmeort: TB 2
Prüfungsnr.: P117-21-3
Probe: gestörte Probe vom 08.03.2021



Bodengruppe:

GW / Flussschotter

Bodenart:

fG, mg, ms', gs'

Entnahmestelle:

TB 2

Tiefe:

7,00 - 10,00 m

k [m/s](Beyer):

$1.3 \cdot 10^{-3}$

Bemerkungen:

Bericht:
BG 1432/21
Anlage:
5.3

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

Bearbeiter: Zipfel

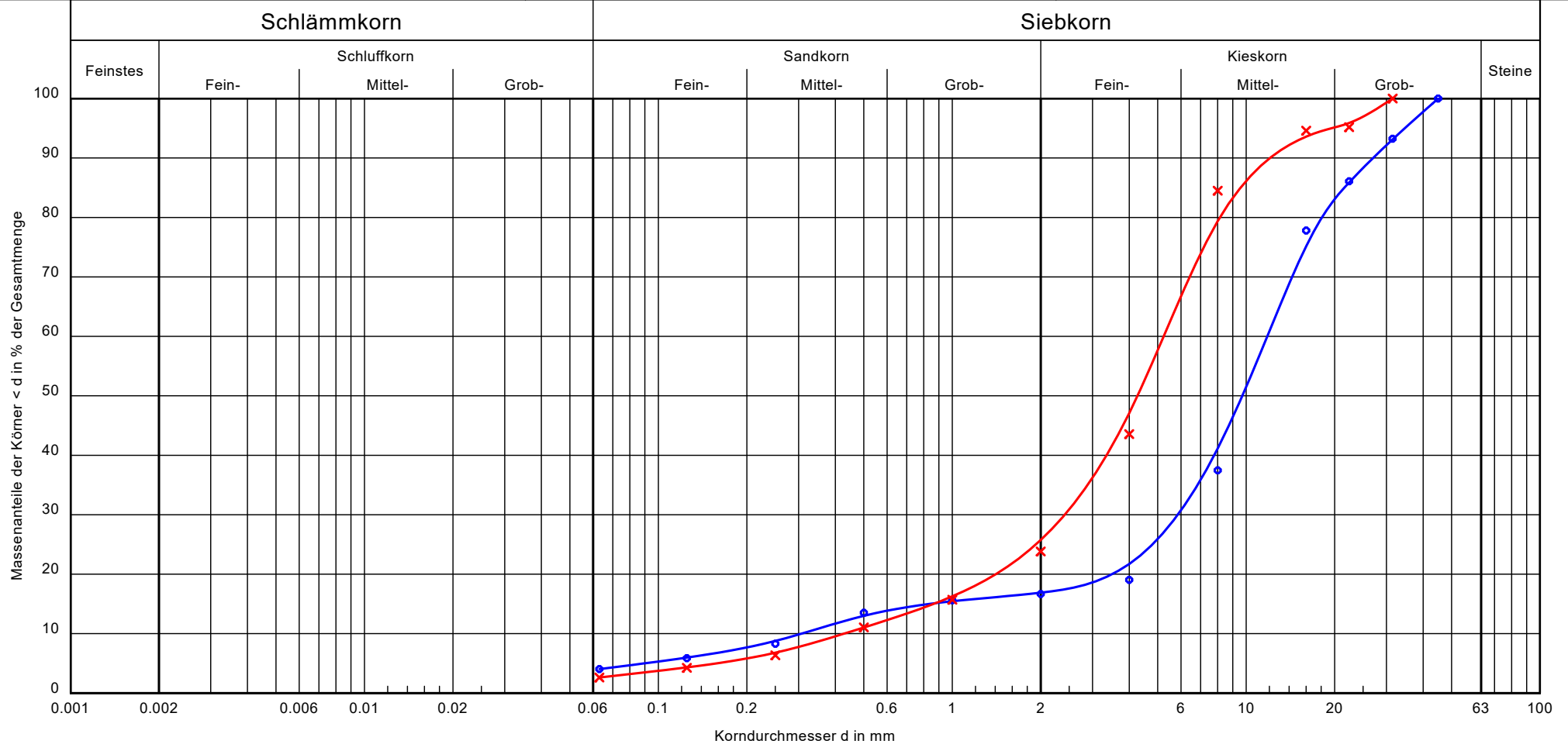
Datum: 16.03.2021

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Siebung

Objekt: Brücke Schloßweg III
Entnahmeort: TB 1 + 2
Prüfungsnr.: P117-21-5
Probe: gestörte Probe vom 08.03.2021



Bodengruppe:

GI / Flussschotter

GW / Flussschotter

Bemerkungen:

Bodenart:

mG, gg, ms', fg'

fG, mg, ms', gs'

Entnahmestelle:

TB 1

TB 2

Tiefe:

7,00 + 8,00 m

7,00 - 10,00 m

k [m/s](Seiler):

$3.1 \cdot 10^{-2}$

$1.7 \cdot 10^{-3}$

Bericht:
BG 1432/21
Anlage:
5.4

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

Bearbeiter: Zipfel

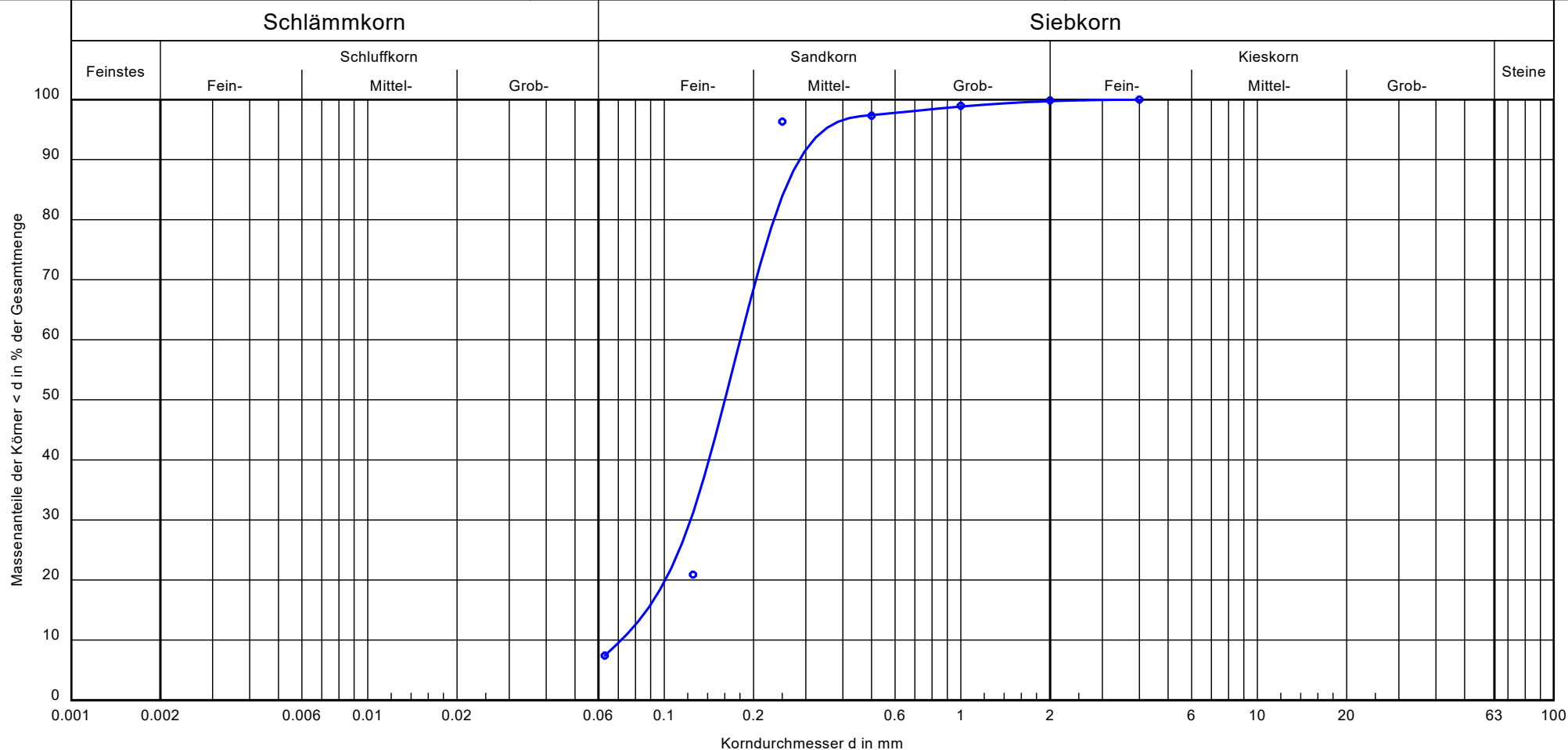
Datum: 16.03.2021

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Siebung

Objekt: Brücke Schloßweg III
Entnahmeort: TB 1
Prüfungsnr.: P117-21-2
Probe: gestörte Probe vom 08.03.2021



Bodengruppe:

SU / Tertiärsande

Bodenart:

fS, ms, u'

Entnahmestelle:

TB 1

Tiefe:

12,00 - 16,00 m

k [m/s](Beyer):

$5.1 \cdot 10^{-5}$

Bemerkungen:

Bericht:
BG 1432/21
Anlage:
5.5

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

Bearbeiter: Zipfel

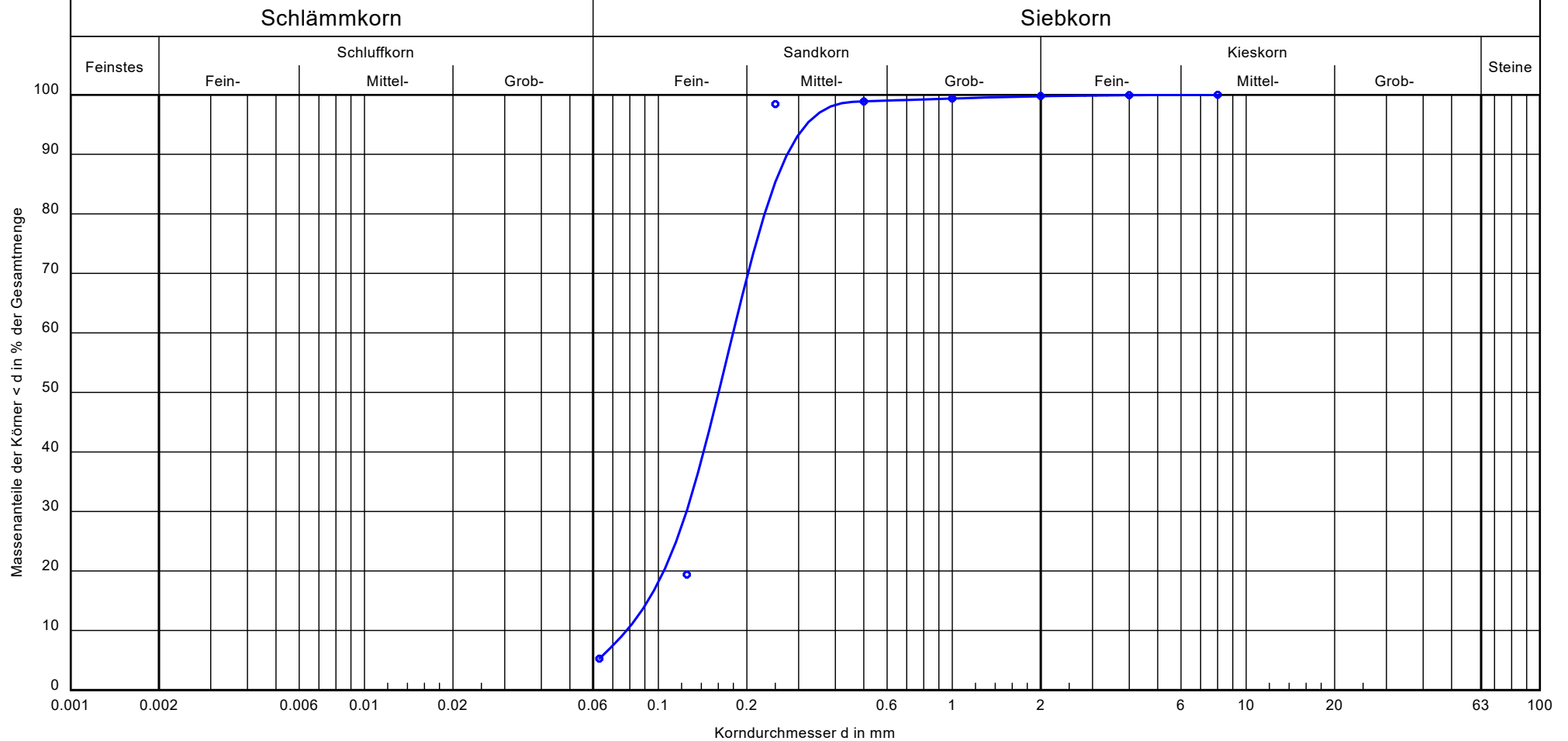
Datum: 16.03.2021

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Siebung

Objekt: Brücke Schloßweg III
Entnahmeort: TB 2
Prüfungsnr.: P117-21-4
Probe: gestörte Probe vom 08.03.2021



Bodengruppe:	SU / Tertiärsande
Bodenart:	fS, ms, u'
Entnahmestelle:	TB 2
Tiefe:	13,00 - 17,00 m
k [m/s](Beyer):	$6.1 \cdot 10^{-5}$

Bemerkungen:

Bericht:
BG 1432/21
Anlage:
5.6

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

Bearbeiter: Zipfel

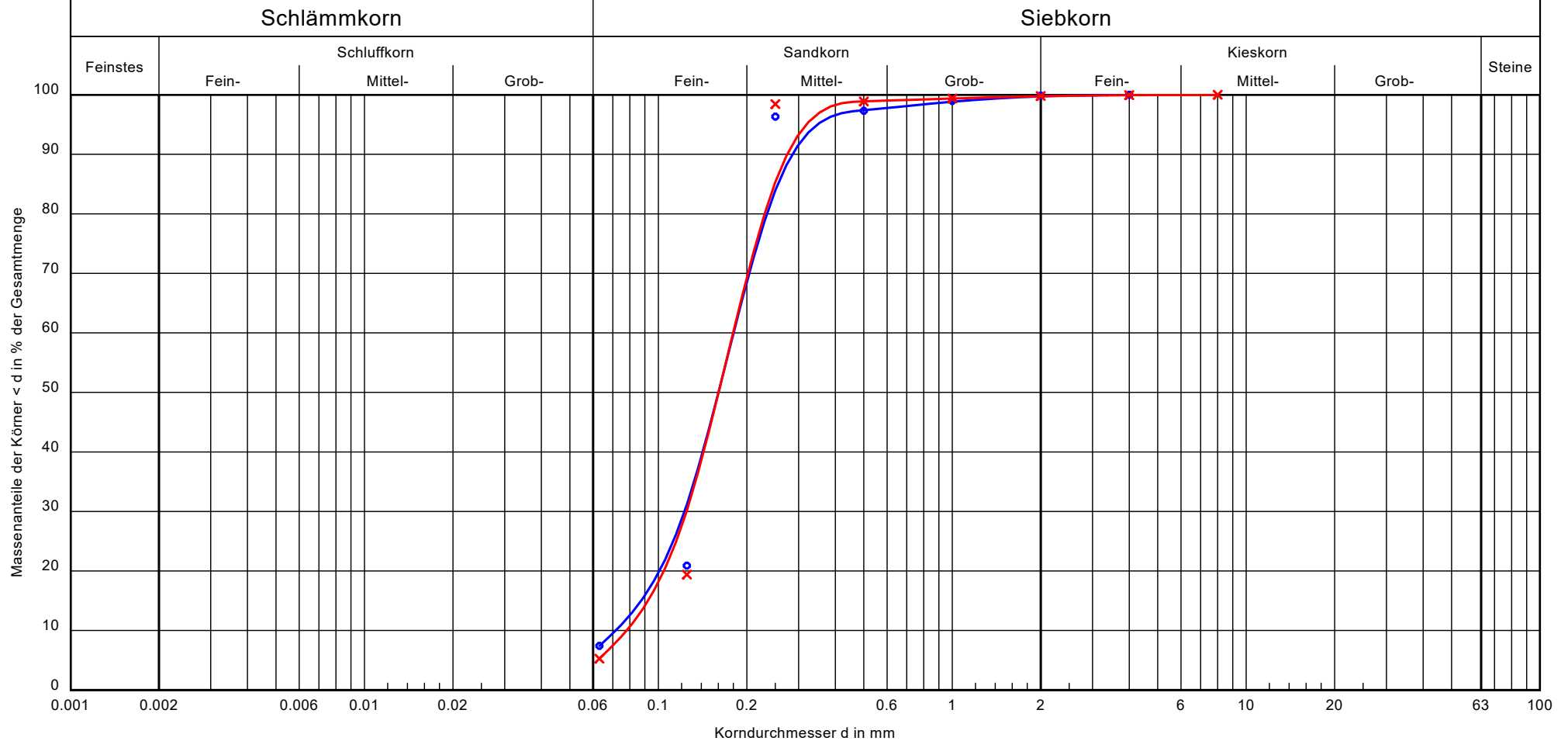
Datum: 16.03.2021

Korngrößenverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Siebung

Objekt: Brücke Schloßweg III
Entnahmeort: TB 1 + 2
Prüfungsnr.: P117-21-6
Probe: gestörte Probe vom 08.03.2021



Bodengruppe:

SU / Tertiärsande

SU / Tertiärsande

Bemerkungen:

Bodenart:

fS, ms, u'

fS, ms, u'

Entnahmestelle:

TB 1

TB 2

Tiefe:

12,00 - 16,00 m

13,00 - 17,00 m

k [m/s](Beyer):

$5.1 \cdot 10^{-5}$

$6.1 \cdot 10^{-5}$

Bericht:
BG 1432/21
Anlage:
5.7

Prüfbericht 11561-21

Seite 1 von 3

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

Auftraggeber BAUGRUNDBÜRO BARTHEL
04416 Markkleeberg

Projekt BV: Neubau Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützschena in Leipzig

Auftrag vom 08.03.2021
Bestellnummer -

Probenart Grundwasser
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 08.03.2021
Prüfbeginn/-ende 08.03.2021 - 11.03.2021
Probennummer 21/13337

Bemerkung**Der Prüfbericht enthält 3 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.
Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen.

Prüfmethode	DIN	Ausgabedatum
Aussehen (Betonaggr.)	DEV B1/2	1971
Betonaggressivität	DIN 4030-2	2008-06
CO ₂ kalklösend (Betonaggr.)	DIN 4030-2	2008-06
Geruch anges.Pr. (Betonaggr.) *	DEV B1/2	1971
Permanganat-Verbrauch (Betonaggr.)	DIN EN ISO 8467 (H 5)	1995-05
pH-Wert Wasser (Betonaggr.)	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
pH-Wert Wasser (Stahlaggr.)	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Geruch (Betonaggr.) *	DEV B1/2	1971
Nichtkarbonathärte (Betonaggr.)	DIN 38409-6 (H 6)	1986-01
Gesamthärte (Betonaggr.)	DIN 38409-6 (H 6)	1986-01
Säurekap pH 4,3 Wa (Stahlaggr.)	DIN 38409-7 (H 7)	2005-12
Calcium in Wasser (ICP, Stahlaggr.)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Magnesium Wasser (ICP, Betonaggr.)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Chlorid in Wasser (IC, Betonaggr.)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Chlorid in Wasser (IC, Stahlaggr.)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfat in Wasser (IC, Betonaggr.)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfat in Wasser (IC, Stahlaggr.)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfid i.W. (Betonaggr.)	DIN 38405-27	2017-10
Hydrogenkarbonat_mmol (Betonaggr.)	DEV D8	1971
Stahlangreifende Wässer	DIN 50929-3	2018-03
Ammonium (Betonaggr.)	DIN EN ISO 11732	2005-05

mit * gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

Betonaggressivität

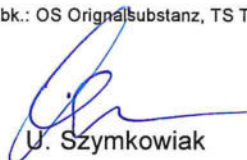
Probenbez.			WP 1 - GW aus TKB 1 05.03.2021
Probe-Nr.			21/13337
Betonaggressivität	Ohne	BA	s. Anlage
Aussehen	Ohne	BA	klar mit viel Bodensatz
CO ₂ kalklösend	mg/l	BA	13,6
Geruch (angesäuerte Pr.)	Ohne	BA	ohne
Permanganat-Verbrauch	mg/l	BA	13,6
pH Wert	Ohne	BA	7,37
Geruch	Ohne	BA	ohne
Nichtkarbonathärte	mmol/l	BA	2,56
Gesamthärte	mmol/l	BA	5,25
Magnesium	mg/l	BA	32,3
Chlorid	mg/l	BA	100
Sulfat	mg/l	BA	210
Sulfid	mg/l	BA	<0,050
Hydrogenkarbonat	mmol/l	BA	5,38
Ammonium	mg/l	BA	7,15

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

Stahlaggressivität

Probenbez.			WP 1 - GW aus TKB 1 05.03.2021
Probe-Nr.			21/13337
pH Wert	Ohne	SA	7,37
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	SA	5,38
Calcium	mg/l	SA	138
Chlorid	mg/l	SA	100
Sulfat	mg/l	SA	210
Stahlangreifende Wässer	Ohne	SA	s. Anlage

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


U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 12.03.2021


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: BAUGRUNDBÜRO BARTHEL		Auftrags-Nr: 11561-21	
Bauvorhaben: BV: Neubau Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützschena in Leipzig		Probe-Nr: 21/13337	
Art des Wassers: Grundwasser (z.B. Grund-, Oberflächen-, Sickerwasser)		Bezeichnung des Wassers: WP 1 - GW aus TKB 1	
Entnahmestelle: z.B. Bohrloch, Schürfgrube, offenes Gewässer)		Entnahmetiefe: 3,1 m	
Temperatur des Wassers: °C	Entnahmezeit:	Entnahmedatum:	
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 mit viel Bodensatz	-	-	-
Geruch (unveränderte Probe)	ohne	-	-	-
Geruch (angesäuerte Probe)	ohne	-	-	-
pH-Wert	7,37	6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
KMnO ₄ -Verbrauch	13,6 mg/l	-	-	-
Härte	5,25 mmol/l	-	-	-
Hydrogencarbonat	5,38 mmol/l	-	-	-
Nichtcarbonathärte	2,56 mmol/l	-	-	-
Magnesium (Mg ²⁺)	32,3 mg/l	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000 mg/l
Ammonium (NH ₄ ⁺)	7,15 mg/l	15 bis 30	30 bis 60	> 60 mg/l
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	210 mg/l	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000 mg/l
Chlorid (Cl ⁻)	100 mg/l	-	-	-
CO ₂ (kalklösend)	13,6 mg/l	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100 mg/l
Sulfid (S ²⁻)	<0,050 mg/l	-	-	-

1) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im 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 – <u>schwach</u> – stark – sehr stark – betonangreifend.		
Leipzig, 12.03.2021		
Ort, Datum	Sachbearbeiter	Untersuchungsstelle

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wässern nach DIN 50929 gegenüber Stahl

Prüfbericht - Nr. 11561-21

Bohrbetrieb: BAUGRUNDBÜRO BARTHEL

Entnahmestelle: WP 1 - GW aus TKB 1

Entnahmetiefe: 3,1 m

Proben - Nr 21/13337

Objekt: BV: Neubau Brücke

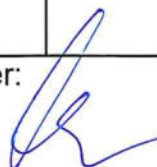
Schlossweg III im

Schlosspark Lützschena

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/m³		N3	M3	N3	M3
	< 1			0	0		
	1 bis 5			-2	0		
	> 5 bis 25		7,19	-4	-1	-4	-1
	> 25 bis 100			-6	-2		
	> 100 bis 300			-7	-3		
	> 300			-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität KS 4,3)	mol/m³		N4	M4	N4	M4
	< 1			1	-1		
	1 bis 2			2	1		
	> 2 bis 4			3	1		
	> 4 bis 6		5,4	4	0	4	0
	> 6			5	-1		
5	c (Ca²⁺)	mol/m³		N5	M5	N5	M5
	< 0,5			-1	0		
	0,5 bis 2			0	2		
	> 2 bis 8		3,44	1	3	1	3
	> 8			2	4		
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		
	> 7,0 bis 7,5		7,37	0	1	0	1
	> 7,5			1	1		
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, 12.03.2021

Bearbeiter:



Prüfbericht 11692-21**1. Ausfertigung**

* P B 1 1 9 A 1 1 6 9 2 - 2 1 - 1 *

Seite 1 von 3

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

Auftraggeber BAUGRUNDBÜRO BARTHEL
04416 Markkleeberg

Projekt BV: Ersatzneubau Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützschena in Leipzig

Auftrag vom 11.03.2021
Bestellnummer -

Probenart Wasser
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 11.03.2021
Prüfbeginn/-ende 11.03.2021 - 12.03.2021
Probennummer 21/13636

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 3 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.
Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen.

Prüfmethode	DIN	Ausgabedatum
Aussehen (Betonaggr.)	DEV B1/2	1971
Betonaggressivität	DIN 4030-2	2008-06
CO ₂ kalklösend (Betonaggr.)	DIN 4030-2	2008-06
Geruch anges.Pr. (Betonaggr.) *	DEV B1/2	1971
Permanganat-Verbrauch (Betonaggr.)	DIN EN ISO 8467 (H 5)	1995-05
pH-Wert Wasser (Betonaggr.)	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
pH-Wert Wasser (Stahlaggr.)	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Geruch (Betonaggr.) *	DEV B1/2	1971
Nichtkarbonathärte (Betonaggr.)	DIN 38409-6 (H 6)	1986-01
Gesamthärte (Betonaggr.)	DIN 38409-6 (H 6)	1986-01
Säurekap pH 4,3 Wa (Stahlaggr.)	DIN 38409-7 (H 7)	2005-12
Calcium in Wasser (ICP, Stahlaggr.)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Magnesium Wasser (ICP, Betonaggr.)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Chlorid in Wasser (IC, Betonaggr.)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Chlorid in Wasser (IC, Stahlaggr.)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfat in Wasser (IC, Betonaggr.)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfat in Wasser (IC, Stahlaggr.)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfid i.W. (Betonaggr.)	DIN 38405-27	2017-10
Hydrogenkarbonat_mmol (Betonaggr.)	DEV D8	1971
Stahlangreifende Wässer	DIN 50929-3	2018-03
Ammonium (Betonaggr.)	DIN EN ISO 11732	2005-05

mit * gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

Betonaggressivität

Probenbez.			WP 2 - Flussw. aus Weiße Elster 10.03.2021
Probe-Nr.			21/13636
Betonaggressivität	Ohne	BA	s. Anlage
Aussehen	Ohne	BA	klar
CO ₂ kalklösend	mg/l	BA	12,1
Geruch (angesäuerte Pr.)	Ohne	BA	ohne
Permanganat-Verbrauch	mg/l	BA	18,0
pH Wert	Ohne	BA	6,94
Geruch	Ohne	BA	ohne
Nichtkarbonathärte	mmol/l	BA	2,63
Gesamthärte	mmol/l	BA	3,63
Magnesium	mg/l	BA	25,3
Chlorid	mg/l	BA	89,0
Sulfat	mg/l	BA	250
Sulfid	mg/l	BA	<0,050
Hydrogenkarbonat	mmol/l	BA	2,00
Ammonium	mg/l	BA	0,280

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

Stahlaggressivität

Probenbez.			WP 2 - Flussw. aus Weiße Elster 10.03.2021
Probe-Nr.			21/13636
pH Wert	Ohne	SA	6,94
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	SA	2,00
Calcium	mg/l	SA	104
Chlorid	mg/l	SA	89,0
Sulfat	mg/l	SA	250
Stahlangreifende Wässer	Ohne	SA	s. Anlage

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


U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 15.03.2021


Dr. S. Bergmann
Laborleiter

Prüfungen und Beurteilung von Wasser nach dem Referenzverfahren

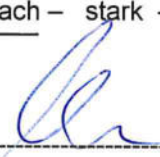
Prüfbericht über die Prüfung und Beurteilung von Wasser		Probenahme und Analyse nach DIN 4030 Teil 2	
1. Allgemeine Angaben			
Auftraggeber: BAUGRUNDBÜRO BARTHEL		Auftrags-Nr: 11692-21	
Bauvorhaben: BV: Ersatzneubau Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützschena in Leipzig		Probe-Nr: 21/13636	
Art des Wassers: Wasser (z.B. Grund-, Oberflächen-, Sickerwasser)		Bezeichnung des Wassers: WP 2 - Flussw. aus Weiße Elster	
Entnahmestelle: z.B. Bohrloch, Schürfgrube, offenes Gewässer)		Entnahmetiefe: 0,05 m	
Temperatur des Wassers: °C	Entnahmezeit:	Entnahmedatum:	
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	6,94	6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
KMnO ₄ -Verbrauch	18 mg/l	-	-	-
Härte	3,63 mmol/l	-	-	-
Hydrogencarbonat	2 mmol/l	-	-	-
Nichtcarbonathärte	2,63 mmol/l	-	-	-
Magnesium (Mg ²⁺)	25,3 mg/l	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000 mg/l
Ammonium (NH ₄ ⁺)	0,28 mg/l	15 bis 30	30 bis 60	> 60 mg/l
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	250 mg/l	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000 mg/l
Chlorid (Cl ⁻)	89 mg/l	-	-	-
CO ₂ (kalklösend)	12,1 mg/l	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100 mg/l
Sulfid (S ²⁻)	<0,050 mg/l	-	-	-

1) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im 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 – <u>schwach</u> – stark – sehr stark – betonangreifend.		
Leipzig, 15.03.2021		
Ort, Datum	Sachbearbeiter	Untersuchungsstelle

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wässern nach
DIN 50929 gegenüber Stahl

Prüfbericht - Nr. 11692-21

Bohrbetrieb: BAUGRUNDBÜRO BARTHEL

Entnahmestelle: WP 2 - Flussw. aus Weiße Elster

Entnahmetiefe: 0,05 m

Proben - Nr. 21/13636

Objekt: BV: Ersatzneubau

Brücke Schlossweg III
im Schlosspark

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		7,72	-4	-1	-4	-1
	> 25 bis 100			-6	-2		
	> 100 bis 300			-7	-3		
	> 300			-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität KS 4,3)	mol/m ³		N4	M4	N4	M4
	< 1			1	-1		
	1 bis 2		2,0	2	1	2	1
	> 2 bis 4			3	1		
	> 4 bis 6			4	0		
	> 6			5	-1		
5	c (Ca ²⁺)	mol/m ³		N5	M5	N5	M5
	< 0,5			-1	0		
	0,5 bis 2			0	2		
	> 2 bis 8		2,59	1	3	1	3
	> 8			2	4		
6	pH - Wert			N6	M6	N6	M6
	< 5,5			-3	-6		
	5,5 bis 6,5			-2	-4		
	> 6,5 bis 7,0		6,94	-1	-1	-1	-1
	> 7,0 bis 7,5			0	1		
	> 7,5			1	1		
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, 15.03.2021

Bearbeiter:



ANLAGE 6
zum
Bodengutachten

***Ersatzneubau Brücke Schlossweg III
über die Weiße Elster
im Schlosspark Lützschena
in Leipzig, OT Lützschena***

(BG 1425/21 vom 12. April 2021)

***➔ Bewertung der Ausbaumaterialien
mit Prüfberichten***

Leipzig, den 13.04.2021

Bewertung von Ausbaumaterial

Bauvorhaben: Ersatzneubau Brücke Schlossweg III
Im Schlosspark Lützschena in Leipzig

Auftraggeber: Baugrundbüro Barthel
Magdeborner Straße 9
04416 Markkleeberg

Projekt-Nr.: Barthel-2021

Bearbeiter: Dipl.-Ing. K. Reiners
Staatl. gepr. Techniker R. März

Der Bericht umfasst 1 Deckblatt, 12 Seiten Text und 7 Anlagen:

- Prüfbericht 11695-21 (Auffüllung)
- Prüfbericht 11696-21 (Beton)
- Prüfbericht 11697-21 (Sperrschicht)
- Prüfbericht 11698-21 (Sediment)
- Prüfbericht 11699-21 (Altholz)
- Prüfbericht 12159-21 (Sediment - DepV) inkl. Probenbegleitprotokoll
- Prüfbericht 12160-21 (Beton - DepV) inkl. Probenbegleitprotokoll

Bewertung von Ausbaumaterial

- Ersatzneubau Brücke Schlossweg III, im Schlosspark Lützschena in Leipzig -

1. ALLGEMEINE VORBEMERKUNG

Durch das Baugrundbüro Barthel wurden im Zuge des oben genannten Bauvorhabens Proben vom zukünftigen Ausbaumaterial entnommen und wie folgt bezeichnet:

<u>Boden</u>	BOP 1 Widerlagerhinterfüllung Nord	<i>Auffüllung – TB 1 / 0,2-1,5m</i>
	BOP 2 Widerlagerhinterfüllung Süd	<i>Auffüllung – TB 2 / 0,2-2,0m</i>
<u>Beton</u>	BP 3 Beton Brückenwiderlager Nord + Süd	
<u>Dichtung</u>	TP 4 Brückenwiderlager Nord	<i>Sperrschicht / Anstrich</i>
<u>Sediment</u>	BOP 5 Sedimentprobe Weiße Elster westl. Brücke	<i>aus 4 Teilproben</i>
<u>Altholz</u>	HP 6 Holzprobe Brückenoberbau Bestandsbrücke	

Die Proben wurden dem Labor Analysenservice Leipzig GmbH zur Analyse übergeben. Die Untersuchung der Boden- und Sedimentproben erfolgte nach LAGA TR Boden, die der Betonprobe nach LAGA TR Bauschutt. Der Betonanstrich wurde auf PAK und die Holzprobe nach den Annahmeanforderungen des BMKW Delitzsch untersucht.

Die Untersuchungen dienen der Bewertung des Ausbaumaterials hinsichtlich seiner Verwertbarkeit.

2. BEWERTUNG DER ERGEBNISSE FÜR BODEN NACH LAGA M 20 VON 2004

Für die Bewertung von Bodenaushub und Baggergut wird in Sachsen aktuell die bisher noch nicht zur Veröffentlichung freigegebene LAGA TR Boden (neu), Stand: 05.11.2004 herangezogen. Bodenmaterial ist im Sinne dieser Richtlinie gewachsener Boden ohne Mutterboden, aber auch Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen wie Bauschutt und Schlacke. Der Anteil an Fremdbestandteilen darf 10 Vol.% nicht übersteigen.

Bodenähnliche Anwendung

Die LAGA TR Boden (neu) unterscheidet Zuordnungswerte für eine Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen (Wiederherstellung der Bodenfunktion, z.B. für Verfüllungen von Abgrabungen) und in Anwendung für technische Bauwerke (z.B. wasserdurchlässige Bauweise Parkplatz Unterbau). Für die bodenähnlichen Anwendungen werden die Feststoffgehalte in Abhängigkeit der Bodenart Sand, Schluff und Ton unterschieden.

Technische Anwendung

Bei technischer Anwendung unterscheidet die neue LAGA TR Boden zwischen dem eingeschränkten offenen Einbau (Einbauklasse 1) und dem eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (Einbauklasse 2). Die Einbauklasse 1 ist unterteilt in Z 1.1 und Z 1.2. In hydrogeologisch günstigen Gebieten kann Material bis Z 1.2 eingebaut werden.

Bis zu einem Zuordnungswert von Z 2 kann der Boden gemäß LAGA TR Boden verwertet werden. Bei Konzentrationen über Z 2 ist der Boden kontaminiert und eine Verwertung nach LAGA ist nicht möglich. Er muss einer Deponie zugeführt werden.

Bei den untersuchten Bodenproben von der Widerlagerhinterfüllung handelt es sich um gemischtkörniges Bodenmaterial. Die Bewertung erfolgt nach den Grenzwerten für Lehm/Schluff.

In den unten stehenden Tabellen sind die Ergebnisse der chemischen Analyse dargestellt. In den rechten Spalten sind die jeweiligen Zuordnungswerte nach LAGA TR Boden von 2004 angegeben.

Tabelle 1: Bewertung der Analysenergebnisse – Widerlagerhinterfüllung Nord

Parameter	Einheit	BOP 1 Widerlager- hinterfüllung Nord	Z 0 Lehm/ Schluff	Z 1		Z 2
				Z 1.1	Z 1.2	
Arsen	mg/kg	4,70	15	45		150
Blei	mg/kg	20,4	70	210		700
Cadmium	mg/kg	< 0,400	1	3		10
Chrom	mg/kg	12,2	60	180		600
Kupfer	mg/kg	10,5	40	120		400
Nickel	mg/kg	9,60	50	150		500
Quecksilber	mg/kg	< 0,0500	0,5	1,5		5
Zink	mg/kg	37,1	150	450		1500
EOX	mg/kg	< 1,0	1	3		10
MKW C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg	< 20,0	100	300		1000
MKW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	< 20,0	100	600		2000
PAK	mg/kg	0,132	3	3(9)*		30
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,0200	0,3	0,9		3
TOC	Ma %	0,400	0,5	1,5		5
pH-Wert		8,94	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	163	250	250	1500	2000
Arsen	µg/l	9,00	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 10,0	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 1,00	1,5	1,5	3	6
Chrom, gesamt	µg/l	< 10,0	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	14,0	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 10,0	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,100	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10,0	150	150	200	600
Chlorid	mg/l	1,4	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	20	20	20	50	200
Einstufung nach LAGA TR Boden		Z 0	* in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten sind Gehalte bis 9 mg/kg zulässig n.n. nicht nachweisbar			
bestimmender Parameter		-				

Für sämtliche Parameter werden die Zuordnungswerte Z 0 eingehalten. Im Ergebnis ist die Auffüllung im Bereich des nördlichen Widerlagers als Z 0-Material einzustufen und damit in bodenähnlichen Anwendungen verwertbar.

Tabelle 2: Bewertung der Analysenergebnisse – Widerlagerhinterfüllung Süd

Parameter	Einheit	BOP 2 Widerlager- hinterfüllung Süd	Z 0 Lehm/ Schluff	Z 1		Z 2
				Z 1.1	Z 1.2	
Arsen	mg/kg	4,90	15	45		150
Blei	mg/kg	6,10	70	210		700
Cadmium	mg/kg	< 0,400	1	3		10
Chrom	mg/kg	13,1	60	180		600
Kupfer	mg/kg	8,50	40	120		400
Nickel	mg/kg	11,7	50	150		500
Quecksilber	mg/kg	< 0,0500	0,5	1,5		5
Zink	mg/kg	25,6	150	450		1500
EOX	mg/kg	< 1,0	1	3		10
MKW C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg	< 20,0	100	300		1000
MKW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	< 20,0	100	600		2000
PAK	mg/kg	n.n.	3	3(9)*		30
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,0200	0,3	0,9		3
TOC	Ma %	0,300	0,5	1,5		5
pH-Wert		9,67	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	30,0	250	250	1500	2000
Arsen	µg/l	< 5,00	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 10,0	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 1,00	1,5	1,5	3	6
Chrom, gesamt	µg/l	12,0	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	< 10,0	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 10,0	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,100	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	11,0	150	150	200	600
Chlorid	mg/l	0,81	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	1,2	20	20	50	200
Einstufung nach LAGA TR Boden		Z 1.2	* in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten sind Gehalte bis 9 mg/kg zulässig n.n. nicht nachweisbar			
bestimmender Parameter		pH-Wert				

Die untersuchte Bodenprobe BOP 2 einen erhöhten pH-Wert auf. Im Ergebnis ist die Auffüllung im Bereich des südlichen Widerlagers als Z 1.2-Material einzustufen. In hydrogeologisch günstigen Gebieten ist eine Verwertung in Einbauklasse 1 zulässig (offener Einbau in technischen Bauwerken).

Tabelle 3: Bewertung der Analysenergebnisse – Sedimente Weiße Elster

Parameter	Einheit	BOP 5 Sedimentprobe	Z 0 Lehm/ Schluff	Z 1		Z 2
				Z 1.1	Z 1.2	
Arsen	mg/kg	26,3	15	45		150
Blei	mg/kg	103	70	210		700
Cadmium	mg/kg	4,10	1	3		10
Chrom	mg/kg	151	60	180		600
Kupfer	mg/kg	145	40	120		400
Nickel	mg/kg	104	50	150		500
Quecksilber	mg/kg	1,10	0,5	1,5		5
Thallium	mg/kg	0,470	0,7	2,1		7
Zink	mg/kg	1.310	150	450		1500
Cyanid ges.	mg/kg	0,130	-	3		10
EOX	mg/kg	< 1,0	1	3		10
MKW C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg	115	100	300		1000
MKW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	727	100	600		2000
PAK	mg/kg	6,70*	3	3(9)*		30
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,309	0,3	0,9		3
PCB	mg/kg	0,0147	0,05	0,15		0,5
LHKW	mg/kg	n.n.	1	1		1
BTEX	mg/kg	n.n.	1	1		1
TOC	Ma %	9,61	0,5	1,5		5
pH-Wert		7,70	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	760	250	250	1500	2000
Arsen	µg/l	< 5,00	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 10,0	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 1,00	1,5	1,5	3	6
Chrom, gesamt	µg/l	< 10,0	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	< 10,0	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 10,0	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,100	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10,0	150	150	200	600
Chlorid	mg/l	28	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	88	20	20	50	200
Cyanid ges.	µg/l	< 5,00	5	5	10	20
Phenolindex	µg/l	< 10,0	20	20	40	100
Einstufung nach LAGA TR Boden		> Z 2	* in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten sind Gehalte bis 9 mg/kg zulässig n.n. nicht nachweisbar			
bestimmender Parameter		TOC				

Die untersuchte Sedimentprobe weist für diverse Parameter erhöhte Werte auf. Der TOC-Gehalt überschreitet den Zuordnungswert Z 2. Damit ist eine Verwertung nach LAGA TR Boden nicht zulässig.

3. BEWERTUNG VON DICHTUNGSMATERIAL

Aufgrund des Verdachtes auf das Vorhandensein teerhaltiger Substanzen wurde die angetroffene Sperrschicht/Anstrich auf PAK (nach EPA) untersucht. Die Bewertung erfolgt sowohl aus Sicht des Abfallrechtes als auch des Arbeitsschutzes.

Für die Einstufung der Gefährlichkeit wird als Leitparameter der Gehalt an Benzo(a)pyren herangezogen. Benzo(a)pyren ist nach Anhang VI der CLP-Verordnung unter anderem als krebserzeugend, keimzellmutagen und reproduktionstoxisch eingestuft.

„Im Freistaat Sachsen sind keine Vollzugshinweise für die Einstufung von PAK-haltigen Abfällen [...] eingeführt.“ Allgemein werden Abfälle durch die zuständigen Abfallbehörden als gefährlich eingestuft, „wenn ein PAK-Gehalt nach EPA von 1.000 mg/kg und/oder ein Gehalt von 50 mg/kg Benzo(a)pyren erreicht oder überschritten wird“. (Entsorgung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen – Schriftenreihe, Heft 7/2018 – Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Freistaat Sachsen)

Bei Vorliegen gefährlicher Abfälle sind die entsprechenden Rückbauarbeiten als „Arbeiten im kontaminierten Bereich“ nach DGUV 101-004 (alt - BGR 128) einzustufen. Es sind besondere Arbeitsschutzmaßnahmen einzuleiten.

Tabelle 4: Bewertung der Analysenergebnisse – *Anstrich Brückenwiderlager*

Probe	PAK [mg/kg]	Benzo(a)pyren [mg/kg]
TP 4 – Brückenwiderlager Nord	24,8	0,653
Schwellenwert für die Einstufung als Gefahrstoff	1.000	50

Der untersuchte Anstrich weist keine Grenzwertüberschreitungen auf. Die Schwellenwerte für die Einstufung als gefährlicher Abfall werden deutlich unterschritten. Es handelt sich um einen Bitumenanstrich. Eine separate Erfassung ist nicht erforderlich. Bei der Entsorgung des Betons sollte auf bituminöse Anhaftungen hingewiesen werden.

4. BEWERTUNG NACH RECYCLINGERLASS BZW. LAGA TR BAUSCHUTT

Mit dem Erlass des Sächsischen Staatsministeriums für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft „Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial im Freistaat Sachsen (Recyclingerlass)“ vom 09.01.2020 wird der Einsatz von RC-Beton für technische Bauwerke in Sachsen geregelt. Die Hinweise sind bis zum 31.12.2021 gültig.

Ausgangsmaterial für Recycling-Baustoff sind folgende Abfallarten:

- Beton (ASN 170101)
- Ziegel (ASN 170102)
- Fliesen und Keramik (Abfallschlüssel 170103)
- Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik (Abfallschlüssel 170107)
- Bitumengemische (ASN 170302 hier Asphalt teerfrei)
- Abfälle aus Keramikerzeugnissen, Ziegeln, Fliesen und Steinzeug (ASN 101208)
- Betonabfälle (ASN 101314 ohne Betonschlämme)

Der Anwendungsbereich bezieht sich aber auch auf Straßenaufbruchmaterial und natürliche Gesteinskörnungen, die in Baustoff-Recyclinganlagen aufbereitet werden.

Die Ausgangsmaterialien sind so aufzubereiten und zu lagern, dass sie den Anforderungen der Hinweise entsprechen. Generell ist eine größtmögliche Getrennthaltung der einzelnen Rohmaterialgruppen anzustreben.

RC-Material kann ausschließlich in technischen Anwendungen verwertet werden. Eine Verwertung in den Trinkwasserschutzzonen I und II ist nicht zulässig. Beim Einsatz in der Zone III, III A sollen insbesondere bei Großbaumaßnahmen keine Recyclingmaterialien eingesetzt werden, deren Schadstoffgehalte die Zuordnungswerte W 1.1 überschreiten.

Bei der Verwertung wird unterschieden zwischen dem offenen Einbau (Einbauklasse 1) und dem eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (Einbauklasse 2). Die Einbauklasse 1 ist unterteilt in W 1.1 und W 1.2. Unter günstigen hydrogeologischen Voraussetzungen (wirksame Abdeckung des Grundwasserleiters) kann Material bis W 1.2 eingebaut werden.

Eine Verwertung von Baustoffrecyclingmaterial ist bis zu einem Zuordnungswert W 2 zulässig. Bei Konzentrationen über W 2 gilt das Material als kontaminiert und muss einer zugelassenen Entsorgungsanlage (Deponie) zugeführt werden.

Da einige Verwertungsanlagen noch nach alter LAGA genehmigt sind, erfolgt die Bewertung zusätzlich nach LAGA TR Bauschutt von 1997. Zur Umsetzung der bodenschutzrechtlichen Vorgaben ist eine uneingeschränkte Verwertung, d.h. ein Einbau in bodenähnlichen Anwendungen, ausschließlich für humusarmes Bodenmaterial zulässig. Damit entfällt für Bauschutt die Einbauklasse 0 bzw. die Einstufung als Z 0-Material.

Bei dem untersuchten Material handelt es sich um Beton.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Analyse dargestellt. In den rechten Spalten sind die jeweiligen Zuordnungswerte nach Recyclingerlass bzw. LAGA TR Bauschutt angegeben.

Tabelle 5: Bewertung der Analysenergebnisse – Beton Brückenwiderlager Nord + Süd

Parameter	Einheit	BP 3 – Beton Brückenwiderlager Nord + Süd	W 1.1/ Z 1.1	W 1.2/ Z 1.2	W 2/ Z 2
Arsen	mg/kg	< 2,00	-/30	-/50	-/150
Blei	mg/kg	2,80	-/200	-/300	-/1000
Cadmium	mg/kg	< 0,400	-/1	-/3	-/10
Chrom	mg/kg	70,6	-/100	-/200	-/600
Kupfer	mg/kg	5,00	-/100	-/200	-/600
Nickel	mg/kg	13,3	-/100	-/200	-/600
Quecksilber	mg/kg	< 0,0500	-/1	-/3	-/10
Zink	mg/kg	48,3	-/300	-/500	-/1500
EOX	mg/kg	< 1,0	3	5	10
MKW	mg/kg	< 20,0	300	500	1000
PAK	mg/kg	0,0222	5	15	25/75
PCB	mg/kg	n.n.	0,1	0,5	1
pH-Wert		11,3	7,0-12,5		
Leitfähigkeit	µS/cm	94,0	1500	2500	3000
Arsen	µg/l	< 5,00	10	40	50
Blei	µg/l	< 10,0	25/40	100	100
Cadmium	µg/l	< 1,00	5/2	5	5
Chrom, gesamt	µg/l	125	50/30	75	100
Kupfer	µg/l	< 10,0	50	150	200
Nickel	µg/l	< 10,0	50	100	100
Quecksilber	µg/l	< 0,100	1/0,2	1	2
Zink	µg/l	< 10,0	500/100	500/300	500/400
Chlorid	mg/l	0,79	100/20	200/40	300/150
Sulfat	mg/l	3,3	240/150	300	600
Phenolindex	µg/l	< 10,0	20/10	50	100
Einstufung		> W 2 / > Z 2	n.n. nicht nachweisbar		
bestimmender Parameter		Chrom			

Der untersuchte Beton von den Brückenwiderlagern weist einen erhöhten Chrom-Gehalt im Eluat auf. Die Zuordnungswerte W 2 bzw. Z 2 werden überschritten. Damit ist eine Verwertung nach Recyclerlass bzw. LAGA TR Bauschutt nicht zulässig.

5. BEWERTUNG DER ERGEBNISSE NACH DEP V

Hinsichtlich der Entsorgung auf einer Deponie wurden die Proben vom Sediment und vom Beton zusätzlich gemäß Deponieverordnung untersucht. Im Ergebnis erfolgt die Einstufung der Deponieklasse.

Die Zuordnungskriterien werden in der DepV Anlage 3 Tabelle 2 geregelt. Als notwendige Angaben sind das Probenahmeprotokoll, das Probenvorbereitungsprotokoll und der Analysenbericht bei der Deponie einzureichen.

Tabelle 6: Bewertung der Analysenergebnisse nach DepV – *Sedimente Weiße Elster*

Parameter	Einheit	BOP 5 Sedimentprobe	DK I	DK II	DK III
AT 4	Ma %	1,50	≤ 5*		
Brennwert	J/g	4.230	≤ 6.000*		
ELS	Ma %	0,33	≤ 0,4	≤ 0,8	≤ 4
TOC	Ma %	9,61*	≤ 1	≤ 3	≤ 6
Ges. Gehalt an gelöst. Stoffen	mg/l	536	3.000	6.000	10.000
pH-Wert	ohne	7,70	5,5-13	5,5-13	4-13
Antimon	mg/l	< 0,00600	≤ 0,03	≤ 0,07	≤ 0,5
Arsen	mg/l	< 0,00500	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5
Barium	mg/l	0,0880	≤ 5	≤ 10	≤ 30
Blei	mg/l	< 0,0100	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5
Cadmium	mg/l	< 0,00100	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5
Chrom, ges.	mg/l	< 0,0100	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7
Kupfer	mg/l	< 0,0100	≤ 1	≤ 5	≤ 10
Molybdän	mg/l	< 0,0100	≤ 0,3	≤ 1	≤ 3
Nickel	mg/l	< 0,0100	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4
Quecksilber	mg/l	< 0,000100	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2
Selen	mg/l	< 0,0100	≤ 0,03	≤ 0,05	≤ 0,7
Zink	mg/l	< 0,0100	≤ 2	≤ 5	≤ 20
Chlorid	mg/l	28	≤ 1.500	≤ 1.500	≤ 2.500
Fluorid	mg/l	< 0,50	≤ 5	≤ 15	≤ 50
Sulfat	mg/l	88	≤ 2.000	≤ 2.000	≤ 5.000
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	< 0,00500	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1
Phenolindex	mg/l	< 0,0100	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100
DOC	mg/l	17,3	≤ 50	≤ 80	≤ 100
Einstufung nach DepV		DK I*	n.n. nicht nachweisbar		
Bestimmender Parameter		TOC			

*Gemäß Deponieverordnung sind Überschreitungen bei den Parametern Glühverlust und TOC mit Zustimmung der zuständigen Behörde u.a. dann zulässig, wenn der jeweilige Zuordnungswert für DOC eingehalten wird, die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz von 5 mgO₂/g (bestimmt als AT4) eingehalten wird und der Brennwert (oberer Heizwert) unter 6000 kJ/kg liegt.

Die untersuchte Sedimentprobe weist lediglich einen erhöhten TOC auf. Die Randbedingungen für die Bessereinstufung sind erfüllt. Damit ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde die Ablagerung auf einer Deponie der Klasse I-II möglich.

Tabelle 7: Bewertung der Analysenergebnisse nach DepV – Beton Brückenwiderlager

Parameter	Einheit	BP 3 – Beton Brückenwiderlager	DK I	DK II	DK III
ELS	Ma %	< 0,10	≤ 0,4	≤ 0,8	≤ 4
TOC	Ma %	0,210	≤ 1	≤ 3	≤ 6
Ges. Gehalt an gelöst. Stoffen	mg/l	826	3.000	6.000	10.000
pH-Wert	ohne	11,3	5,5-13	5,5-13	4-13
Antimon	mg/l	< 0,00600	≤ 0,03	≤ 0,07	≤ 0,5
Arsen	mg/l	< 0,00500	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5
Barium	mg/l	0,130	≤ 5	≤ 10	≤ 30
Blei	mg/l	< 0,0100	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5
Cadmium	mg/l	< 0,00100	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5
Chrom, ges.	mg/l	0,125	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7
Kupfer	mg/l	< 0,0100	≤ 1	≤ 5	≤ 10
Molybdän	mg/l	< 0,0100	≤ 0,3	≤ 1	≤ 3
Nickel	mg/l	< 0,0100	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4
Quecksilber	mg/l	< 0,000100	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2
Selen	mg/l	< 0,0100	≤ 0,03	≤ 0,05	≤ 0,7
Zink	mg/l	< 0,0100	≤ 2	≤ 5	≤ 20
Chlorid	mg/l	0,79	≤ 1.500	≤ 1.500	≤ 2.500
Fluorid	mg/l	< 0,50	≤ 5	≤ 15	≤ 50
Sulfat	mg/l	3,3	≤ 2.000	≤ 2.000	≤ 5.000
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	< 0,00500	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1
Phenolindex	mg/l	< 0,0100	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100
DOC	mg/l	4,75	≤ 50	≤ 80	≤ 100
Einstufung nach DepV		DK I	n.n. nicht nachweisbar		
Bestimmender Parameter		-			

Für sämtliche Parameter werden die Zuordnungswerte der Deponieklasse I eingehalten. Damit ist die Ablagerung auf einer Deponie der Klasse I möglich.

6. BEWERTUNG VON ALTHOLZ

Bei dem Brückenoberbau handelt es sich gemäß Altholzverordnung um Altholz aus dem Baubereich. Sämtliches Konstruktionsholz ist der Kategorie A IV zuzuordnen. Altholz der Kategorie A IV ist als gefährlicher Abfall einzustufen und unter dem Abfallschlüssel 170204* zu entsorgen.

Tabelle 8: Bewertung der Analysenergebnisse – *Altholz*

Parameter	Einheit	HP 6 Brückenoberbau	Grenzwert BMKW Delitzsch
Wassergehalt	Ma %	12,5	30
Heizwert Hu	J/g	16.436	11.000 - 16.500
Aschegehalt	Ma %	2,55	2 - 15
Arsen	mg/kg	< 5,00	20
Blei	mg/kg	< 5,00	3.100
Cadmium	mg/kg	< 1,00	5
Chrom	mg/kg	< 5,00	1.000
Quecksilber	mg/kg	< 0,100	1
Chlor	Ma %	0,02	1
PCB	mg/kg	n.n.	50
Wasserstoff	mg/kg	5,94	
Pentachlorphenol	mg/kg	< 1,00	unauffällig

n.n. nicht nachweisbar

Die Grenzwerte für die energetische Verwertung werden eingehalten.

7. VORSCHLAG ZUR ENTSORGUNG

Entsorgung von Bodenmaterial

Die durch die Probe **BOP 1** repräsentierte Auffüllung im Bereich des nördlichen Widerlagers ist als Z 0-Material einzustufen. Damit kann der anfallende Bodenaushub nach LAGA TR Boden in bodenähnlichen Anwendungen verwertet werden.

Die durch die Probe **BOP 2** repräsentierte Auffüllung im Bereich des südlichen Widerlagers ist nach LAGA TR Boden als Z 1.2-Material einzustufen. In hydrogeologisch günstigen Gebieten ist eine Verwertung in Einbauklasse 1 zulässig (offener Einbau in technischen Bauwerken).

Abfallschlüsselnummer: 17 05 04

Abfallbezeichnung: Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen

Bemerkung: Abfall ist nicht gefährlich

Genehmigungen/Nachweise: kein Entsorgungsnachweis erforderlich, Abrechnung über Wiegeschein ausreichend

Verwertungs-/

Entsorgungsempfehlung: **BOP 1 - Widerlagerhinterfüllung Nord**
Verwertung als Z 0-Material
(Verwertung in bodenähnlicher Anwendung)

BOP 2 - Widerlagerhinterfüllung Süd
Verwertung als Z 1.2-Material
(Einbau in technischen Bauwerken, in hydrogeologisch günstigen Gebieten ist der offene Einbau möglich)

Entsorgung von Sedimenten

Die durch die Probe **BOP 5** repräsentierten Sedimente der Weißen Elster sind nach LAGA TR Boden nicht verwertbar. Das Bodenmaterial ist auf einer geeigneten Deponie zu entsorgen. Mit Zustimmung der zuständigen Behörde ist eine Ablagerung auf einer Deponie der Klasse I bzw. II möglich.

Abfallschlüsselnummer: 17 05 06

Abfallbezeichnung: Baggergut mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 05 05* fällt

Bemerkung: Abfall ist nicht gefährlich

Genehmigungen/Nachweise: kein Entsorgungsnachweis erforderlich, Abrechnung über Wiegeschein ausreichend

Verwertungs-/

Entsorgungsempfehlung: **BOP 5 - Sedimente**
Entsorgung auf geeigneter Deponie (DK I bzw. II)

Entsorgung von Bauschutt

Bei der schwarzen Abdichtung (**TP 4**) handelt es sich um einen Bitumenanstrich. Eine separate Erfassung ist nicht erforderlich. Der Entsorger des Betons sollte auf die Beschaffenheit des Materials hingewiesen werden.

Der durch **BP 3** repräsentierte Beton von den Brückenwiderlagern Nord + Süd ist aufgrund des erhöhten Chrom-Gehaltes im Eluat nach Recyclingerlass bzw. LAGA TR Bauschutt nicht verwertbar. Der Beton ist auf einer geeigneten Deponie der Klasse I bzw. II zu entsorgen.

Abfallschlüsselnummer: 17 01 01

Abfallbezeichnung: Beton

Bemerkung: Abfall ist nicht gefährlich

Genehmigungen/Nachweise: kein Entsorgungsnachweis erforderlich, Abrechnung über Wiegeschein ausreichend

Verwertungs-/

Entsorgungsempfehlung: **BP 3 – Beton Brückenwiderlager Nord + Süd**
Entsorgung auf geeigneter Deponie (DK I bzw. II)

Entsorgung von Altholz

Der Anstrich kann ohne besondere Arbeitsschutzmaßnahmen aufgenommen und als Bitumengemisch entsorgt werden.

Abfallschlüsselnummer: 17 02 04*

Abfallbezeichnung: Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind

Bemerkung: Abfall ist gefährlich

Genehmigungen/Nachweise: elektronisches Abfallnachweisverfahren (eANV)
bis 20 t Entsorgung über Sammelentsorgungsnachweis möglich

Entsorgungsempfehlung: **HP 6 – Brückenoberbau**
energetische Verwertung (z.B. BMKW Delitzsch)

Es wird darauf hingewiesen, dass sich die Einstufung ausschließlich auf die chemische Beschaffenheit des Ausbaumaterials bezieht. Die technische Eignung ist separat zu bewerten.

Leipzig, den 13.04.2021

i.A. Kirsten Reiners
Multi-Tec GmbH

Prüfbericht 11695-21



* P R 5 1 A 1 1 6 9 5 - 2 1 - 1 *

Seite 1 von 4

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt BV: Ersatzneubau Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützschena in
Leipzig

Auftrag vom 11.03.2021

Bestellnummer -

Probenart Auffüllung

Probenehmer Auftraggeber

Probenanzahl 2

Probenahmedatum

Probeneingang 11.03.2021

Prüfbeginn/-ende 11.03.2021 - 18.03.2021

Probennummer 21/13639 - 21/13640

Bemerkung

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.
Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen.

Prüfmethode	DIN	Ausgabedatum
Eluatherstellung (FS)	DIN EN 12457-4	2003-01
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
Trockenmasseanteil bei 105 °C	DIN ISO 11465	1993-12
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657	2003-01
pH-Wert Eluat	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Elektrische Leitfähigkeit EL	DIN EN 27888	1993-11
Arsen im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Arsen i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Blei im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Blei i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Cadmium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Cadmium im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Chrom i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Chrom ges. im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Kupfer i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Kupfer im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Nickel i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Nickel im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Quecksilber i.A. (AAS)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Quecksilber in Eluat (AAS)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Zink i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Zink im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Chlorid (IC) im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfat im Eluat (IC)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
EOX im Feststoff	DIN 38414- S17	2017-01
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04	2009-12
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04	2009-12
PAK (GC-MS)	DIN ISO 18287	2006-05
TOC i.F., Elementaranalyse	DIN EN 13137	2001-12

mit * gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

Originalsubstanz

Probenbez.			BOP 1 Widerlagerhinterfüllung Nord	BOP 2 Widerlagerhinterfüllung Süd
Probe-Nr.			21/13639	21/13640
TM 105 °C	Ma %	OS	93,7	95,1

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

Trockenmasse

Probenbez.			BOP 1 Widerlagerhinterfüllung Nord	BOP 2 Widerlagerhinterfüllung Süd
Probe-Nr.			21/13639	21/13640
Arsen	mg/kg	TS	4,70	4,90
Blei	mg/kg	TS	20,4	6,10
Cadmium	mg/kg	TS	<0,400	<0,400
Chrom	mg/kg	TS	12,2	13,1
Kupfer	mg/kg	TS	10,5	8,50
Nickel	mg/kg	TS	9,60	11,7
Quecksilber	mg/kg	TS	<0,0500	<0,0500
Zink	mg/kg	TS	37,1	25,6
EOX	mg/kg	TS	<1,0	<1,0
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<20,0	<20,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	<20,0	<20,0
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	0,132	n.n.
TOC i.F.	Ma %	TS	0,400	0,300

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

Eluat

Probenbez.			BOP 1 Widerlagerhinterfüllung Nord	BOP 2 Widerlagerhinterfüllung Süd
Probe-Nr.			21/13639	21/13640
pH Wert	Ohne	EL	8,94	9,67
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	EL	163	30,0
Arsen	µg/l	EL	9,00	<5,00
Blei	µg/l	EL	<10,0	<10,0
Cadmium	µg/l	EL	<1,00	<1,00
Chrom, gesamt	µg/l	EL	<10,0	12,0
Kupfer	µg/l	EL	14,0	<10,0
Nickel	µg/l	EL	<10,0	<10,0
Quecksilber	µg/l	EL	<0,100	<0,100
Zink	µg/l	EL	<10,0	11,0
Chlorid	mg/l	EL	1,4	0,81
Sulfat	mg/l	EL	20	1,2

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

PAK (GC-MS)

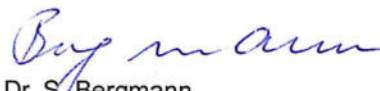
Probenbez.			BOP 1 Widerlagerhinterfüllung Nord	BOP 2 Widerlagerhinterfüllung Süd
Probe-Nr.			21/13639	21/13640
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,0500	<0,0500
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,0200	<0,0200
Fluoren	mg/kg	TS	<0,0200	<0,0200
Phenanthren	mg/kg	TS	0,0277	<0,0200
Anthracen	mg/kg	TS	<0,0200	<0,0200
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,0448	<0,0200
Pyren	mg/kg	TS	0,0379	<0,0200
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,0216	<0,0200
Chrysen	mg/kg	TS	<0,0500	<0,0500
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0500	<0,0500
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0200	<0,0200
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,0200	<0,0200
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	<0,0500	<0,0500
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,100	<0,100
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	0,132	n.n.

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



U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 19.03.2021



Dr. S. Bergmann
Laborleiter

Prüfbericht 11696-21



* P B 5 1 A 1 1 6 9 6 - 2 1 - 1 *

Seite 1 von 4

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt BV: Ersatzneubau Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützschena in Leipzig

Auftrag vom 11.03.2021
Bestellnummer -

Probenart Beton
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 11.03.2021
Prüfbeginn/-ende 11.03.2021 - 18.03.2021
Probennummer 21/13641

Bemerkung

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.
Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen.

Prüfmethode	DIN	Ausgabedatum
Eluatherstellung (FS)	DIN EN 12457-4	2003-01
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
Trockenmasseanteil bei 105 °C	DIN ISO 11465	1993-12
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657	2003-01
pH-Wert Eluat	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Elektrische Leitfähigkeit EL	DIN EN 27888	1993-11
Arsen im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Arsen i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Blei im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Blei i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Cadmium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Cadmium im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Chrom i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Chrom ges. im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Kupfer i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Kupfer im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Nickel i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Nickel im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Quecksilber i.A. (AAS)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Quecksilber in Eluat (AAS)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Zink im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Zink i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Chlorid (IC) im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfat im Eluat (IC)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
EOX im Feststoff	DIN 38414- S17	2017-01
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04	2009-12
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04	2009-12
Phenolindex im Eluat	DIN EN ISO 14402 (H 37)	1999-12
PAK (GC-MS)	DIN ISO 18287	2006-05
PCB Feststoff (Boden)	DIN ISO 10382	2003-05

mit * gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

Originalsubstanz

Probenbez.			BP 3 - Beton Brückenwiderlager Nord+Süd
Probe-Nr.			21/13641
TM 105 °C	Ma %	OS	93,5

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

Trockenmasse

Probenbez.			BP 3 - Beton Brückenwiderlager Nord+Süd
Probe-Nr.			21/13641
Arsen	mg/kg	TS	<2,00
Blei	mg/kg	TS	2,80
Cadmium	mg/kg	TS	<0,400
Chrom	mg/kg	TS	70,6
Kupfer	mg/kg	TS	5,00
Nickel	mg/kg	TS	13,3
Quecksilber	mg/kg	TS	<0,0500
Zink	mg/kg	TS	48,3
EOX	mg/kg	TS	<1,0
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<20,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	<20,0
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	0,0222
PCB	mg/kg	TS	n.n.

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

Eluat

Probenbez.			BP 3 - Beton Brückenwiderlager Nord+Süd
Probe-Nr.			21/13641
pH Wert	Ohne	EL	11,3
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	EL	94,0
Arsen	µg/l	EL	<5,00
Blei	µg/l	EL	<10,0
Cadmium	µg/l	EL	<1,00
Chrom, gesamt	µg/l	EL	125
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	0,79
Sulfat	mg/l	EL	3,3
Phenolindex	mg/l	EL	<0,0100

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

PAK (GC-MS)

Probenbez.			BP 3 - Beton Brückenwiderlager Nord+Süd
Probe-Nr.			21/13641
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	0,0222
Anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0200
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 (GC-MS)	mg/kg	TS	0,0222

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

PCB Feststoff

Probenbez.			BP 3 - Beton Brückenwiderlager Nord+Süd
Probe-Nr.			21/13641
PCB 28	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 52	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 101	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 118	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 138	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 153	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 180	mg/kg	TS	<0,00100
PCB	mg/kg	TS	n.n.

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


U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 19.03.2021


Dr. S. Bergmann
Laborleiter

Prüfbericht 11697-21

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.



* P B 5 1 A 1 1 6 9 7 - 2 1 - 1 *

Seite 1 von 2

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt BV: Ersatzneubau Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützschena in Leipzig

Auftrag vom 11.03.2021
Bestellnummer -

Probenart Sperrschicht
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 11.03.2021
Prüfbeginn/-ende 11.03.2021 - 16.03.2021
Probennummer 21/13642

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 2 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.
Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen.

Prüfmethode	DIN	Ausgabedatum
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
Trockenmasseanteil bei 105 °C	DIN ISO 11465	1993-12
PAK Feststoff	DIN ISO 13877	2000-01

mit * gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

Originalsubstanz

Probenbez.		TP 4 - Brückenwiderlager Nord
Probe-Nr.		21/13642
TM 105 °C	Ma %	OS 90,0

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

Trockenmasse

Probenbez.		TP 4 - Brückenwiderlager Nord
Probe-Nr.		21/13642
PAK (HPLC)	mg/kg	TS 24,8

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

PAK (HPLC)

Probenbez.		TP 4 - Brückenwiderlager Nord
Probe-Nr.		21/13642
Naphthalin	mg/kg	TS 1,73
Acenaphtylen	mg/kg	TS 0,344
Acenaphthen	mg/kg	TS 1,43
Fluoren	mg/kg	TS 0,663
Phenanthren	mg/kg	TS 5,81
Anthracen	mg/kg	TS 1,18
Fluoranthren	mg/kg	TS 3,24
Pyren	mg/kg	TS 2,63
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS 1,22
Chrysen	mg/kg	TS 0,732
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS 2,62
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS 0,394
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS 0,653
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS 0,358
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS 1,48
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS 0,336
PAK (HPLC)	mg/kg	TS 24,8

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



U. Szymkowiak

Qualitätssicherung

Leipzig, 16.03.2021



Dr. S. Bergmann
Laborleiter

Prüfbericht 11698-21



* P B 5 1 A 1 1 6 9 8 - 2 1 - 1 *

Seite 1 von 5

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt BV: Ersatzneubau Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützschena in Leipzig

Auftrag vom 11.03.2021
Bestellnummer -

Probenart Sediment
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 11.03.2021
Prüfbeginn/-ende 11.03.2021 - 18.03.2021
Probennummer 21/13643

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 5 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.
Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen.

Prüfmethode	DIN	Ausgabedatum
Eluatherstellung (FS)	DIN EN 12457-4	2003-01
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
Trockenmasseanteil bei 105 °C	DIN ISO 11465	1993-12
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657	2003-01
pH-Wert Eluat	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Elektrische Leitfähigkeit EL	DIN EN 27888	1993-11
Arsen im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Arsen i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Blei i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Blei im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Cadmium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Cadmium im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Chrom i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Chrom ges. im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Kupfer im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Kupfer i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Nickel im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Nickel i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Quecksilber i.A. (AAS)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Quecksilber in Eluat (AAS)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Thallium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Zink i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Zink im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Chlorid (IC) im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfat im Eluat (IC)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Cyanid gesamt im Eluat	DIN EN ISO 14403-1 (D 2)	2012-10
Cyanid i.F. ges.	DIN EN ISO 14403-1 (D 2)	2012-10
EOX im Feststoff	DIN 38414- S17	2017-01
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04	2009-12
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04	2009-12
Phenolindex im Eluat	DIN EN ISO 14402 (H 37)	1999-12
PAK (GC-MS)	DIN ISO 18287	2006-05
PCB Feststoff (Boden)	DIN ISO 10382	2003-05
LHKW i.F. (LAGA) TS	DIN EN ISO 22155	2016-07
BTEX Feststoff LAGA	DIN EN ISO 22155	2016-07
TOC i.F., Elementaranalyse	DIN EN 13137	2001-12

mit * gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

Originalsubstanz

Probenbez.			BOP 5 - Sedimentprobe Weiße Elster westl. Brücke
Probe-Nr.			21/13643
TM 105 °C	Ma %	OS	43,2

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

Trockenmasse

Probenbez.			BOP 5 - Sedimentprobe Weiße Elster westl. Brücke
Probe-Nr.			21/13643
Arsen	mg/kg	TS	26,3
Blei	mg/kg	TS	103
Cadmium	mg/kg	TS	4,10
Chrom	mg/kg	TS	151
Kupfer	mg/kg	TS	145
Nickel	mg/kg	TS	104
Quecksilber	mg/kg	TS	1,10
Thallium	mg/kg	TS	0,470
Zink	mg/kg	TS	1.310
Cyanid ges.	mg/kg	TS	0,130
EOX	mg/kg	TS	<1,0
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	115
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	727
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	6,70
PCB	mg/kg	TS	0,0147
LHKW	mg/kg	TS	n.n.
BTEX	mg/kg	TS	n.n.
TOC i.F.	Ma %	TS	9,61

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

Eluat

Probenbez.			BOP 5 - Sedimentprobe Weiße Elster westl. Brücke
Probe-Nr.			21/13643
pH Wert	Ohne	EL	7,70
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	EL	760
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	28
Sulfat	mg/l	EL	88
Cyanid ges.	mg/l	EL	<0,00500
Phenolindex	mg/l	EL	<0,0100

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

PAK (GC-MS)

Probenbez.			BOP 5 - Sedimentprobe Weiße Elster westl. Brücke
Probe-Nr.			21/13643
Naphthalin	mg/kg	TS	0,670
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,159
Fluoren	mg/kg	TS	0,271
Phenanthren	mg/kg	TS	0,984
Anthracen	mg/kg	TS	0,267
Fluoranthen	mg/kg	TS	1,31
Pyren	mg/kg	TS	1,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,326
Chrysen	mg/kg	TS	0,392
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	0,489
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	0,182
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,309
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	0,186
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,133
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	6,70

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

PCB Feststoff

Probenbez.			BOP 5 - Sedimentprobe Weiße Elster westl. Brücke
Probe-Nr.			21/13643
PCB 28	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 52	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 101	mg/kg	TS	0,00203
PCB 118	mg/kg	TS	0,00118
PCB 138	mg/kg	TS	0,00663
PCB 153	mg/kg	TS	0,00337
PCB 180	mg/kg	TS	0,00146
PCB	mg/kg	TS	0,0147

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

BTEX Feststoff

Probenbez.			BOP 5 - Sedimentprobe Weiße Elster westl. Brücke
Probe-Nr.			21/13643
Benzen	mg/kg	TS	<0,00100
Toluen	mg/kg	TS	<0,00200
Ethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500
m-,p-Xylen	mg/kg	TS	<0,00500
o-Xylen	mg/kg	TS	<0,00500
Styrol	mg/kg	TS	<0,00500
Cumol	mg/kg	TS	<0,00500
1,3,5-Trimethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500
1,2,4-Trimethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500
1,2,3-Trimethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500
BTEX	mg/kg	TS	n.n.

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

LHKW Feststoff

Probenbez.			BOP 5 - Sedimentprobe Weiße Elster westl. Brücke
Probe-Nr.			21/13643
1,1-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,00100
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,00200
t-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,00100
1,1-Dichlorethan	mg/kg	TS	<0,00500
c-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,00100
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,00100
1,2-Dichlorethan	mg/kg	TS	<0,00500
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,00100
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,00100
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,00100
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,00100
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg	TS	<0,00200
LHKW	mg/kg	TS	n.n.

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



U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 19.03.2021



Dr. S. Bergmann
Laborleiter

Prüfbericht 11699-21



* P B 5 1 A 1 1 6 9 9 - 2 1 - 1 *

Seite 1 von 3

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt BV: Ersatzneubau Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützschena in Leipzig

Auftrag vom 11.03.2021

Bestellnummer -

Probenart Holz

Probenehmer Auftraggeber

Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 11.03.2021

Prüfbeginn/-ende 11.03.2021 - 22.03.2021

Probennummer 21/13644

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 3 Seiten und 1 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.
Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen.

Prüfmethode	DIN	Ausgabedatum
Aschegehalt Brennstoffe (815 °C)	DIN 51719	1997-07
Wassergehalt Holz	DIN 52183	1977-11
Proben homogenisieren Altholz	ALTHOLZV ANH. 4 NR. 1.3	2002-08
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657	2003-01
Oxidativer Bombenaufschluss	DIN 51727	2011-11
Arsen i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Blei i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Cadmium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Chrom i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Quecksilber i.A. (AAS)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Chlor ges. n. Bombenaufschluss	DIN 51727	2011-11
PCB Altholz	ALTHOLZV ANH. 4, DIN 38414-20	2002-08
Wasserstoff Elementaranalyse	DIN 51732	2014-07
Heizwert roh	DIN 51900-2	2003-05
Pentachlorphenol i.H. (PCP)	ALTHOLZV ANH. 4 NR. 1.4.4	2002-08

mit * gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

Originalsubstanz

Probenbez.			HP 6 - Holzprobe Brückenoberbaud. Bestandsbrücke
Probe-Nr.			21/13644
Wassergehalt (AltholzV)	Ma %	OS	12,5
Heizwert Hu, roh	J/g	OS	16.436

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

Trockenmasse

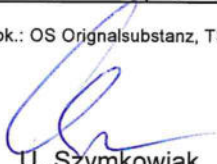
Probenbez.			HP 6 - Holzprobe Brückenoberbaud. Bestandsbrücke
Probe-Nr.			21/13644
Aschegehalt 815 °C	Ma %	TS	2,55
Arsen	mg/kg	TS	<5,00
Blei	mg/kg	TS	<5,00
Cadmium	mg/kg	TS	<1,00
Chrom	mg/kg	TS	<5,00
Quecksilber	mg/kg	TS	<0,100
Chlor	Ma %	TS	0,02
PCB	mg/kg	TS	n.n.
Wasserstoff	Ma %	TS	5,94
Pentachlorphenol	mg/kg	TS	<1,00

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

PCB Altholz

Probenbez.			HP 6 - Holzprobe Brückenoberbaud. Bestandsbrücke
Probe-Nr.			21/13644
PCB 28	mg/kg	TS	<0,500
PCB 52	mg/kg	TS	<0,500
PCB 101	mg/kg	TS	<0,100
PCB 138	mg/kg	TS	<0,100
PCB 153	mg/kg	TS	<0,100
PCB 180	mg/kg	TS	<0,100
PCB	mg/kg	TS	n.n.
PCB gesamt	mg/kg	TS	n.n.

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



U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 22.03.2021



Dr. S. Bergmann
Laborleiter

Prüfprotokoll

Heizwertprüfung

Firma	Multi-Tec GmbH
Aktennummer	11699-21
Probenummer	21 / 13644
Probenbezeichnung	HP 6 - Holzprobe Brückenoberbaud. Be
Datum der Probenahme	
Probenehmer	Auftraggeber

Messwerte:

Komponente	Messwert
Wassergehalt (roh)	: n.b.
Analysenfeuchte des Brennstoff	: 12,50
Gesamtwasser	: 12,5 %
Wasserstoff	: 5,94 %
Brennwert Ho, analysenfeucht	: 18001 [J / g]
Heizwert Hu, analysenfeucht	: 16436 [J / g]
Brennwert Ho, wasserfrei	: 20572 [J / g] (TS)
Heizwert Hu, wasserfrei	: 19133 [J / g] (TS)
Brennwert Ho, roh	: 18001 [J / g] (OS)
Heizwert Hu, roh	: 16436 [J / g] (OS)

analysenfeucht = lufttrockene Probe
n.b. = nicht bestimmt

Bemerkungen :

Leipzig, 22.03.2021


Bearbeiter


Laborleiter

Prüfbericht 12159-21

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.



* P R 5 1 A 1 2 1 5 9 - 2 1 - 1 *

Seite 1 von 3

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt BV: Ersatzneubau Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützschena in
Leipzig
Ergänzung zum PB: 11698-21

Auftrag vom 24.03.2021
Bestellnummer -

Probenart Sediment
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 11.03.2021
Prüfbeginn/-ende 11.03.2021 - 30.03.2021
Probennummer 21/14493

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 3 Seiten und 1 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.
Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen.

Prüfmethode	DIN	Ausgabedatum
AT4	DEPV ANH. 4 ABS. 3.3.1	2009-04
Brennwert (DepV)	DIN EN 15170	2009-05
Ges. Gehalt gelöst. Stoffen (DepV)	DIN EN 15216	2008-01
Eluatherstellung (DepV)	DIN EN 12457-4	2003-01
Probenvorbereitung (DepV)	DIN 19747	2009-07
Trockenmasseanteil 105 °C (DepV)	DIN EN 14346	2007-03
pH-Wert Eluat DepV	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Antimon im Eluat (DepV,ICP-MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Arsen im Eluat (DepV,MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Barium im Eluat (DepV,MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Blei im Eluat (DepV,MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Cadmium im Eluat (DepV,MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Chrom ges. im Eluat (DepV,MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Kupfer im Eluat (DepV,MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Molybdän im Eluat (DepV,MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Nickel im Eluat (DepV,MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Quecksilber in Eluat (AAS, DepV)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Selen im Eluat (DepV,MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Zink im Eluat (DepV,MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Chlorid (IC) Eluat (DepV)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Fluorid (IC) (EL) (DepV)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfat Eluat (IC) (DepV)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Cyanid im Eluat i.f. (DepV)	DIN EN ISO 14403-1 (D 2)	2012-10
Phenolindex im Eluat (DepV)	DIN EN ISO 14402 (H 37)	1999-12
Extrahierb. lipoph. Stoffe (DepV)	LAGA-KW/04 ABS. 6.8	2019-09
DOC im Eluat (DepV)	DIN EN 1484 (H 3)	2019-04
TOC i.F., Elementaranalyse (DepV)	DIN EN 15936	2012-11

mit * gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

DepV Originalsubstanz

Probenbez.			BOP 5 - Sed. W. Elster westl. Brücke alt 21/13643
Probe-Nr.			21/14493
TM 105 °C	Ma %	OS	43,2

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

DepV Trockenmasse

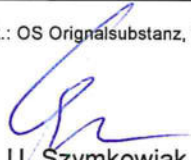
Probenbez.			BOP 5 - Sed. W. Elster westl. Brücke alt 21/13643
Probe-Nr.			21/14493
AT4	mg O2/ g	TS	1,50
Brennwert (Abfall)	J/g	TS	4.230
extr. lipophile Stoffe	Ma %	TS	0,33
TOC i.F.	Ma %	TS	9,61

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

DepV Eluat

Probenbez.			BOP 5 - Sed. W. Elster westl. Brücke alt 21/13643
Probe-Nr.			21/14493
Ges. Gehalt an gelöst.Stoffen	mg/l	EL	536
pH Wert	Ohne	EL	7,70
Antimon	mg/l	EL	<0,00600
Arsen	mg/l	EL	<0,00500
Barium	mg/l	EL	0,0880
Blei	mg/l	EL	<0,0100
Cadmium	mg/l	EL	<0,00100
Chrom, gesamt	mg/l	EL	<0,0100
Kupfer	mg/l	EL	<0,0100
Molybdän	mg/l	EL	<0,0100
Nickel	mg/l	EL	<0,0100
Quecksilber	mg/l	EL	<0,000100
Selen	mg/l	EL	<0,0100
Zink	mg/l	EL	<0,0100
Chlorid	mg/l	EL	28
Fluorid	mg/l	EL	<0,50
Sulfat	mg/l	EL	88
Cyanid leicht freisetzbar	mg/l	EL	<0,00500
Phenolindex	mg/l	EL	<0,0100
DOC	mg/l	EL	17,3

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


U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 30.03.2021


Dr. S. Bergmann
Laborleiter

Probenbegleitprotokoll

Umwelt- und Öllabor Leipzig
nach DIN19747: 2009-07

Kunden-Auftrag-Nr.: -

Projekt: BV: Ersatzneubau Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützschena in Leipzig
Ergänzung zum PB: 11698-21Probenbezeichnung: BOP 5 - Sed.
W. Elster westl. Brücke
alt 21/13643

Probenvorbereitung

Labor-Auftrag-Nr.: 12159-21

Probenahmedatum:

Probe-Nr.: 21/14493

Probenahmeprotokollnr.: keine

Probeneingang: 11.03.2021

Ordnungsgemäße Probenanlieferung:	ja	separierte Stoffgruppen:
Sortierung:	nein	Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]:
Zerkleinerung:	ja	Art : -
Trocknung:	nein	
Siebung:	ja	

Siebgröße:	10	[mm]	Analyse von:	
Siebdurchgang:	1300	[g]	Siebrückstand:	nein
Siebrückstand:	0	[g]	Siebdurchgang:	ja
			Gesamt	ja

Homogenisierung: ja
Teilung: Kegeln / Vierteln

Anzahl der Laborproben: 1

Rückstellprobe: ja

Probenmenge 1000 g

Probenaufarbeitung

untersuchungsspezifische Trocknung:

Trocknung (105 °C) : ja
Gefriertrocknung: nein
Lufttrocknung: ja

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung:

Feinzerkleinerung durch Schneiden: nein
Feinzerkleinerung durch Mahlen / Brechen: ja
Endfeinheit: 2 [mm]
Kontrollsiebung Feinzerkleinerung: ja

Bearbeiter:



Prüfbericht 12160-21

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.



* P B 5 1 A 1 2 1 6 0 - 2 1 - 1 *

Seite 1 von 3

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt BV: Ersatzneubau Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützschena in
Leipzig
Ergänzung zum PB: 11696-21

Auftrag vom 24.03.2021
Bestellnummer -

Probenart Beton
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 11.03.2021
Prüfbeginn/-ende 11.03.2021 - 26.03.2021
Probennummer 21/14494

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 3 Seiten und 1 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.
Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen.

Prüfmethode	DIN	Ausgabedatum
Ges. Gehalt gelöst. Stoffen (DepV)	DIN EN 15216	2008-01
Eluatherstellung (DepV)	DIN EN 12457-4	2003-01
Probenvorbereitung (DepV)	DIN 19747	2009-07
Trockenmasseanteil 105 °C (DepV)	DIN EN 14346	2007-03
pH-Wert Eluat DepV	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Antimon im Eluat (DepV,ICP-MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Arsen im Eluat (DepV,MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Barium im Eluat (DepV,MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Blei im Eluat (DepV,MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Cadmium im Eluat (DepV,MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Chrom ges. im Eluat (DepV,MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Kupfer im Eluat (DepV,MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Molybdän im Eluat (DepV,MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Nickel im Eluat (DepV,MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Quecksilber in Eluat (AAS, DepV)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Selen im Eluat (DepV,MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Zink im Eluat (DepV,MS)	DIN EN ISO 17294 - 2	2017-01
Chlorid (IC) Eluat (DepV)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Fluorid (IC) (EL) (DepV)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfat Eluat (IC) (DepV)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Cyanid im Eluat i.f. (DepV)	DIN EN ISO 14403-1 (D 2)	2012-10
Phenolindex im Eluat (DepV)	DIN EN ISO 14402 (H 37)	1999-12
Extrahierb. lipoph. Stoffe (DepV)	LAGA-KW/04 ABS. 6.8	2019-09
DOC im Eluat (DepV)	DIN EN 1484 (H 3)	2019-04
TOC i.F., Elementaranalyse (DepV)	DIN EN 15936	2012-11

mit * gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

DepV Originalsubstanz

Probenbez.			BP 3 Beton Brückenwiderlager N+S alt 21/13641
Probe-Nr.			21/14494
TM 105 °C	Ma %	OS	93,5

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

DepV Trockenmasse

Probenbez.			BP 3 Beton Brückenwiderlager N+S alt 21/13641
Probe-Nr.			21/14494
extr. lipophile Stoffe	Ma %	TS	<0,10
TOC i.F.	Ma %	TS	0,210

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

DepV Eluat

Probenbez.			BP 3 Beton Brückenwiderlager N+S alt 21/13641
Probe-Nr.			21/14494
Ges. Gehalt an gelöst.Stoffen	mg/l	EL	826
pH Wert	Ohne	EL	11,3
Antimon	mg/l	EL	<0,00600
Arsen	mg/l	EL	<0,00500
Barium	mg/l	EL	0,130
Blei	mg/l	EL	<0,0100
Cadmium	mg/l	EL	<0,00100
Chrom, gesamt	mg/l	EL	0,125
Kupfer	mg/l	EL	<0,0100
Molybdän	mg/l	EL	<0,0100
Nickel	mg/l	EL	<0,0100
Quecksilber	mg/l	EL	<0,000100
Selen	mg/l	EL	<0,0100
Zink	mg/l	EL	<0,0100
Chlorid	mg/l	EL	0,79
Fluorid	mg/l	EL	<0,50
Sulfat	mg/l	EL	3,3
Cyanid leicht freisetzbar	mg/l	EL	<0,00500
Phenolindex	mg/l	EL	<0,0100
DOC	mg/l	EL	4,75

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


U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 29.03.2021


Dr. S. Bergmann
Laborleiter

Probenbegleitprotokoll

Umwelt- und Öllabor Leipzig
nach DIN19747: 2009-07

Kunden-Auftrag-Nr.: -

Projekt: BV: Ersatzneubau Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützschena in Leipzig
Ergänzung zum PB: 11696-21Probenbezeichnung: BP 3 Beton
Brückenwiderlager N+S
alt 21/13641

Probenvorbereitung

Labor-Auftrag-Nr.: 12160-21

Probenahmedatum:

Probe-Nr.: 21/14494

Probenahmeprotokollnr.: keine

Probeneingang: 11.03.2021

Ordnungsgemäße Probenanlieferung:	ja	separierte Stoffgruppen:
Sortierung:	nein	Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]:
Zerkleinerung:	ja	Art : -
Trocknung:	nein	
Siebung:	ja	

Siebgröße:	10	[mm]
Siebdurchgang:	1000	[g]
Siebrückstand:	0	[g]

Analyse von:	
Siebrückstand:	nein
Siebdurchgang:	ja
Gesamt	ja

Homogenisierung:	ja
Teilung:	Kegeln / Vierteln

Anzahl der Laborproben: 1

Rückstellprobe: ja

Probenmenge 800 g

Probenaufarbeitung

untersuchungsspezifische Trocknung:

Trocknung (105 °C) :	ja
Gefriertrocknung:	nein
Lufttrocknung:	nein

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung:

Feinzerkleinerung durch Schneiden:	nein
Feinzerkleinerung durch Mahlen / Brechen:	ja
Endfeinheit:	2 [mm]
Kontrollsiebung Feinzerkleinerung:	ja

Bearbeiter:



ANLAGE 7
zum
Bodengutachten

***Ersatzneubau Brücke Schlossweg III
über die Weiße Elster
im Schlosspark Lützschena
in Leipzig, OT Lützschena***

(BG 1425/21 vom 12. April 2021)

***➔ Kurzbericht Spundwandlängen-
bestimmung von der GGL GmbH***

Anlage: 7

GGL Geophysik und Geotechnik Leipzig GmbH
Bautzner Straße 67, 04347 Leipzig
Tel.: 0341-234163 11, Fax 0341-234163 66



		r			r				
--	--	----------	--	--	----------	--	--	--	--

[illegible]

**Leipzig OT Löttschena
Brücke Schlossweg III
Ersatzneubau BW II/1**

□ □ r □ □ r □ □ □ □

Objekt:	Spundwandlängenbestimmung mit dem Parallelseismik-Verfahren Leipzig OT Lützschena Brücke Schlossweg III Ersatzneubau BW II/61	
Auftraggeber:	Stadt Leipzig, VTA Abt. Brückenbau und -unterhaltung Sachgebiet Entwurf und Ausführung Prager Straße 118-136 04092 Leipzig	
Auftrags-Nr.: intern	GGL 21-010	
Bearbeiter:	Dipl.-Geogr. F. Köhner Dipl.-Geophys. Th. Hohlfeld	
Ort und Datum:	Leipzig, 26.03.2021	
Inhalt:	9	Seiten Text

INHALTSVERZEICHNIS

1. Aufgabenstellung.....	4
2. Verfahrensbeschreibung	4
3. Durchführung der Messung	☐
4. Ergebnisse	7
☐ Zusammenfassung.....	9

1. Zielsetzung

Als Vorzugslösung für das neue Bauwerk der Brücke Schlossweg III in Leipzig-Lützschena ist ein neuer Überbau auf der vorhandenen Gründung anzusehen. Dazu ist die tatsächliche Gründungstiefe und Tragfähigkeit der bestehenden Spundwandpfahlgründung zu ermitteln. Entsprechend den Ausführungsplänen und dem LV der bestehenden Holzbrücke wurden an beiden Widerlagern 2 x 2 x 10,0 m lange und miteinander verschweißte Spundbohlen eingebracht und mit Beton vergossen.

Das einzige erfolgversprechende Verfahren für die Lösung dieser Aufgabenstellung, d.h. die Ermittlung der Gründungstiefe der Spundwand, unter schwierigen Randbedingungen (Überbau über Spundwand, Energieeintrag nur über darüberliegendes Betonfundament, enge Platzbedingungen für Hammerschlag) ist das Parallel-Seismik-Verfahren. Der vorliegende Ergebnisbericht fasst die Ergebnisse der Messungen in der 10. Kalenderwoche 2021 zusammen.

2. Beschreibung des Parallel-Seismik-Verfahrens

Das Parallelseismik-Verfahren dient vor allem der nachträglichen Längenmessung von Fundamentpfählen oder ähnlichen Objekten zur Gründung von Bauwerken. Das Messprinzip des Verfahrens¹, das in Abbildung 1 dargestellt ist, kann wie folgt beschrieben werden:

Auf einen Pfahlkopf, das obere Ende der Spundwandbohle oder einen wie auch immer gestalteten Überbau oberhalb der Spundwand wird durch Hammerschlag eine Stoßwelle erzeugt, die durch den Pfahl bzw. die Spundwandbohle nach unten läuft. Dabei wird auch Energie in den umgebenden Untergrund abgegeben. Die abgestrahlten Wellen werden von Sensoren (Hydro- oder Geophone) in einem parallel zum Pfahl bzw. zur Spundwandbohle hergestellten Bohrloch registriert. Aus den gemessenen Laufzeiten lassen sich die materialspezifischen Wellengeschwindigkeiten in Pfahl bzw. Spundwandbohle und Boden sowie die Pfahl- bzw. Spundwandbohlenlänge ermitteln.

In der Auswertung werden die Schwingungsverläufe in unterschiedlichen Tiefen des Bohrlochs in einem Seismogramm dargestellt und die Ersteinsetze in ein Laufzeitdiagramm übertragen. Da sich die Geschwindigkeit elastischer Wellen in Beton/Stahl und Boden meist stark unterscheiden, knicken die Ersteinsetze im Bereich des Pfahl- bzw. Spundwandfußes mehr oder weniger deutlich ab. Die Tiefenlage des Knickpunktes ist ein Maß für die Länge des Pfahles bzw. der Spundwand.

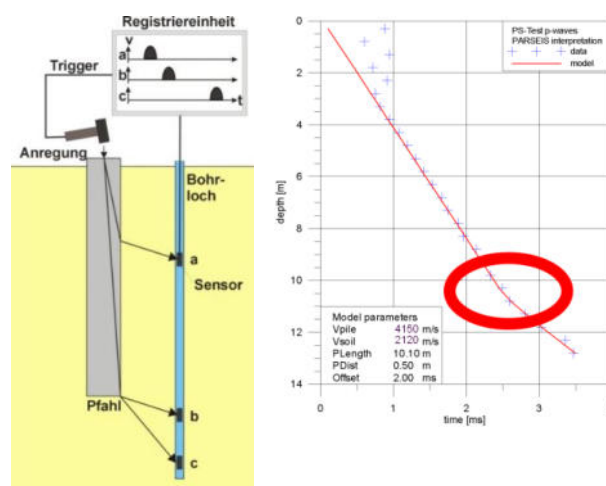


Abb. 1: Messprinzip und Ergebnisdarstellung nach Niederleithinger (2012).

¹ Niederleithinger, E. (2012) Improvement and Extension of the Parallel Seismic Method for Foundation Depth Measurement. Soils & Foundation 12: 1093–1101. doi:10.1016/j.sandf.2012.11.023.

Druckverformung der Mauerwerk

Die Bestimmung der Spundwandlänge mit dem Parallelseismik-Verfahren erfolgte in der 10. Kalenderwoche 2021. Die Messungen wurden im Bereich beider Brückenwiderlager mit folgenden Messparametern durchgeführt:

Tab. 1: Messparameter.

Messparameter	
Messapparatur	Geometrics Geode
Abtastrate	0,02 ms
Registrierdauer	200 ms
Sonde	Härdophonkette
Messintervall	0,2 m
Messtiefe	16-17 m
Datenformat	SG2
Energiequelle	Hammerschlag

Die untersuchten Spundwandbohlen befinden sich laut Bestandsunterlagen unterhalb der Betonelemente, die den Brückenoberbau tragen. Es handelt sich um jeweils zwei miteinander verschweißte Spundwandbohlen mit einer angenommenen Länge von ca. 9 m. Im Verbund mit dem Betonelement, das sich oberhalb der Spundwand befindet, beträgt die Gesamtgründungstiefe ca. 10 m unter Geländeoberkante. Die Anregung erfolgte beidseitig jeweils auf dem Betonelement ca. auf Niveau der Geländeoberkante sowie im Auflagebereich des Holzauflegers auf dem Betonelement ca. 0,71 m unter Gelände-Oberkante (siehe Abbildung 2). Die Härdophonkette wurde bis zum Erreichen des Bohrlochendes in das Bohrloch versenkt. Im Anschluss erfolgte die Messung in diesem und drei weiteren Messintervallen, bei dem die Härdophonkette um jeweils 0,2 m Richtung Rohroberkante (ROK) ersetzt wurde. Damit ergibt sich ein Tiefenintervall von 0,2 m. Die Lage des bohrlochtiefsten Messintervalls ist in den Tabellen 2 und 3 aufgeführt, genau wie alle anderen relevanten Geometriedaten und Messparameter für die Messung an diesem Standort.



Abb. 2: Anregungspunkte für die Parallelseismik-Messung. Für beide Brückenwiderlager wurden die Anregungspunkte 1 (GOK) und 4 (GOK-0,71) verwendet.

Tabelle 2 zeigt die Geometrie-Parameter der durchgeführten Messungen im Bereich des Widerlagers auf der Nordseite der Schlossbrücke:

Tab. 2: Geometrie-Parameter Messung Brückenwiderlage Nordseite.

Spundwandlängenbestimmung BW II/61	
G r	
Fundamenttyp	Spundwand aus Stahl mit Betonoberbau
Spundwand-Oberkante unter ROK m	1,68 ± 0,2
ROK über GOK m	0,2
SP unter ROK m	SP1 0,2 // SP4 0,71
Bohrlochtiefstes unter ROK m	16,04 ± 1,10 Vorlauf der Hydrophonkette
BL Ende	sauber
Ringraumfüllung	bis 4 m unter GOK Ton, im Anschluss Bohrgut
GW unter ROK m	2,7
D m Abstand Spundwand – ROK m	± 1 m
r d	1, kg Hammer
r	0 kg Hammer

Tabelle 3 zeigt die Geometrie-Parameter der durchgeführten Messungen im Bereich des Widerlagers auf der Südseite der Schlossbrücke:

Tab. 3: Geometrie-Parameter Messung Brückenwiderlager Südseite.

Spundwandlängenbestimmung BW II/61	
G r	
Fundamenttyp	Spundwand aus Stahl mit Betonoberbau
Spundwand-Oberkante unter ROK m	1,68 ± 0,86
ROK über GOK m	0,86
SP unter ROK m	SP1 0,86 // SP4 1,7
Bohrlochtiefstes unter ROK m	17,03 ± 1,10 Vorlauf der Hydrophonkette
BL Ende	sauber
Ringraumfüllung	bis 4 m unter GOK Ton, im Anschluss Bohrgut
GW unter ROK m	3,2
D m Abstand Spundwand – ROK m	± 1 m
r d	1, kg Hammer
r	0 kg Hammer

4. Ergebnisse

Tabelle 4 gibt einen Überblick über die ermittelte Spundwandlänge für die Messung auf der Nordseite und die für die Ermittlung der Spundwandlänge relevanten Parameter.

Tab. 4: Ermittelte seismische Geschwindigkeiten und Spundwandlänge BW II/61 Nordseite.

Spundwand BW II/61 Nordseite SP4	
C _{Spundwand} [m/s]	3846
C _{Boden} [m/s]	2128
D [m]	1,4
L _K [m]	12,0
K [m]	2,61
Geometrischer Mittelwert	2,25
Fehler [m]	± 0,2
Legende	C_{Pfahl}: P-Wellenausbreitungsgeschwindigkeit in der Spundwand C_{Boden}: P-Wellenausbreitungsgeschwindigkeit im Boden L_K: Länge nach Knickpunktmethode hier unter GOK □ Grundlage der Berechnung der eigentlichen Spundwandlänge K: Korrekturwert nach Liao L_{Liao}: Finale Spundwandlänge hier unter GOK

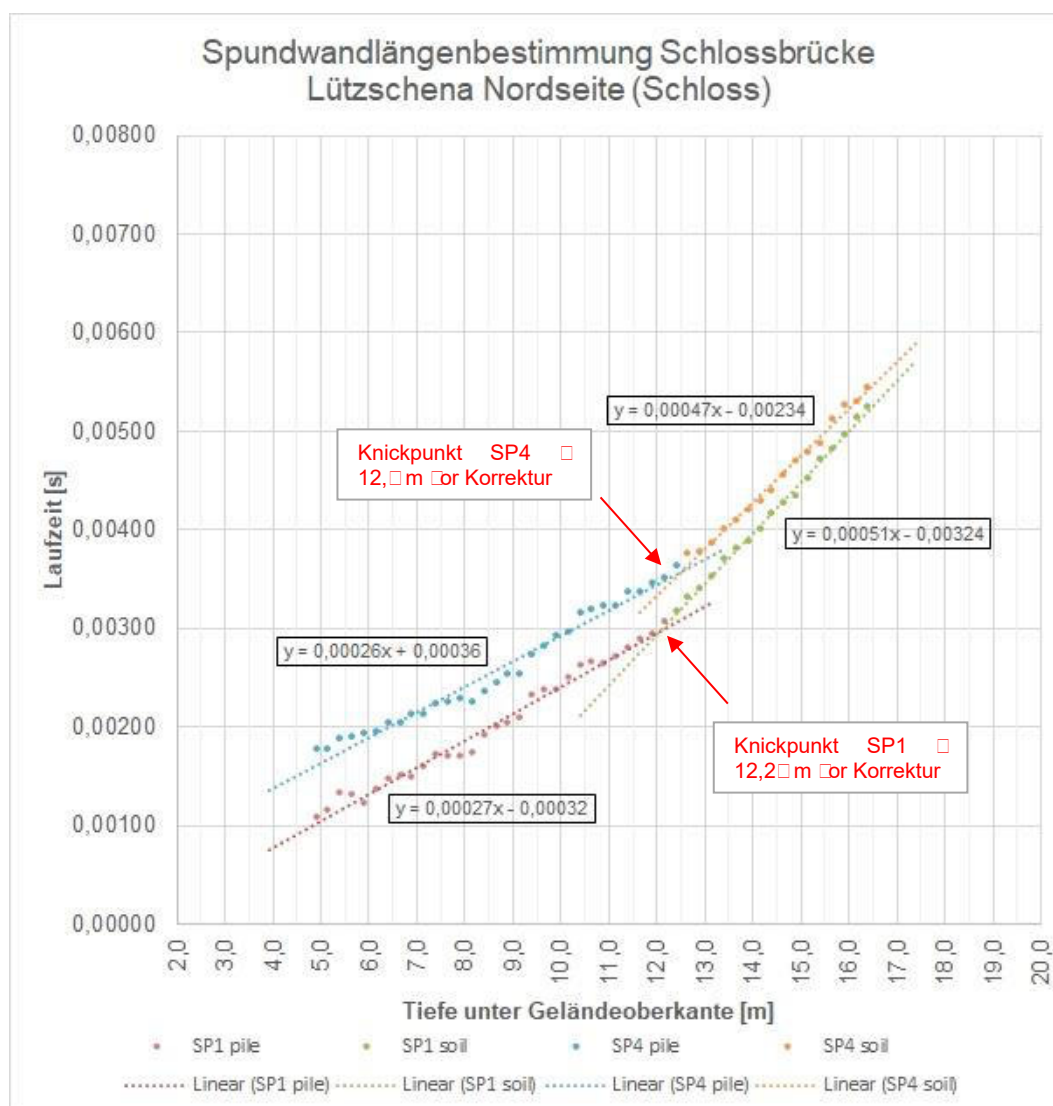


Abb. 3: Ergebnis Spundwandlängenbestimmung Nordseite Bauwerk BW II/61.

Tabelle 10 gibt einen Überblick über die ermittelte Spundwandlänge für die Messung auf der Südseite und die für die Ermittlung der Spundwandlänge relevanten Parameter.

Tab. 4 Ermittelte seismische Geschwindigkeiten und Spundwandlänge BW II/61 Südseite.

Spundwand BW II/61 Südseite SP4	
C _{Spundwand} [m/s]	3,71
C _{Boden} [m/s]	18,2
D [m]	0,7
L _K [m]	12,
K [m]	2,13
$\frac{C_{\text{Spundwand}}}{C_{\text{Boden}}}$	1,14
Fehler [m]	-0,2
Legende	C_{Pfahl}: P-Wellenausbreitungsgeschwindigkeit in der Spundwand C_{Boden}: P-Wellenausbreitungsgeschwindigkeit im Boden L_K: Länge nach Knickpunktmethode hier unter GOK Grundlage der Berechnung der eigentlichen Spundwandlänge K: Korrekturwert nach Liao L_{Liao}: Finale Spundwandlänge hier unter GOK

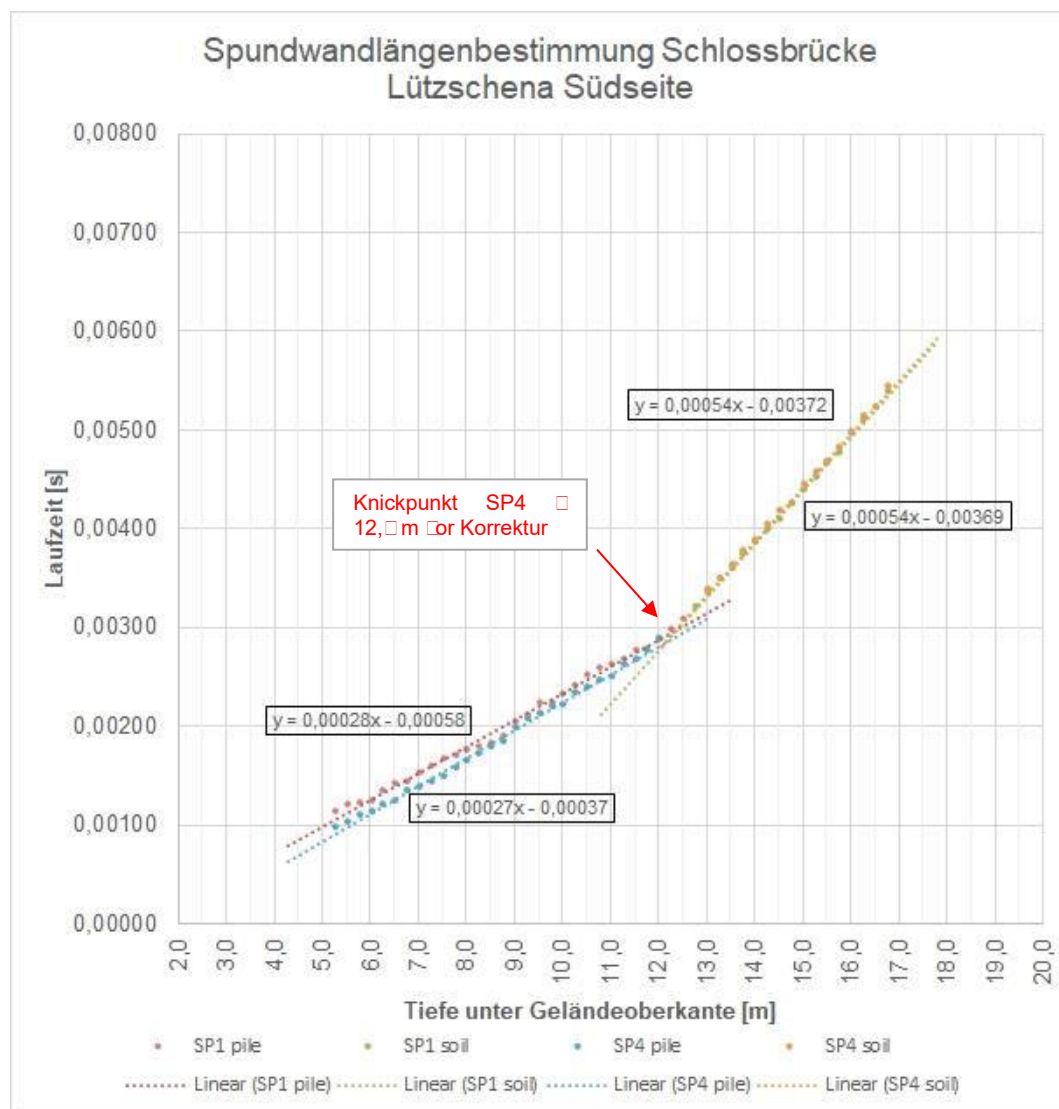


Abb. 4: Ergebnis Spundwandlängenbestimmung Südseite Bauwerk BW II/61.

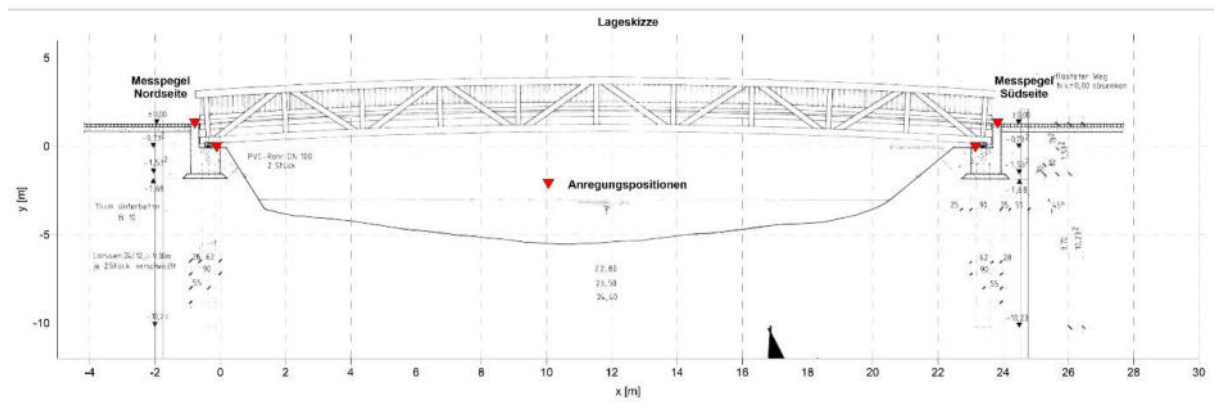


Abb. 1 Lageskizze Anregungspositionen.

Die ermittelte Spundwandlänge nach der Knickpunktmethode - als Grundlage zur Bestimmung der geometrisch korrigierten Spundwandlänge - liegt bei auf beiden Uferseiten bei 12,0 m.

Nach Anbringung der notwendigen geometrischen Korrekturen (Korrekturwert nach Liao) die unter anderem den Abstand zwischen Bohrloch und Spundwand sowie die seismischen Geschwindigkeiten der Spundwand und des Bodens berücksichtigen, ergibt sich eine Gesamtgründungslänge aus aufgesetztem Betonelement und Spundwand von 22,25 m unter Gelände auf der Nordseite und von 11,4 m unter Gelände auf der Südseite der Brücke. Die ermittelten seismischen Geschwindigkeiten für den Bereich der Gründung liegen mit 3000-3900 m/s im Bereich reiner Beton-Geschwindigkeiten. Die verschweißte Spundwandbohle kann anhand der seismischen Geschwindigkeiten nicht separat aufgelöst werden.

Aufgrund der sehr guten Datenqualität mit eindeutig definierbaren Ersteinsätzen, lässt sich die Genauigkeit der Längenbestimmung mit $\pm 0,2$ m angeben. Auf der Nordseite der Brücke ist die Messgeometrie aufgrund der eingeschränkten Zugänglichkeit des unteren Schlagpunktes im Bereich der Bohrung und der damit notwendigen Verlegung des Schlagpunktes auf die gegenüberliegende Brückenseite flussabwärts als etwas komplexer einzustufen. Daher kann die Längendifferenz im Vergleich der beiden Standorte mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit auf den Korrekturfaktor des Abstands zwischen Bohrung und Gründung zurückgeführt werden.

5. Zusammenfassung

Für die Spundwände im Bereich der Widerlager der Schlossbrücke Lützschena (BW II/61) in Leipzig, OT Lützschena ist eine Längenbestimmung mit dem Parallel-Seismik-Verfahren im Auftrag der Stadt Leipzig durchgeführt worden.

Die ermittelten Gesamtgründungstiefen betragen, nach Anbringung der geometrischen Korrekturen, 9,89 m (92,2 m NHN) unter Geländeoberkante auf der Nord- sowie 10,37 m (91,84 m NHN) unter Geländeoberkante auf der Südseite. Die Gesamtgründungstiefen entsprechen damit den erwarteten Werten.

Leipzig, den 26.03.2021



Th. Hohlfeld



F. Köhner

ANLAGE 8

zum

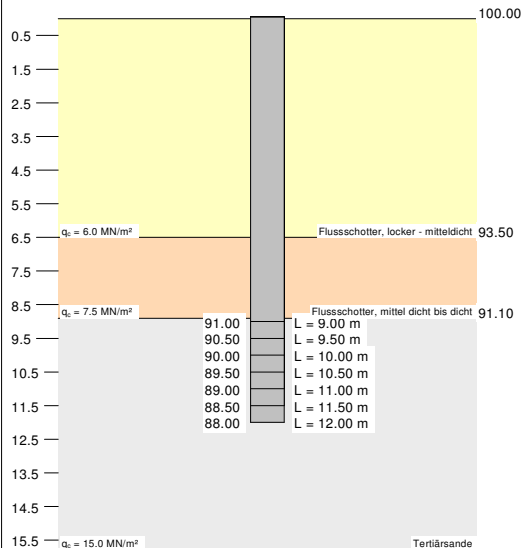
Bodengutachten

***Ersatzneubau Brücke Schlossweg III
über die Weiße Elster
im Schlosspark Lützschena
in Leipzig, OT Lützschena***

(BG 1425/21 vom 12. April 2021)

***➡ PC - Ausdrücke der geotechnischen
Berechnungen***

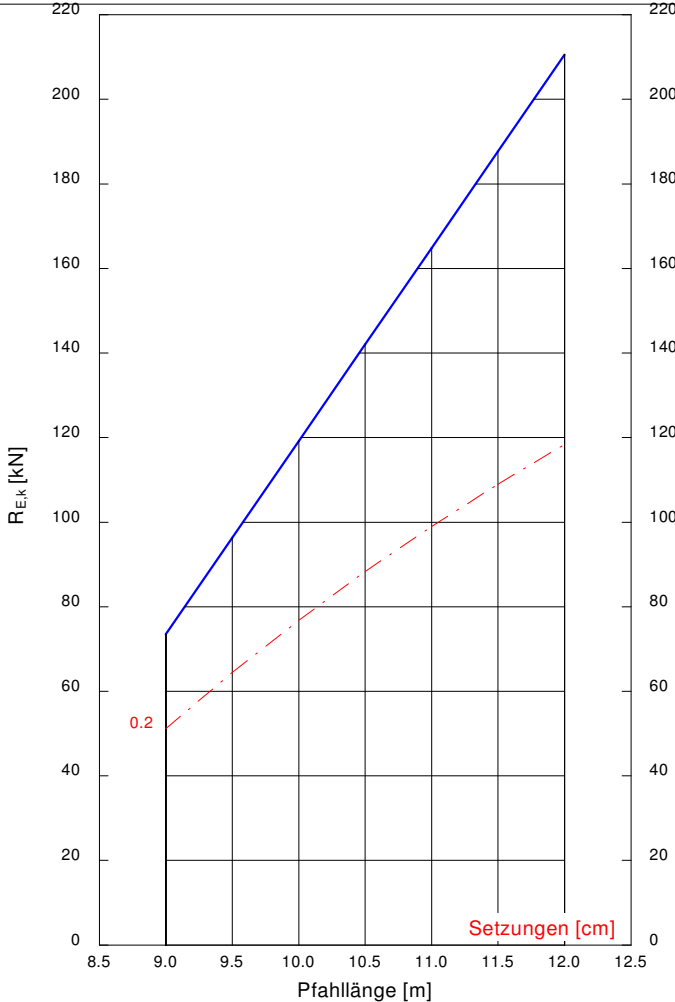
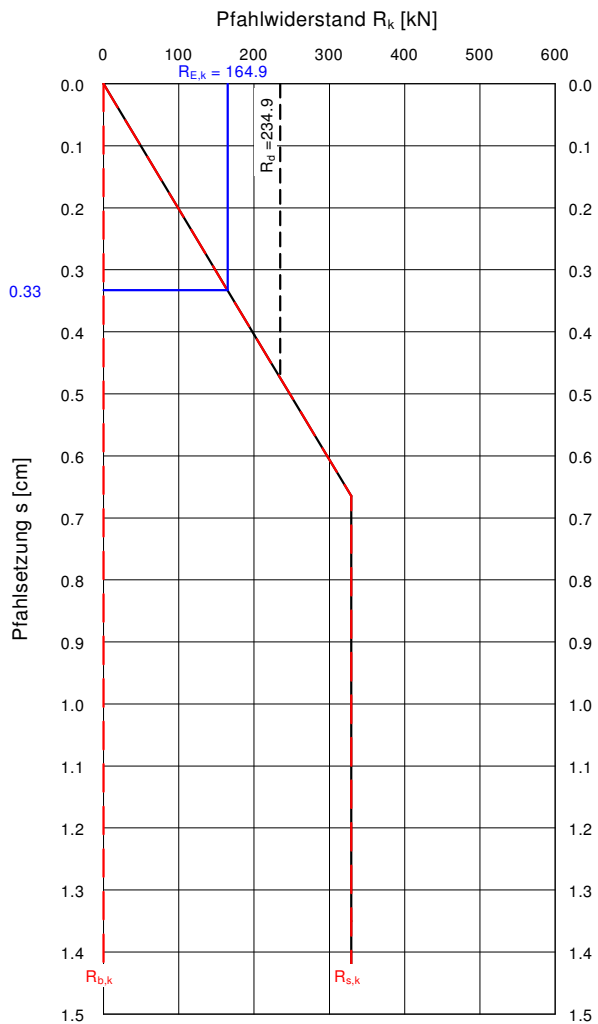
System



Boden	q_c [MN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	$q_{b,k02}$ [MN/m ²]	$q_{b,k03}$ [MN/m ²]	$q_{b,k10}$ [MN/m ²]	$q_{b,k}$ [MN/m ²]	Bezeichnung
	6.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	Flussschotter, locker - mitteldicht
	7.5	0.0	0.000	0.000	0.000	0.1350	Flussschotter, mittel dicht bis dicht
	15.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.2150	Tertiärsande

GGU-AXPILE / Version 7.11 / 04.01.2021
Berechnungsgrundlagen
Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützenscha
Norm: EC 7
Verpresster Mikropfahl
Verhältniswert (min, max) = 0.00
Interpolation Mantelreibung:
bei $q_c < 7.5$ MN/m² deaktiviert
bei $c_{u,k} < 60$ kN/m² deaktiviert

Pfahldurchmesser = 0.135 m
 $\gamma_p = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 $R_{E,k}$
Setzung



D [m]	Länge [m]	R_k [kN]	R_d [kN]	$R_{E,k}$ [kN]	zul V [kN]	s [cm]
0.135	9.00	146.5	104.7	73.4	73.4	0.287
0.135	9.50	192.1	137.2	96.3	96.3	0.299
0.135	10.00	237.7	169.8	119.2	119.2	0.310
0.135	10.50	283.3	202.4	142.0	142.0	0.322
0.135	11.00	328.9	234.9	164.9	164.9	0.333
0.135	11.50	374.5	267.5	187.7	187.7	0.344
0.135	12.00	420.1	300.1	210.6	210.6	0.356

zul V = $R_{E,k} = R_k / (\gamma_p \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.425) = R_k / 1.99$ [$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$]

R_k = Charakteristischer Wert des Pfahlwiderstands

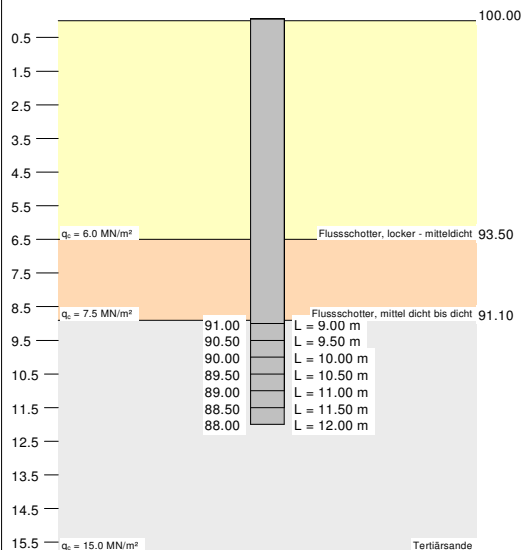
R_d = Bemessungswert des Pfahlwiderstands

$R_{E,k}$ = Pfahlwiderstand bei char. Einwirkung E_k ($R_{E,k} = E_k$)

s = Setzung bei char. Einwirkung E_k

Widerstandssetzungslinie
für Pfahlänge = 11.00 m

System



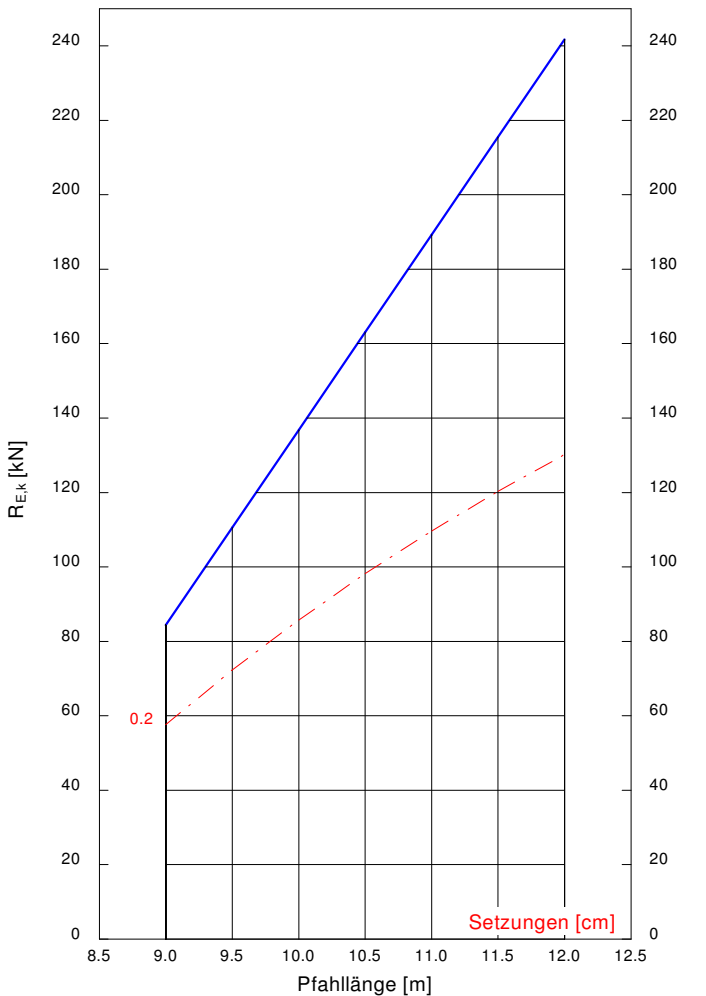
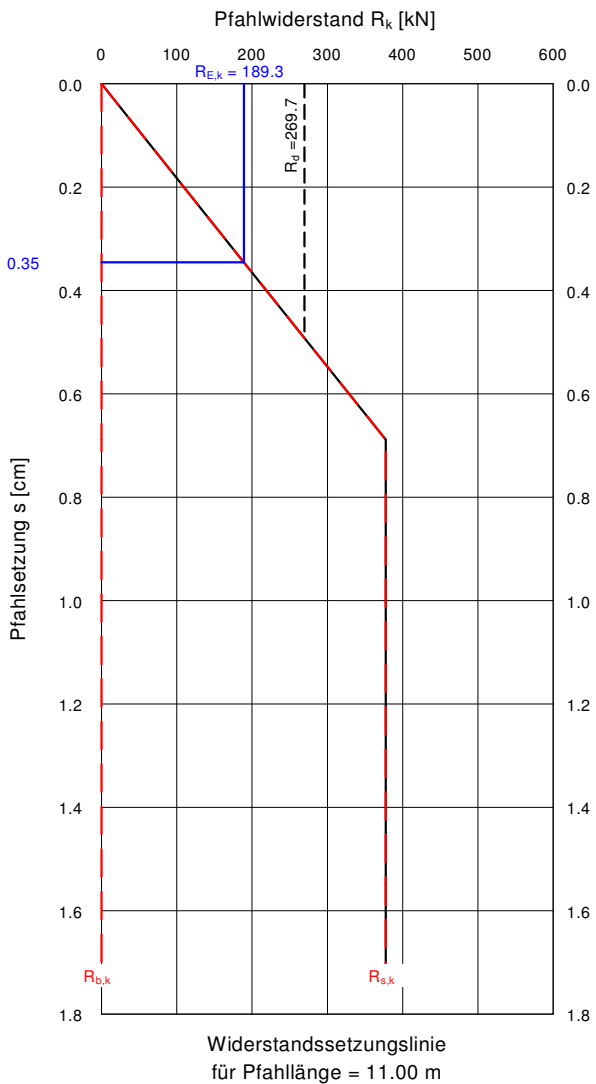
Boden	q_c [MN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	$q_{b,k02}$ [MN/m ²]	$q_{b,k03}$ [MN/m ²]	$q_{b,k10}$ [MN/m ²]	$q_{b,k}$ [MN/m ²]	Bezeichnung
	6.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	Flussschotter, locker - mitteldicht
	7.5	0.0	0.000	0.000	0.000	0.1350	Flussschotter, mittel dicht bis dicht
	15.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.2150	Tertiärsande

GGU-AXPILE / Version 7.11 / 04.01.2021
Berechnungsgrundlagen
Brücke Schlossweg III im Schlosspark Lützsena
Norm: EC 7
Verpresster Mikropfahl
Verhältnisswert (min, max) = 0.00
Interpolation Mantelreibung:
bei $q_c < 7.5$ MN/m² deaktiviert
bei $c_{u,k} < 60$ kN/m² deaktiviert

Pfahldurchmesser = 0.155 m
 $\gamma_p = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 $R_{E,k}$
Setzung

D [m]	Länge [m]	R_k [kN]	R_d [kN]	$R_{E,k}$ [kN]	zul V [kN]	s [cm]
0.155	9.00	168.2	120.2	84.3	84.3	0.293
0.155	9.50	220.6	157.6	110.6	110.6	0.306
0.155	10.00	272.9	195.0	136.8	136.8	0.319
0.155	10.50	325.3	232.3	163.0	163.0	0.332
0.155	11.00	377.6	269.7	189.3	189.3	0.345
0.155	11.50	430.0	307.1	215.5	215.5	0.358
0.155	12.00	482.3	344.5	241.8	241.8	0.372

zul V = $R_{E,k} = R_k / (\gamma_p \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.425) = R_k / 1.99$ [$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$]
 R_k = Charakteristischer Wert des Pfahlwiderstands
 R_d = Bemessungswert des Pfahlwiderstands
 $R_{E,k}$ = Pfahlwiderstand bei char. Einwirkung E_k ($R_{E,k} = E_k$)
s = Setzung bei char. Einwirkung E_k



ANLAGE 9
zum
Bodengutachten

***Ersatzneubau Brücke Schlossweg III
über die Weiße Elster
im Schlosspark Lützschena
in Leipzig, OT Lützschena***

(BG 1425/21 vom 12. April 2021)

➔ Körnungsbänder der Homogenbereiche

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

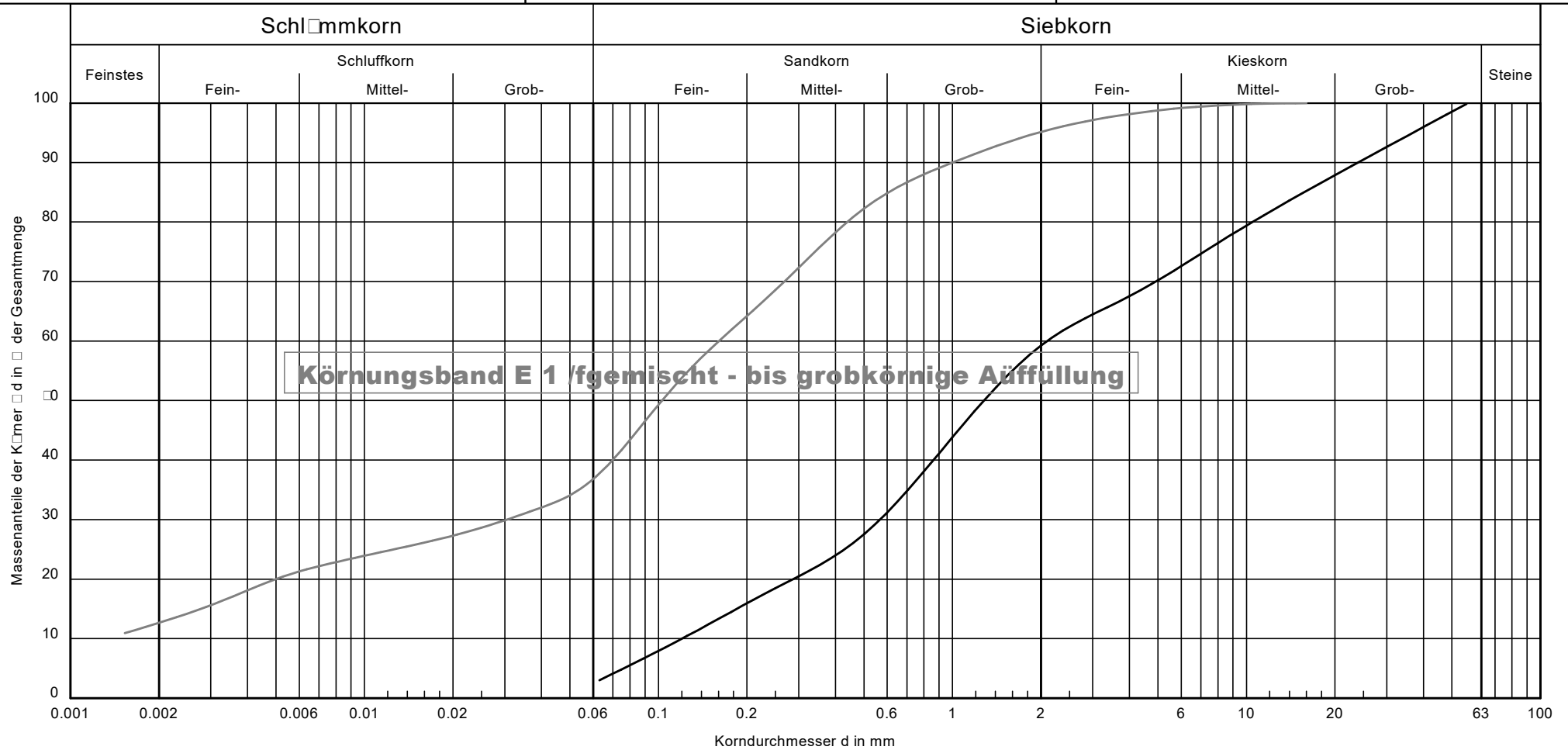
Bearbeiter: Barthel

Datum: 14.04.2021

Korngrößenverteilung

DIN 18 123

Objekt: Ersatzneubau Brücke Schlossweg III
Entnahmeort: Baubereich
Prüfungsnr.: P142-21-E1
Probe: Homogenbereich E 1



Körnungsbandgrenzen::

obere Grenze

untere Grenze

Bemerkungen:

Bericht:
BG142-21
Anlage:
9.1

Homogenbereiche:

Homogenbereich E 1

Homogenbereich E 1

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

Bearbeiter: Barthel

Datum: 14.04.2021

Korngrößenverteilung

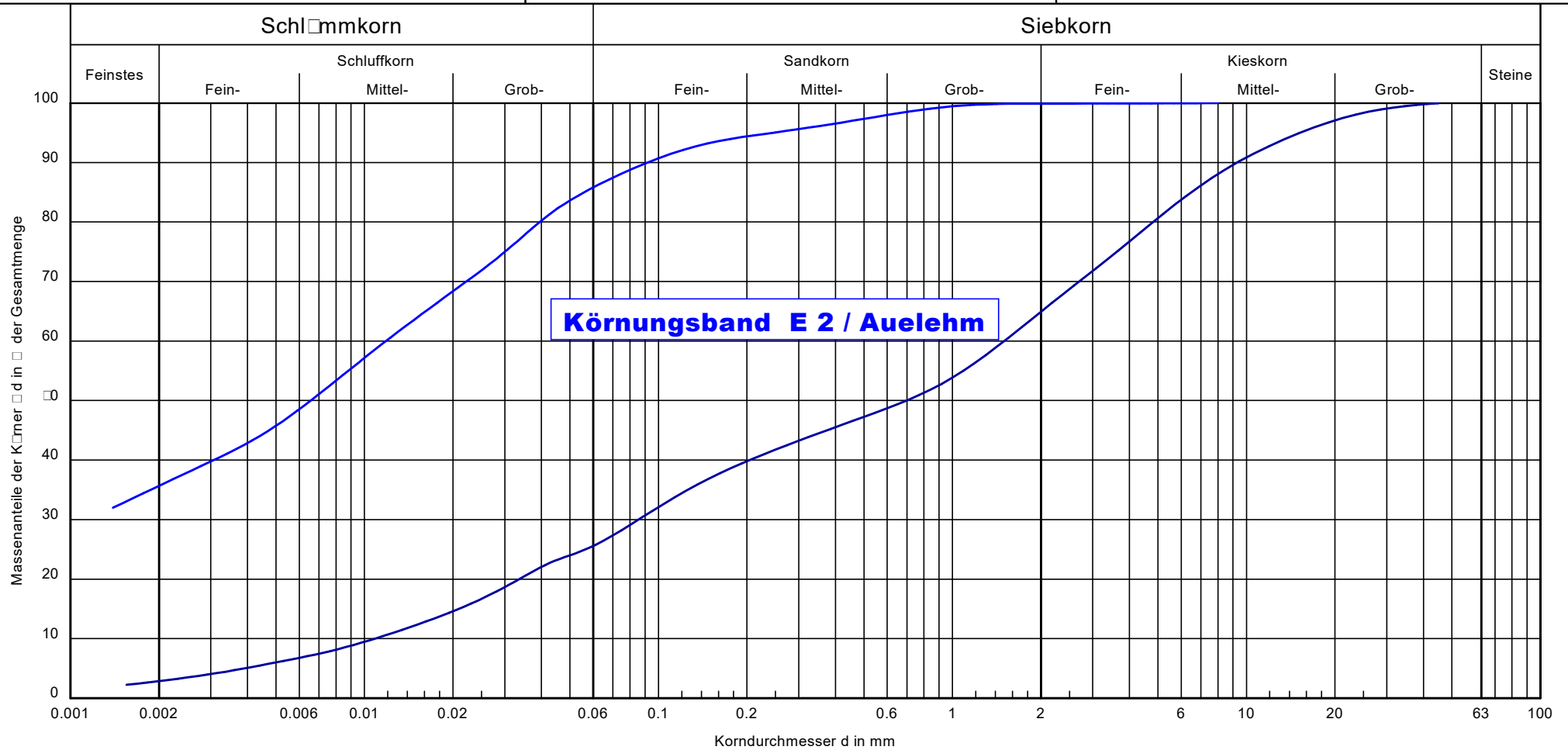
DIN 18 123

Objekt: Ersatzneubau Brücke Schlossweg III

Entnahmeort: Baubereich

Prüfungsnr.: P142-21-E2

Probe: Homogenbereich E 2



Körnungsbandgrenzen:

obere Grenze

untere Grenze

Bemerkungen:

Homogenbereich:

Homogenbereich E 2

Homogenbereich E 2

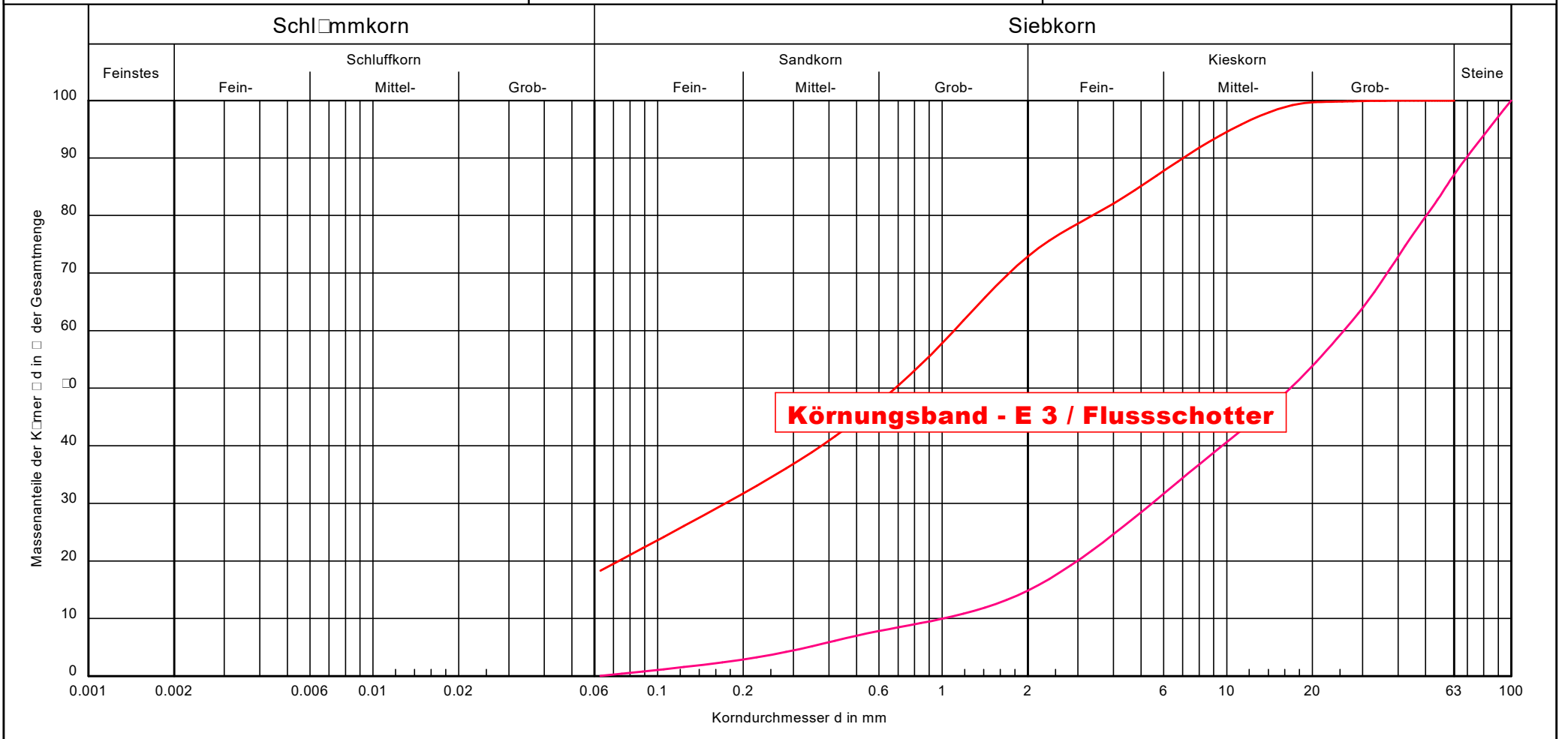
Bericht:
BG142-21
Anlage:
9.2

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

Bearbeiter: Barthel Datum: 14.04.2021

Korngrößenverteilung
DIN EN 933-1

Objekt: Ersatzneubau Brücke Schlossweg III
Entnahmeort: Baubereich
Prüfungsnr.: P142-21-E-3
Probe: Homogenbereich E 3



Körnungsbandgrenzen:	oberer Grenze	untere Grenze	Bemerkungen:	Bericht: BG142-21 Anlage: 9.3
Homogenbereich:	Homogenbereich E 3	Homogenbereich E 3		

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

Bearbeiter: Barthel

Datum: 14.04.2021

Korngrößenverteilung

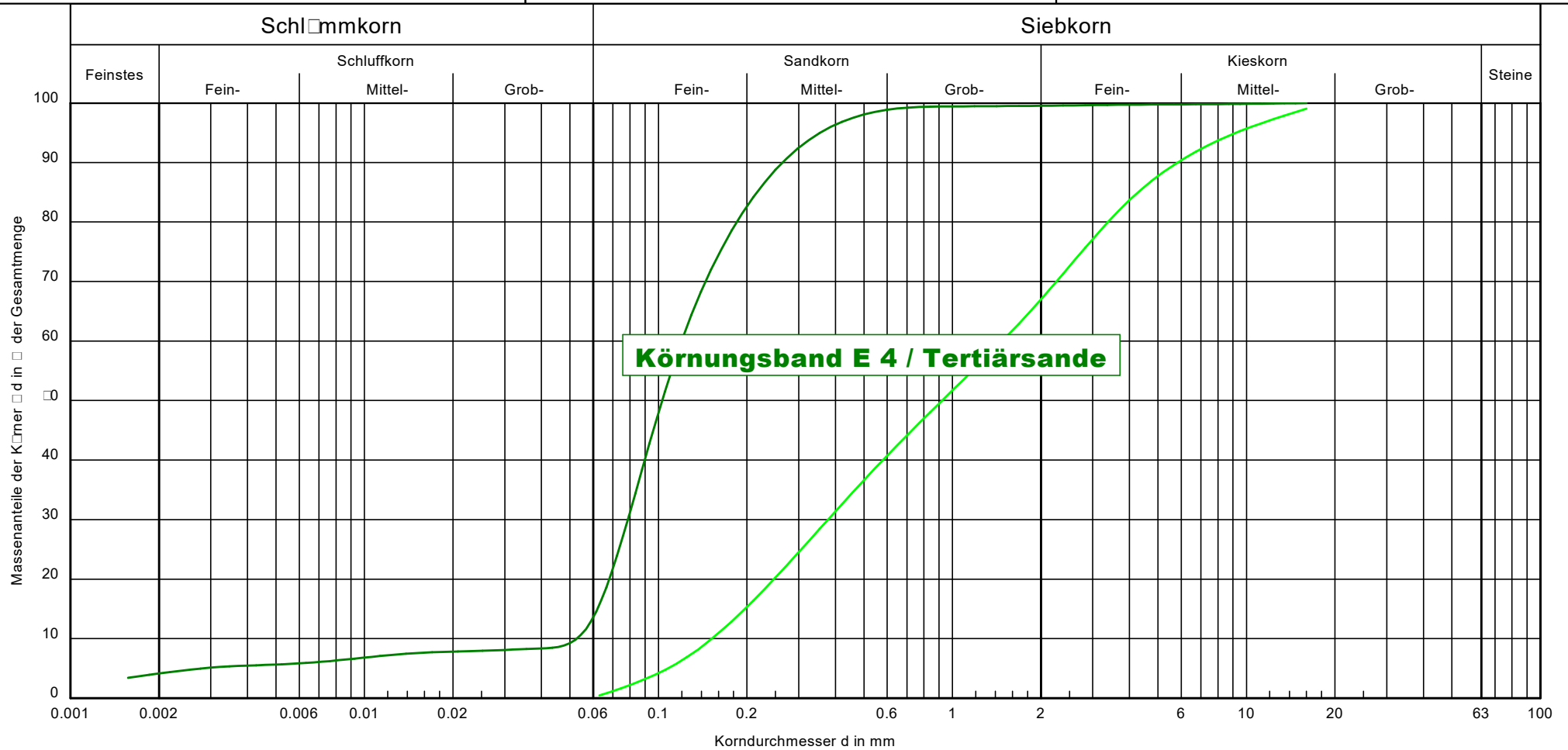
DIN 18 123

Objekt: Ersatzneubau Brücke Schlossweg III

Entnahmeort: Baubereich

Prüfungsnr.: P142-21-E-4

Probe: Homogenbereich E 4



Körnungsbandgrenzen::

obere Grenze

untere Grenze

Bemerkungen:

Bericht:
BG142-21
Anlage:
9.4

Homogenbereiche:

Homogenbereich E 4

Homogenbereich E 4