

Erdbaulabor Leipzig GmbH · 04416 Markkleeberg · Magdeborner Straße 9

Nach RAP-Str a anerkannte Prüfstelle für die Fachbereiche:

A1; A3; A4: Böden einschl. Bodenverbesserungen

H1; H3: Hydraulisch gebundene Gemische einschl. Bodenverfestigungen

I3: Gemische für Schichten ohne Bindemittel

BAUGRUNDUNTERSUCHUNG und BODENGUTACHTEN

Bauvorhaben: Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücke / Bauwerk 1 – BW II R11
Brücke über die Strecke 6367 / Leipzig Hbf- Großkorbetha
im Zuge der Georg-Schwarz-Straße in Leipzig

Bauherr: **Stadt Leipzig, Verkehrs- und Tiefbauamt**
Abt. Straßenentwurf
Prager Straße 118, Haus C
D-04317 Leipzig

Bauplaner: **ICL Ingenieur Consult**
Diezmannstraße 67
D-04207 Leipzig

Auftragnehmer: **Erdbaulabor Leipzig GmbH**
Magdeborner Straße 9
D-04416 Markkleeberg

geotechnische
Kategorie (DIN 4020): 2 (Hauptuntersuchung)

Umfang: 33 Seiten Text, 12 Tabellen, 8 Anlagen

Ausfertigung: von 4 [BG 1282-1/17]
(3 x AG und 1 x Archiv)

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

Markkleeberg, den 20. Dezember 2017

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	5
2.3	Geländeverhältnisse	6
3	BAUGRUNDERKUNDUNG UND LABORUNTERSUCHUNGEN	7
4	BAUGRUND	8
4.1	Regionalgeologie	8
4.2	Hydrogeologische Standortverhältnisse	10
5	BAUGRUNDBEURTEILUNG	11
5.1	Baugrundmodell	11
5.2	Baugrundeigenschaften	12
5.3	Homogenbereiche gemäß VOB, Teil C von 09-2016	17
5.4	Tragfähigkeit	21
5.5	Bodenkennwerte	22
6	GEOTECHNISCHE BERATUNG	22
6.1	Allgemeine Einschätzung der Baugrund- und Gründungsverhältnisse	22
6.2	Gründungsberatung	23
7	BAUTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN	29
7.1	Baugrubengestaltung	29
7.2	Wasserhaltung, Betonschutz und Korrosionsverhalten	29
7.3	Empfehlungen zur Ausführung von Bohrpfählen	31
7.4	Hinweise zum Erdbau	31
8	ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSBEMERKUNGEN	32

VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anlage 1: Übersichtsplan	(M 1 : 20.000)
Anlage 2: Aufschlussplan	(M 1 : 1.000)
Anlage 3: Geotechnische Baugrundschnitte	
Anlage 3.1: Geotechnischer Baugrundschnitt 1	(M 1 : 200 / 1: 125)
Anlage 3.2: Geotechnischer Baugrundschnitt 2	(M 1 : 125 / 1: 125)
Anlage 3.3: Geotechnischer Baugrundschnitt 3	(M 1 : 200 / 1: 125)
Anlage 4: Schichtenverzeichnisse und Protokolle der Schweren Rammsondierungen,	
Anlage 5: Protokolle der bodenphysikalischen und der chemischen Untersuchungen	
Anlage 6: Abfallverwertungs- und Entsorgungskonzeption mit Prüfberichten	
Anlage 7: PC – Ausdrucke der geotechnischen Berechnungen	
Anlage 8: Körnungsbänder der Homogenbereiche	

1 UNTERLAGEN

- /U1/ Vertrag (Vertrag-Nr. 66.2/135.123.2); zur ergänzenden Baugrunduntersuchung für den Ersatzneubau der Georg-Schwarz-Brücken /Brückenbauwerke 1 - 3 in Leipzig vom Verkehrs- und Tiefbauamt der Stadt Leipzig am 04.11.2016
- /U2/ Aufgabenstellung / Leistungsverzeichnis zur ergänzenden Baugrunduntersuchung mit Vorgabe der Aufschlusspunkte auf 6 Lageplanteile (M 1 : 1.000) für den Ersatzneubau der Georg-Schwarz-Brücken in Leipzig, Projektteil Brückenbauwerke 1 - 3; übergeben vom Verkehrs- und Tiefbauamt der Stadt Leipzig, Abteilung Straßenentwurf mit der Angebotsaufforderung vom 19.07.2016
- /U3/ Baugrundgutachten zum Bauvorhaben Mittlerer Ring NW „Georg-Schwarz-Brücken“, für das Bauwerk 1 - Brücke „BW II R11“ von der Geophysik GGD mbH vom 14.03.2003; übergeben vom Verkehrs- und Tiefbauamt der Stadt Leipzig, Abteilung Straßenentwurf auf Daten-CD am 13.09.2016
- /U4/ Erläuterungsbericht der Vorplanung für das Bauwerk 1 – Brücke „BW II R11“ /Stand: 06.09.2016/ zum Bauvorhaben Mittlerer Ring NW „Georg-Schwarz-Brücken“, übergeben von Herrn Zils Senior Projektingenieur der ICL Ingenieur Consult GmbH aus Leipzig per E-Mail am 27.11.2017
- /U5/ Auszug des geotechnischen Berichts für die Zuwegung zum Bahnsteig 1 u. 2 Bahnhof Leipzig – Leutzsch erarbeitet vom Geotechnischen Ingenieurbüro Dip.-Ing A. Pampel GmbH aus Leipzig vom 08.02.2011; übergeben von Herrn Paeplow, Leiter Planung von der PTB Magdeburg GmbH, NL Leipzig per E-Mail am 31.03.2017
- /U6/ Auskunft zu den Grundwasserverhältnissen im Untersuchungsbereich der Georg-Schwarz-Brücken in Leipzig, übergeben von Frau Schäfer vom Sachgebiet Wasserbehörde des Amtes für Umweltschutz der Stadt Leipzig per E-Mail am 28.11.2017
- /U7/ Altlastenauskunft zu Altlastenstandorten im Untersuchungsbereich der Verkehrsanlagen der Georg-Schwarz-Brücken in Leipzig, übergeben von Frau Pietzsch vom Sachgebiet Abfall-/Bodenschutzbehörde des Amtes für Umweltschutz der Stadt Leipzig als E-Mail am 27.11.2017
- /U8/ Geologische Karte von Sachsen, Blatt Leipzig Nr. 11 (2. Auflage); herausgegeben vom Finanzministerium 1924, M 1 : 25.000
- /U9/ Lithofazieskarte Quartär, Blatt Leipzig, Nr. 2565; erarbeitet durch das Zentrale Geologische Institut der DDR, April 1973, M 1 : 50.000
- /U10/ Ingenieurgeologische Karte der Stadt Leipzig, Blatt 2^c; erarbeitet von der Abt. Geologie des Rates des Bezirkes Leipzig vom Oktober 1973, M 1 : 10.000
- /U11/ Lithofazieskarte Tertiär, Blatt Leipzig, Nr. 2565; herausgegeben vom Landesamt für Umwelt und Geologie, September 2002, M 1 : 50.000

- /U12/ Schichtenverzeichnis der Trockenkernbohrungen TKB 1/17 TKB 2/17 und TKB 3/17; aufgestellt durch die Bohrfirma Dietmar Unteutsch Bohrung und Sondierungen aus Leipzig GmbH vom 22.09. bis 12.10.2017
- /U13/ Protokoll der Schweren Rammsondierungen DPH 1/17, DPH 2/17 und DPH 3/17; aufgestellt durch die Bohrfirma Dietmar Unteutsch Bohrung und Sondierungen aus Leipzig GmbH vom 22.09. bis 12.10.2017
- /U14/ Koordinatenliste der Baugrundaufschlusspunkte für den Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken / Brückenbauwerk 1 und 2 im Zuge der Georg-Schwarz-Straße in Leipzig; übergeben vom Vermessungsbüro Dipl.-Ing Ulf Becker aus Nobitz - Oberarndorf per E-Mail am 10.11.2017
- /U15/ Ergebnisse der bodenmechanischen Laborprüfungen der Bodenproben; ausgeführt von der Erdbaulabor Leipzig GmbH vom 25.09. bis zum 04.12.2017
- /U16/ Prüfbericht der Wasserprobe nach DIN 4030 und DIN 50929; ausgeführt von der Analysen Service GmbH aus Leipzig vom 26.09.2017
- /U17/ Bericht zum Abfallverwertungs- und Entsorgungskonzeption der untersuchten Material- und Bodenproben mit den chemischen Prüfberichten; ausgeführt durch die Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH aus Leipzig vom 20.12.2017

2 VORGANG

2.1 Veranlassung

Das

Verkehrs- und Tiefbauamt

der Stadt Leipzig plant im Rahmen des Ausbaus des Mittleren Rings den Ersatzneubau der beiden Georg-Schwarz-Brücken im Zuge der Georg-Schwarz-Straße. Der Ersatzneubau der Georg-Schwarz-Brücke über die Strecke 6367 Leipzig Hbf – Großkorbetha - Brücke „BW II R11“ nördlich der Einmündung der Ludwig-Hupfeld-Straße in die Georg-Schwarz-Straße wird in der übergebenen Aufgabenstellung als Bauwerk 1 bezeichnet (s. Übersichtsplan - Anlage 1).

Die bautechnische Planung für den geplanten Ersatzneubau der Brücke „BW II R11“ – Bauwerk 1 wurde vom Verkehrs- und Tiefbauamt der Stadt Leipzig an die ICL Ingenieur Consult GmbH aus Leipzig übertragen. Im Rahmen der Erarbeitung der Planungsunterlagen wurde die Erdbaulabor Leipzig GmbH durch das Verkehrs- und Tiefbauamt beauftragt, in Ergänzung der Baugrunduntersuchung der Gesellschaft für Geowissenschaftliche Dienste mbH aus Leipzig aus dem Jahre 2003 die Baugrundverhältnisse im Baubereich der Brücke zu untersuchen und in einem zu erarbeitenden ergänzenden Bodengutachten /Hauptuntersuchung gemäß DIN EN 1997-2 und DIN 4020/ zu bewerten. Im Zuge der Baugrunduntersuchung sollte auch eine Schadstoffuntersuchung und Bewertung für des beim Bau anfallenden Bodenaushubes vorgenommen werden.

2.2 Bauvorhaben

Die Brücke „BW II R11“ – Bauwerk 1 im Zuge der Georg-Schwarz-Straße überbrückt die im Ost-West-Richtung verlaufenden Gleise 401, 402 und 403 der DB –Strecke 6367 von Leipzig-Hauptbahnhof nach Großkorbetha. Unmittelbar östlich des Brückenbauwerkes befindet sich zwischen den beiden Gleisen 401 und 402 der Bahnsteig DB Bahnhof Leipzig-Leutzsch.

Bei der derzeitigen 1-Feld-Brücke wurden im Zuge von Brückenprüfungen deutliche Schäden an der vorhandenen Tragkonstruktion ermittelt, welche eine zeitnahe Instandsetzung des Brückenbauwerkes erfordern würde. Im Rahmen der Neugestaltung des Verkehrsraumes der Georg-Schwarz-Straße und der Verkehrsbeziehung Straße Am Ritterschlösschen zur Ludwig-Hupfeld-Straße als Teil des Mittleren Rings soll zu einer Kreuzung im Bereich des Neubaus des Brückenbauwerkes 1 zusammengefasst werden. Zur Anbindung allen Verkehrsbeziehungen (KFZ-Verkehrs, Straßenbahntrasse, Rad- und Fußgängerverkehr) wird die Querschnittsbreite des Neubaus auf ca. 37,7 m in nördliche Richtung verbreitert. Zur Zusammenlegung des Verkehrszuges der Ludwig-Hupfeld-Straße und der Straße Am Ritterschlösschen zum Mittleren Ring ist eine Verschwenkung beider Straßentrasse zueinander erforderlich.

Die Georg-Schwarz-Straße fungiert als Hauptverbindungsstraße zwischen den Stadtteilen Leutzsch und Böhlitz-Ehrenberg sowie zur Straße Am Ritterschlösschen und Ludwig-Hupfeldstraße als Teilstück des Mittleren Rings der Stadt Leipzig.

Nach dem vorliegenden Erläuterungsbericht ist der Ersatzneubau als 1- oder 2-Feld-Brücke mit einer Brückenbreite von ca. 71,6 m am nördlichen Widerlager und einer Brückenbreite von ca. 81,3 m am südlichen Widerlager vorgesehen. Die Brückenwiderlager sind um ca. 30 m in West-Ost-Richtung zu einander versetzt. Die Stützweite zwischen den beiden Widerlager wird derzeit mit ca. 25,4 m vorgesehen. Die Gründung des Ersatzneubaus kann nach dem vorliegenden Baugrundgutachten der Geophysik GGD von 2003 als Pfahlgründung – Variante A oder als Flachgründung – Variante B ausgeführt werden. Im Rahmen der Vorplanung wurde vom Bauplaner ICL nachfolgende Varianten der Bauwerkskonstruktion untersucht:

- Variante 1: Stahlbetonrahmen als 2-Feld-Brücke,
- Variante 2: Zweifeldplatte als 2-Feld-Brücke und
- Variante 3: Einfeldplatte als 1-Feld-Brücke

Bei der Bauvariante 1 und 2 im Bereich zwischen den Gleisen 401 und 402 ist die Anordnung einer Pfeilerscheibe angedacht. In der Vorplanung wurde die Variante 1 - Stahlbetonrahmen mit der Gründungsvariante A - Pfahlgründung als Vorzugsvariante herausgearbeitet.

Weitergehende Bauangaben für den vorgesehenen Ersatzneubau waren zum Zeitpunkt der Gutachtenbearbeitung nicht verfügbar.

2.3 Geländeverhältnisse

Die Brücke „BW II R11“ – Brückenbauwerk 1 im Zuge der Georg-Schwarz-Straße über die DB – Strecke 6337, befindet sich ca. 4.300 m nordwestlich der Innenstadt von Leipzig westlich der Aue der Weißen Elster, Luppe und Nahle (s. Anlage 1 / Übersichtsplan). Die Georg-Schwarz-Straße befindet sich beidseitig des Brückenbauwerkes in Dammlage mit einer Dammhöhe von ca. 6,5 m bis 7,5 m. Nach dem übergebenen Bestandsplan liegt die Fahrbahngradienten der Georg-Schwarz-Straße im Brückenbereich bei ca. 113,7 m NHN.

Das Brückenbauwerk 1 besitzt derzeit eine Fahrbahnbreite von ca. 13 m. Die beiden überfahrbaren Straßenbahngleise der LVB-GmbH liegen in Fahrbahnmittellage. Im Brückenbereich ist beidseitig der Fahrbahn ein ca. 2 m breiter Gehweg vorhanden. Die Treppenanlage für den Zugang zu den beiden Bahnsteigen schließt an den östlichen Gehweg im Brückenbereich an. Die beiden Richtungsfahrbahnen der Georg-Schwarz-Straße und die beidseitigen Gehwege besitzen oberflächlich eine Asphaltdeckschicht.

Die südlich und nördlich der Brücke in die Georg-Schwarz-Straße einmündende Ludwig-Hupfeld-Straße, Heinrich-Heine-Straße und Straße Am Ritterschlößchen liegen im Einmündungsbereich in Dammlage. Der Geländesprung zwischen den einzelnen Straßenniveaus und dem Geländeniveau im Bereich der DB-Gleise sind überwiegend als Böschungen ausgebildet. Im Einmündungsbereich der Straße Am Ritterschlößchen wird der Geländesprung durch eine Stützmauer gesichert.



➡ derzeitige Georg-Schwarz-Brücke - Bauwerk 1 / Ansicht vom Gleisniveau - Blicke von Ost nach West (Foto Barthel vom 28.03.2017)

Die Geländeoberfläche unterhalb der Brücke im vorgesehenen Baubereich der Pfeilerscheibe zwischen den Gleisen 401 und 402 wurde mit ca. 106,0 m NHN und ca. 106,2 m NHN aufgenommen.

Großflächig fällt die Geländeoberfläche im Auebereich mit der Fließrichtung der Weißen Elster, Nahle und Luppe von Südost nach Nordwest begrenzt ein.

Nach Auskunft des Sachgebietes Abfall-/Bodenschutzbehörde des Amtes für Umweltschutz der Stadt Leipzig /U7/ sind im unmittelbaren Baubereich der „BW II R11“ – Bauwerk 1 keine Altlastenverdachtsflächen im Sächsischen Altlastenkataster ausgewiesen.

3 BAUGRUNDERKUNDUNG UND LABORUNTERSUCHUNGEN

Baugrunderkundung

Im Zuge der Baugrunduntersuchung der Geophysik GGD mbH im Jahre 2002/2003 wurden 5 Kernbohrungen /BK 5/02 bis BK 9/ 02 bis 8,8 m bzw. bis 16,3 u. OK Gelände seitlich der Brückenwiderlager angeordnet. Bei der Baugrunduntersuchung 2002 wurden parallel zu allen 5 Kernbohrungen Schwere Rammsondierungen bis 6,9 m bzw. bis 8,7 m u. OK Gelände abgerammt. Für die Planung und Realisierung der Treppenanlage als Zugang zu den Bahnsteigen wurde im Auftrag der Geotechnischen Ingenieurbüro Dip.-Ing A. Pampel GmbH, eine weitere Baugrundbohrung BK 1/11 und eine Schwere Rammsondierung westlich der Brücke zwischen den Gleisen 401 und 402 im Jahr 2011 bis 10,5 m u. OK Gelände abgeteuft bzw. bis 7,7 m u. OK Gelände abgerammt.

Entsprechend der übergebenen Aufgabenstellung - Leistungsverzeichnis wurden als Ergänzung zu den o. g. Baugrundaufschlüssen, zwei weitere Trockenkernbohrungen /TKB 1/17 und TKB 2/17/ bis 8,8 m bzw. bis 9,0 u. OK Gelände unterhalb der Brücke bzw. westlich der Brücke zwischen den Gleisen 401 und 402 abgebohrt. Die Trockenkernbohrung TKB 3/17 wurde auftragsgemäß im stadtwärtigen Fahrbahnbereich zwischen dem südlichen Brückenwiderlager und der Einmündung der Ludwig-Hupfeld-Straße in die Georg-Schwarz-Straße bis 18,0 m u. OK Fahrbahn abgeteuft. Das Bohrverfahren entspricht dem Rotations-Trockenkernbohrverfahren der DIN EN ISO 22475-1 mit einem Durchmesser von 178 mm. Parallel zu den aktuell abgeteften 3 Baugrundbohrungen wurde jeweils eine Schwere Rammsondierung DPH 1/17 bis DPH 3/17 nach DIN EN ISO 224 76-2 mit einem Spitzenquerschnitt von 15 cm² bis 8,7 m u. OK Gelände bzw. bis 15,4 m u. OK Fahrbahn abgerammt. Die ergänzende Baugrunduntersuchung wurde in unserem Auftrag von der Bohrfirma Dietmar Unteutsch Bohrungen und Sondierungen aus Leipzig in der Zeit von 22.09 bis 12.10.2017 ausgeführt.

Die Lage der einzelnen Aufschlusspunkte kann dem Aufschlussplan /Anlage 2/ entnommen werden. Die Ergebnisse der Kernbohrungen und der Schweren Rammsondierungen aus dem Jahre 2002 bzw. 2011 sowie die aktuell ausgeführte Trockenkernbohrung und Schweren Rammsondierung sind als geotechnische Baugrundschnitte 1 bis 3 in den Anlagen 3.1 bis 3.3 als schematische Säulenprofile

bzw. Liniendiagramme aufgetragen. Die Schichtenverzeichnisse und Rammprotokolle der aktuell ausgeführten Trockenkernbohrungen sowie Schweren Rammsondierungen wurden dem Gutachten als Anlage 4 beigelegt. Die aktuellen Aufschlusspunkte wurden in Vorbereitung zur Felderkundung vom Vermessungsbüro Dipl.-Ing Ulf Becker aus Nobitz nach den Vorgaben des Gutachtenbearbeiters abgesteckt und während der Ausführung lage- und höhenmäßig eingemessen. Die Koordinatenliste der Aufschlusspunkte mit den m NHN-Höhen wurde als Beiblatt der Anlage 4 beigelegt. Die Lage der Baugrundaufschlüsse aus dem Jahre 2002 und 2011 wurde aus den übergebenen Unterlagen übernommen, da kein Vermessungsprotokoll verfügbar war. Die auf das Höhensystem NN eingemessenen Ansatzpunkte der Baugrundaufschlüsse aus dem Jahr 2002 wurden im Rahmen der Gutachtenbearbeitung ohne Korrektur in das aktuelle Höhensystem NHN übernommen. Bei den Baugrundaufschlüssen von 2011 wurde eine Höhenkorrektur von +0,13 m vom Höhensystem HN auf NHN berücksichtigt.

Laboruntersuchungen

Zur Durchführung von bodenphysikalischen und chemischen Laborversuchen wurden aus der aktuell ausgeführten Trockenkernbohrung gestörte Bodenproben entnommen. Im Einzelnen wurden von der Erdbaulabor Leipzig GmbH nach Vorgaben des Gutachtenbearbeiters, in Ergänzung der bereits vorliegenden bodenphysikalischen Daten, nachfolgende Laboruntersuchungen vorgenommen:

- ◆ 12 x Wassergehalt nach DIN 18 121,
- ◆ 10 x Korngrößenverteilung nach DIN 18 123,
- ◆ 4 x Zustandsgrenzen nach DIN 18 122 und
- ◆ 1 x Glühverlust nach DIN 18 128.

Zur Beurteilung der Betonaggressivität und des Korrosionsverhaltens gegenüber Stahl des Grundwassers im Baubereich der Brücke wurde eine Wasserprobe aus der TKB 1/17 entnommen und gemäß DIIN 4030 und DIN 50929 untersucht.

Zur abfallrechtlichen Bewertung, der im Baubereich des geplanten Ersatzneubaus vorhandenen Rückbaumaterialien, wurden separate Bodenproben entnommen und der Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH aus Leipzig, zur Untersuchung und Bewertung übergeben. Der Bericht zum Abfallverwertungs- und Entsorgungskonzeption wurde dem Bodengutachten als Anlage 6 beigelegt.

4 BAUGRUND

4.1 Regionalgeologie

Der untersuchte Baubereich der Brücke „BW II R11“ – Bauwerk 1 im Zuge der Georg-Schwarz-Straße liegt aus regionalgeologischer Sicht am östlichen Rand einer pleistozänen Hochfläche aus der

Saalekaltzeit. Die pleistozänen Flussschotter im Bereich der untersuchten Georg Schwarz-Brücke bereichsweise von holozänen Aueablagerungen der Luppe / Weißen Elster überlagert.

Nach vorliegenden Aufschlussergebnissen und der ausgeführten ingenieurgeologischen Standort-recherche stehen im Untersuchungsbereich ca. 1 m bzw. 5 m u. OK Gelände pleistozäne Flussschotter der saalekaltzeitlichen Mulde an. In der Lithofazieskarte Quartär ist ausgewiesen, dass innerhalb der grobkörnigen Flussschotter bereichsweise gemischtkörnige Schichtbereiche eingelagert sind.

Im östlichen Untersuchungsbereich werden die Flussschotter von holozänem Auelehm und lokal von Torf überlagert.

Unterhalb der Flussschotter folgt nach der ingenieurgeologischen Recherche ab ca. 103,5 m NHN bzw. ab ca. 98,6 m NHN die Verwitterungszone einer Festgesteinsaufwölbung aus dem Siles / unteres Karbon. Die Schichtgrenze von den pleistozänen Flussschotter und verwittertem Festgestein fällt nach den vorliegenden Bohrprofilen im untersuchten Baubereich deutlich um ca. 5 m von Südwest nach Nordost ein. Das oberflächennah verwitterte Festgestein ist in der Lithofazieskarte Tertiär als grobkörnige Sedimentgesteine in Form von Sandsteinen und Konglomeraten verzeichnet. Eine Einlagerung von tertiären Bodenschichten zwischen dem pleistozänen Flussschottern und den liegenden verwittertem Festgestein, wie in älteren geologischen Karten dargestellt, ist in der Lithofazieskarte Tertiär von 2002 nicht ausgewiesen.

Infolge der vorhandenen Bebauung/Dammaufschüttung und der Geländeregulierung werden die natürlich gewachsenen Bodenschichten im gesamten Untersuchungsbereich durch eine anthropogene Auffüllungsschicht überdeckt. Nach den vorliegenden Aufschlussergebnissen und den eingesehenen geologischen Unterlagen muss im Untersuchungsbereich von einer Schichtdicke der Auffüllung von ca. 1,2 m bis 7,3 m (Dammaufschüttung usw.) ausgegangen werden. Die Auffüllung ist entsprechend ihrer Entstehung (Dammaufschüttung, Straßenbau, Leitungsbau, Geländeregulierung usw.) heterogen zusammengesetzt.

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

4.2 Hydrogeologische Standortverhältnisse

In den abgeteufte Baugrundaufschlüssen wurde das Grundwasser im Regelfall im Schichtniveau der Flussschotter ab 2,6 m bzw. ab 10,0 m u. Bohransatzhöhe angeschnitten. Durch die Kernbohrung BK 1/17 im September 2017 wurde der Grundwasserspiegel bereits bei ca. 1,6 m u. OK Gelände im Niveau d einer grobkörnigen Auffüllung angetroffen.

Der saalekaltzeitliche Flussschotter als Hauptgrundwasserleiter im Untersuchungsgebiet wird nach dem hydrogeologischen Großraummodell für Leipzig als sog. Mitteltrassenschotter – Grundwasserleiter HWL 1.5 eingestuft. Der bei den Aufschlussarbeiten 2002 gemessene Ruhewasserspiegel lag teilweise bis ca. 1 m über und teilweise bis ca. 1,1 m unter dem Anschnittniveau. In den aktuell abgeteufte Trockenkernbohrungen 1/17 bis 3/17 war der Grundwasseranschnitt und der Ruhewasserspiegel nach Bohrende annähernd gleich. Der nach Bohrende gemessene Ruhewasserspiegel, stellte sich bei den Felduntersuchungen im Juli 2002 bzw. November 2002 zwischen 104,0 m NHN und 108,2 m NHN ein. Im Februar 2001 und September/Okttober 2017 wurden die Ruhewasserspiegel nach Bohrende zwischen 103,0 m NHN und 104, m NHN eingemessen.

Der Grundwasserspiegel Umfeld der Gleise der DB AG wird durch eine vorhandene Tiefendränage beeinflusst. Nachfolgend sind die während der Bohrarbeiten vom 19.07. bis 07.11.2002, am 02.02.2011 und am 22.09.2017 und am 12.10.2017 ermittelten Grundwasserstände in der Tabelle 1 zusammengestellt:

Tabelle 1: Grundwasserstände im Juli 2002, Februar 2011 und Oktober 2017

Aufschlussnummer - Geländehöhe in m NHN	Wasserspiegelanschnitt m u. OKG / m NHN	Ruhewasserspiegel nach Bohrende m u. OKG / m NHN + Datum
BK 05/02 – 113,06	7,4 / 105,6	6,5 / 106,5 am 19.07.2002
BK 6/02 – 111,45	6,3 / 105,1	7,4 / 104,0 am 08.11.2002
BK 7/02 – 107,68	3,0 / 104,7	3,0 / 104,7 am 07.11.2002
BK 8/02 – 111,45	3,9 / 107,5*	3,2 / 108,2* am 06.11.2002
BK 9/02 – 107,45	3,6 / 103,8	3,0 / 104,4 am 05.11.2002
BK 1/11– 106,63	2,7 / 103,9	2,6 / 104,0 am 02.02.2011
TKB 1/17 – 106,15	1,7 / 104,5	1,7 / 104,5 am 22.09.2017
TKB 2/17 – 106,00	3,1 / 102,9	3,0 / 103,0 am 22.09.2017
TKB 3/17 – 113,67	10,0 / 103,7	10,0 / 103,7 am 12.10.2017

Nach den vorliegenden Grundwasserdaten aus dem Untersuchungsbereich entspricht der im November 2002 beim Abteufen der BK 8/02 gemessene Wasseranschnitt und Ruhewasserspiegel nach Bohrende nicht dem Grundwasserspiegel des Hauptgrundwasserleiters. Nach Einschätzung des Gutachtenbear-

beiters handelt es sich bei den hier eingemessenen Wasserspiegellagen um regional begrenztes Schichtenwasser.

Entsprechend der erkundeten hydrogeologischen Standortverhältnisse und denen, bei den Felduntersuchungen gemessenen Grundwasserständen, ist für den untersuchten Bereich des Ersatzneubaus davon auszugehen, dass der Grundwasserspiegel im Schichtniveau der Flussschotter in Abhängigkeit von eingelagerter gemischtkörniger Zwischenschicht bereichsweise gespannt ist.

Im Anschreiben des Sachgebietes Wasserbehörde des Umweltamtes der Stadt Leipzig /U6/ wird bei mittleren Grundwasserverhältnissen im Untersuchungsbereich ein freier/ausgepegelter mittlerer Grundwasserspiegel /MGW/ von ca. 105,5 m NHN ausgewiesen. Auf der Grundlage, einer von der Wasserbehörde übergebenen Grundwasserganglinie aus dem Bauumfeld, ist für den untersuchten Brückenstandort von einer Schwankungsbreite vom mittleren zum höchsten Grundwasserspiegel /HGW/ von ca. 1,2 m auszugehen. Für die weitere Bauplanung ist nach dem derzeitigen Untersuchungsstand für den Baubereich von einem höchsten Grundwasserspiegel von ca. 106,7 m NHN auszugehen.

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

5 BAUGRUNDBEURTEILUNG

5.1 Baugrundmodell

Nach der erkundeten Baugrundsichtung kann für den Untersuchungsbereich des geplanten Ersatzneubaus der Brücke „BW II R11“ – Bauwerk 1 von einem

4-Schichten-Baugrundmodell

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

Tabelle 2: Baugrundmodell

Baugrundsichten /Stratigrafie	Teufenbereiche der Baugrundsichten	erkundete Schichtmächtigkeit
Schicht 1 : Auffüllung / Holozän	bis 1,2 m bis 7,4 m u. GOK/ 113,7 m NHN bis 103,9 m NHN	von 1,2 m bis 7,3 m
Schicht 2 : Auelehm mit Torf / Holozäne	von 2,1 m bis 6,8 m u. GOK/ 106,2 m NHN bis 100,5 m NHN	von 1,0 m bis 2,7 m
Schicht 3 : Flussschotter mit gemischtkörnige Zwischenschichten / Pleistozän	von 1,2 m bis 13,0 m u. GOK/ 107,1 m NHN bis 98,6 m NHN	von 0,8 m bis 4,9 m
Schicht 4 : verwittertes bis angewittertes / kompaktes Festgestein (Sandstein bzw. Konglomerat) / Karbon	von 4,0 m bis 18,0 m u. GOK / 103,3 m NHN bis 87,3 m NHN	von 2,1 m bis 8,2 m

5.2 Baugrundeigenschaften

Schicht 1: Auffüllung [A] (Holozän)

Nach den vorliegenden Aufschlussergebnissen steht im gesamten Baubereich des Ersatzneubaus oberflächlich eine anthropogene Auffüllungsschicht an. Die dunkelgraubraune über braune bis rötliche Auffüllung mit einer erkundeten Schichtdicke von 1,2 m bis 7,3 m ist entsprechend der Entstehung (Dammaufschüttung beidseitig der Brücke, Straßen-Gleisbau, Leitungsbau, Geländeregulierung usw.) heterogen zusammengesetzt. Bei den Kernbohrungen BK 8/02 und BK 1/11 wurden die Schichtbereiche von 2,0 m bis 5,2 m u. OK Gelände und von 1,6 m bis 3,3 m u. OK Gelände bei der Höhenlage in m NHN, der aufgenommenen Rammzahlen und der Schichtansprache vom Gutachtenbearbeiter als aufgefüllte Bodenschichten eingestuft.

Durch die aktuell ausgeführten Trockenkernbohrungen 1/17 und 2/17 zwischen den Gleisen 401 und 402 wurde bis 2,1 m bzw. bis 2,2 m u. OK Gelände eine grobkörnige Auffüllung aus einem braunen bis ockerbraunem Gemisch Schotter, Kies, und Sand angetroffen. Bei der TKB 1/17 waren bereichsweise Schluff-Beimengungen vorhanden. Die grobkörnige Auffüllung besitzt eine mittel dichte bis dichte Lagerung.

Durch die TKB 3/17 im Bereich der stadtwärtigen Fahrbahn südlich der Bestandsbrücke wurde oberflächlich eine 0,20 m dicke Asphaltsschicht über einer 0,5 m dicken ungebundenen Tragschicht aus einem Schotter-Sand-Gemisch und einer 0,5 m dicken Betonschicht als vorhandenen Fahrbahnoberbau erkundet. Ab 1,2 m bis 7,3 m u. OK Fahrbahn (von 112,5 m NHN bis 106,4 m NHN) wurde ein, dunkelbraunes bis graues, heterogenes Gemisch Sand, Kies und Schluff mit eingelagerten Ziegelsteinstücken als Dammaufschüttung erbohrt. Nach den aufgenommenen Schlagzahlen, der parallel zur Baugrundbohrung, ausgeführten Schweren Rammsondierung DPH 3/17, den ermittelten Zustandsgrenzen und der spezifizierten Bohrproben besitzt die gemischt- bis feinkörnige Dammschüttung eine weiche bis steife Konsistenz bzw. die gemischtkörnige bis grobkörnige Dammschüttung eine lockere Lagerung. Die Aufschlussergebnisse der Kernbohrung BK 16/02 im Gehwegbereich südöstlich der Bestandsbrücke mit einer hier 4,3 m dicken Dammaufschüttung, bestätigen die heterogene Zusammensetzung der vorhandenen Dammaufschüttung.

Durch die Kernbohrungen BK 5/02 und BK 9/02 im Jahre 2002 wurde oberflächlich eine anthropogene Auffüllung aufgeschlossen. Die erkundete Auffüllungsschicht mit einer Dicke von 1,2 m bis 6,0 m wurde gleichfalls als dunkelgrau bis braunes heterogenes Gemisch aus Schluff, Sand, Kies und Ziegelstein- bzw. Betonstücke erkundet. Lokal wurde in der Auffüllungsschicht auch Festgeseinsatz angetroffen.

Die im Baubereich des Brückenbauwerkes 1 erkundete gemischt- bis feinkörnige Auffüllung wird gem. der DIN 18916 bereichsweise als Kies-Sand- Schluff-Gemisch /GU – SU - ST/ bis mittel plasti-

schen Ton /TM/ eingestuft und besitzt eine weiche bis steife Konsistenz. Die Lagerungsdichte der gemischt- bis grobkörnige Auffüllungsschichtbereiche /nach DIN 18 196 $\Rightarrow$ GW – SE/ schwankt nach den aufgenommenen Schlagzahlen der Schweren Rammsondierungen im Untersuchungsbereich von locker bis dicht gelagert.

Die Basis der anthropogenen Auffüllung wurde bei der Baugrunduntersuchung im Jahre 2002 und 2011 sowie der aktuellen Baugrunduntersuchung zwischen ca. 107,1 m NHN (BK 5/02) und ca. 103,2 m NHN (BK 1/11) angetroffen.

Schicht 2: Auelehm mit Torf (Holozän)

Im Liegenden der Auffüllungsschicht wurde im östlichen und nordöstlichen Untersuchungsbereich an den Aufschlusspunkten BK 6/02, BK 8/02, BK 9/02, BK 1/11 und TKB 1/17 als gewachsener Boden bis 2,4 m bzw. bis 6,8 m u. OK Gelände, eine braune über dunkelgraue bis schwarze Auelehmschicht mit lokal eingelagerten organischen Beimengungen (Pflanzenreste) angetroffen. Der Auelehm wird nach den ermittelten Zustandsgrenzen gemäß DIN 18 196 als überwiegend mittel bis ausgeprägt plastischer leichter Ton (TM - TA) eingestuft. Bereichsweise besitzt der Auelehm auch einen deutlichen organischen Schichtanteil. Bei einer Bodenprobe aus der TKB 1/17 / Teufe 3,15 m wurde ein Glühverlust von ca. 16 % ermittelt. Diese Auelehmbereiche sind als organischer Schluff /Ton (OU - OT) anzusprechen. In der BK 1/11 ist von 4,0 m bis 4,5 m u. OK Gelände Torf ausgewiesen.

Die Auelehmschicht besitzt nach den 2002 und 2017 ermittelten Zustandsgrenzen und den spezifizierten Bodenproben im Standortbereich eine weiche bis steife Konsistenz. Im Bereich der organischen Einlagerungen und im Übergangsbereich zum wasserführenden Flussschotter sind lokal auch weiche bis breiige Schichtbereiche vorhanden. Der natürliche Wassergehalt des Auelehms schwankt nach den aktuell untersuchten Bohrproben im Bereich von ca. 15 % bis ca. 55 %.

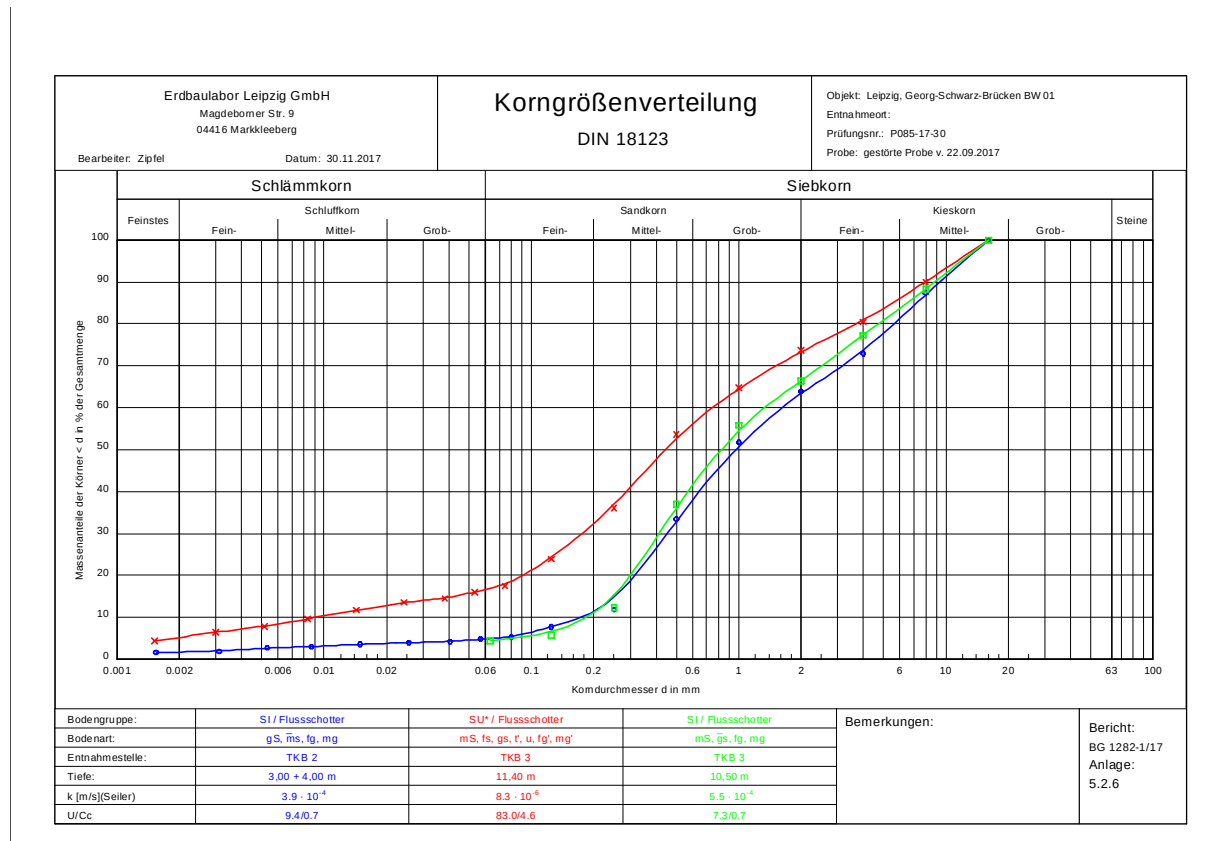
Durch die Baugrundbohrungen BK 5/02, BK 7/02, TKB 2/17 und TKB 3/17 im westlich Untersuchungsbereich wurde keine Auelehmsicht unter der anthropogenen Auffüllung angetroffen. An diesen Aufschlusspunkten steht unterhalb der Auffüllung der pleistozäne Flussschotter an.

Die Schichtbasis des Auelehms wurde durch die Baugrundbohrungen im östlichen und nordöstlichen Brückenbereich, zwischen ca. 105,3 m NHN (BK 6/02) und ca. 100,5 m NHN (BK 1/11) erkundet.

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

Im Liegenden der Auffüllung oder der bereichsweise vorhandenen Auelehmschicht stehen an allen Aufschlusspunkten Flussschotter als pleistozäne Bodenschicht an. Die gelbbraune über ockerfarbene bis graue Flussschotterschicht ist nach den vorliegenden Korngrößenverteilungen und spezifizierten

Bohrproben als Mittel- bis Grobsand, fein- bis mittelkiesig bis Mittelkies, feinkiesig bis mittelsandig anzusprechen. Bereichsweise besitzen die Flussschotter in einem begrenzt dicken Schichtbereich einen deutlichen Feinkornanteil. Bei der Bohrprobe aus der TKB 3/17 von 10,4 m bis 11,4 m u. OK Fahrbahn wurde eine Feinkornanteil von ca. 17 % ermittelt (s. Korngrößenverteilungen) Die Flussschotter sind gemäß der ermittelten Korngrößenverteilungen nach DIN 18196 als Sand-Schluff-Gemisch (SU) bzw. als eng bis intermittierend abgestufter Sand /SE - SI/ sowie als weit abgestufter Kies (GW) anzusprechen.



➤ Korngrößenverteilungslinien aus 2002 und 2017 der Flussschotter im Untersuchungsbereich

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

Die Lagerungsdichte des Flussschotters wird nach den Ergebnissen der ausgeführten Schweren Rammsondierungen überwiegend als mittel dicht bis dicht gelagert eingestuft. Bereichsweise sind Flussschotter auch sehr dicht gelagert (Schlagzahlen > 100 Schläge/ 10 cm Eindringtiefe). Die Schweren Rammsondierungen DPH 2a/02, DPH 3a/02 und DPH 6/02 mussten im dicht bis sehr dicht gelagerten Flussschotter abgebrochen werden.

Die Schichtbasis der Flussschotter wurde durch die Baugrundbohrungen 2002, 2011 und 2017 im Bereich der Brücke „BW II R11“ – Brückenbauwerk 1 im Höhenniveau von ca. 107,1 m NHN bis 100,5 m NHN angetroffen. Nach den vorliegenden Bohrprofilen ist davon auszugehen, dass der Schichtübergang vom pleistozänen Flussschotter zum liegenden Festgestein im untersuchten Baubereich des Brückenbauwerkes 1 von Südwest nach Nordwest deutlich einfällt.

Die pleistozänen Flussschotter können im Untersuchungsbereich durch die wechselhafte Flusssedimentation bzw. -erosion (zeitlich und örtlich) und den mäandernden Flussverlauf in Schichtausbildung und -dicke unterschiedlich ausgebildet sein.

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

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

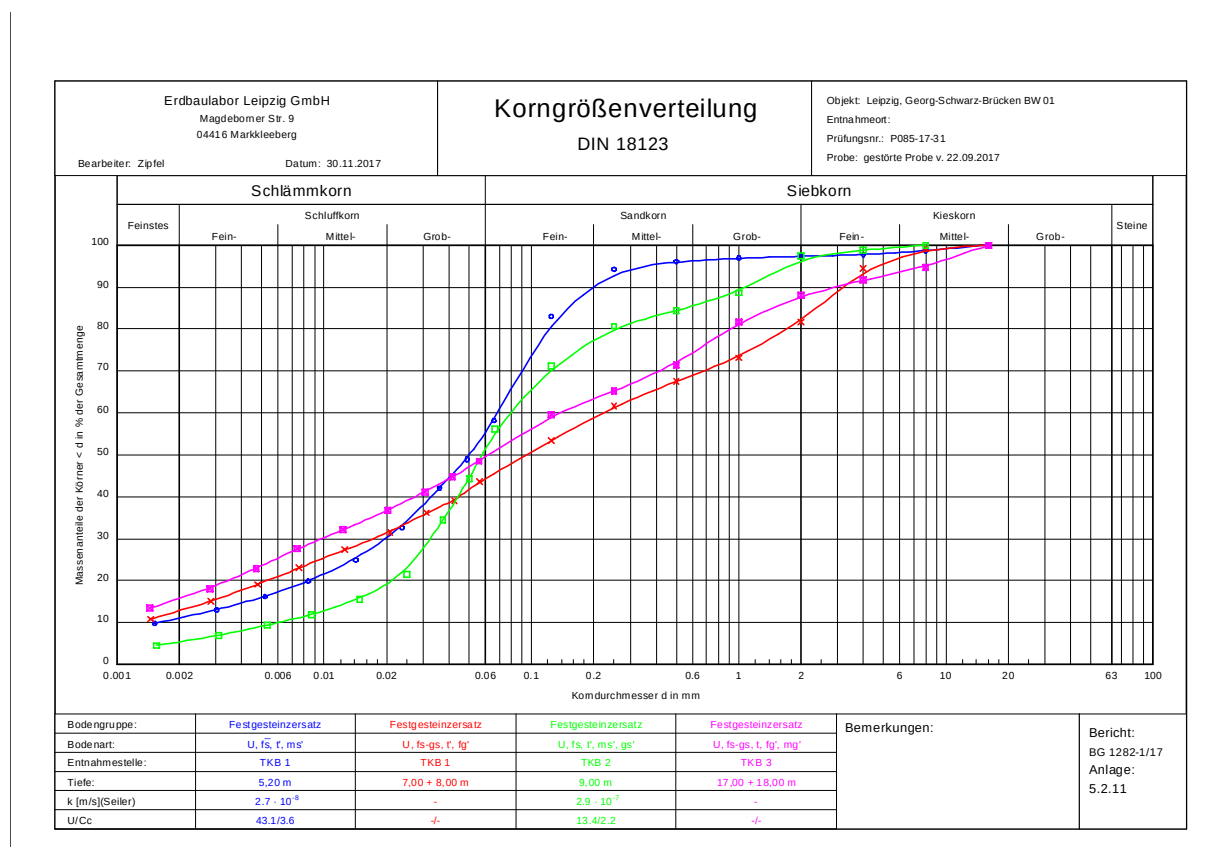
Der obere stark verwitterte Festgesteinsbereich wird als Zersatz eingestuft, da dieser Schichtbereich aus geotechnischer Sicht, Lockergesteinseigenschaften besitzt. Nach den ermittelten Korngrößenverteilungen und der Probenaufnahme ist der Zersatz, je nach Verwitterungszustand als Schluff, stark sandig, kiesig, tonig bis Mittelsand, feinsandig bis stark schluffig, grobsandig bis schwach feinkiesig anzusprechen. Der Feinkornanteil bei den untersuchten 4 Einzelproben wurde mit ca. 42 % bis ca. 57 % ermittelt.

Nach DIN 18196 ist der erkundete Festgesteinszersatz, als leicht bzw. mittel plastischer Ton bis Sand-Schluff-Gemisch (TM/TL bis SU) einzustufen. Auf der Grundlage der aufgenommenen Schlagzahlen der ausgeführten Schweren Rammsondierungen und der spezifizierten Bohrproben besitzt der Zersatzbereich im oberen 1 m bis 2 m dicken Schichtbereich eine steife bis halbfeste Konsistenz und darunter eine halbfeste bis feste Konsistenz. Die Schweren Rammsondierungen DPH 4/02, DPH 5/02, DPH 1/11 und DPH 1/17 bis DPH 3/17 mussten im Übergangsbereich vom steifen bis halbfesten zum halbfesten bis festen Festgesteinszersatz abgebrochen werden, da die Schlagzahlen auf über 100 Schläge pro 10 cm Eindringtiefe anstiegen.

Nach den vorliegenden Bohr- und Rammergebnissen besitzt der Festgesteinszersatz im Untersuchungsbereich des Brückenbauwerkes 1 eine deutlich wechselhafte Schichtdicke. An den Aufschlusspunkten BK 7/02 und BK 8/02 nordwestlich und nördlich der Bestandsbrücke besitzt der Festgesteinszersatz nur eine Schichtdicke von ca. 1,9 m bzw. 2,5 m. Durch die BK 6/02, BK 9/02 und TKB 3/17 südlich bzw. östlich des Brückenbauwerkes 1 wurde der Zersatzbereich mit einer Dicke von ca. 4,5 m bis 7,4 m aufgeschlossen. In Auswertung der vorliegenden Aufschlussergebnissen ist davon

auszugehen, dass die Schichtdicke des Festgesteinsersatzes im Untersuchungsbereich von West bzw. Nordwest nach Südost bzw. Ost deutlich zunimmt.

Der Schichtübergang von Festgesteinsersatz zum angewittertes Festgestein wurde durch die abgeteuf-ten Baugrundbohrungen im derzeitigen Brückenbereich zwischen ca. 101,8 m NHN (BK 8/02) und ca. 95,4 m NHN (BK 6/02 erkundet. über. Durch die Kernbohrung BK 09/02 ca. 47 m nordöstlich der Bestandsbrücke wurde der Schichtübergang von Festgesteinsersatz zum angewitterten Festgestein erst bei ca. 91,1 m NHN angetroffen. Die Schichtoberkante des angewitterten Festgesteins fällt im Bereich der Bestandsbrücke von Nord nach Süd bzw. Südost um ca. 6,6 m (von 101,8 m NHN – BK 8/02 auf 95,4 m NHN – BK 6/02) deutlich ein. Von der BK 8/02 unmittelbar östlich des nördlichen Widerlager zur BK 9/02 ca. 47 m nordöstlich des nördlichen Widerlagers fällt der Schichtübergang vom Festgesteinsersatz zum angewitterten Festgestein um > 11 m ein.



➤ Korngrößenverteilungslinien / verwittertes Festgestein von 2002 und 2017

Die 2002, 2011 und 2017 abgeteufte Trockenbohrungen mit einem Einfachkernrohr bzw. mit einer Bohrschappe mussten nach dem begrenztem Anbohren des nur angewitterten Festgesteins abgebrochen werden, da kein Bohrfortschritt mehr erzielt werden konnte.

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

Tabelle 3: Bautechnische Eigenschaften und Eignung

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

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

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

5.3 Homogenbereiche gemäß VOB, Teil C von 09-2016

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

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

Kennwerte / Eigenschaften	E 1a	E 1b	E 2	E 3	E 4a
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung, grobkörnig	Auffüllung, fein- gemischtkörnig	Auelehm	Flussschotter	Festgesteinsersatz
Korngrößenverteilung	Band E 1a	Band E 1b	Band E 2	Band E 3	Band E 4
Anteil Steine u. Blöcke [%]	< 30	< 30	< 10	< 10	< 30
Anteil großer Blöcke [%]	< 20	< 20	< 5	< 5	< 20
Dichte, feucht [g/cm³]	1,7 – 1,9	1,5 – 2,0	1,3 – 1,8	1,8 – 2,0	1,9 – 2,2
undräßierte Scherfestigkeit [kN/m²]	n. b. [⊖]	40 - 100	20 - 80	n. b. [⊖]	50 - 350
Wassergehalt [%]	6 - 35	8 - 25	15 - 60	6 - 35	8 - 25
Konsistenz	n. b. [⊖]	n. e. [⊖]	n. e. [⊖]	n. b. [⊖]	n. e. [⊖]
Konsistenzzahl [-]	n. b. [⊖]	0,50 – 1,0	0,2 – 0,8	n. b. [⊖]	0,75 – 1,4
Plastizität	n. b. [⊖]	n. e. [⊖]	n. e. [⊖]	n. b. [⊖]	n. e. [⊖]
Plastizitätszahl [-]	n. b. [⊖]	0,07 – 0,20	0,13 – 0,35	n. b. [⊖]	0,10 – 0,30
Lagerungsdichte I _D [%]	30 - 70	n. b. [⊖]	n. b. [⊖]	40 – 90	n. b. [⊖]
Organischer Anteil [%]	< 10	< 10	< 35	< 5	< 5
Bodengruppe nach DIN 18916	[GW], [SW], [GI], [SI]	[GU*], [SU*],[TM]	TL - TA, OU - OT	SE - SU, GW - GU	TM – SU* - ST

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

Tabelle 4b: Homogenbereiche - Fels / E 4b für Erdarbeiten gemäß DIN 18300:2016-09

Kennwerte / Eigenschaften	E 4b
ortsübliche Bezeichnung / Benennung nach DIN EN ISO 14689-1	angewitterte Sandstein und Konglomerat aus dem Karbon / Sedimentgesteine
Dichte [g/cm³]	2,3 – 2,7
Verwitterung, Veränderung und Veränderlichkeit	mäßig verwittert bis frisch / verfärb bis frisch / veränderlich bis nicht veränderlich
Druckfestigkeit [MPa]	25 bis 150
Trennflächeneinrichtung	n. b. [⊖]
Trennflächenabstand	engständig bis weitständig
Gesteinskörperform	gerundet

⊖ n. b. [⊖] nicht bestimmbar;

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

Kennwerte / Eigenschaften	B 1a	B 1b	B 2	B 3	B 4a
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung, grobkörnig	Auffüllung, fein- gemischtkörnig	Auelehm	Flussschotter	Festgesteinsersatz
Korngrößenverteilung	Band E 1a	Band E 1b	Band E 2	Band E 3	Band E 4
Anteil Steine u. Blöcke [%]	< 30	< 30	< 10	< 10	< 30
Anteil großer Blöcke [%]	< 20	< 20	< 5	< 5	< 20
Dichte, feucht [g/cm³]	1,7 – 1,9	1,5 – 2,0	1,3 – 1,8	1,8 – 2,0	1,9 – 2,2
Kohäsion [kN/m²]	n. b. [⊖]	0 - 5	0 - 10	n. b. [⊖]	3 - 30
undränirte Scherfestigkeit [kN/m²]	n. b. [⊖]	40 - 100	20 - 80	n. b. [⊖]	50 - 350
Wassergehalt [%]	6 - 35	8 - 25	15 - 60	6 - 35	8 - 25
Konsistenz	n. b. [⊖]	n. e. [⊖]	n. e. [⊖]	n. b. [⊖]	n. e. [⊖]
Konsistenzzahl [-]	n. b. [⊖]	0,50 – 1,0	0,2 – 0,8	n. b. [⊖]	0,75 – 1,4
Plastizität	n. b. [⊖]	n. e. [⊖]	n. e. [⊖]	n. b. [⊖]	n. e. [⊖]
Plastizitätszahl [-]	n. b. [⊖]	0,07 – 0,20	0,13 – 0,35	n. b. [⊖]	0,10 – 0,30
Lagerungsdichte I _D [%]	30 - 70	n. b. [⊖]	n. b. [⊖]	40 – 90	n. b. [⊖]
Abrasivität [-]	stark abrasiv bis extrem abrasiv	abrasiv bis stark abrasiv	schwach abrasiv bis abrasiv	stark abrasiv bis extrem abrasiv	abrasiv bis sehr abrasiv
Bodengruppe nach DIN 18916	[GW], [SW], [GI], [SI]	[GU*], [SU*],[TM]	TL - TA, OU - OT	SE - SU, GW - GU	TM – SU* - ST

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

Tabelle 5b: Homogenbereiche - Fels / B 3b für Bohrarbeiten gemäß DIN 18301:2016-09

Kennwerte / Eigenschaften	E 4b
ortsübliche Bezeichnung / Benennung nach DIN EN ISO 14689-1	angewitterte Sandstein und Konglomerat aus dem Karbon / Sedimentgesteine
Dichte [g/cm³]	2,3 – 2,7
Verwitterung, Veränderung und Veränderlichkeit	mäßig verwittert bis frisch / verfärb bis frisch / veränderlich bis nicht veränderlich
Druckfestigkeit [MPa]	25 bis 150
Trennflächeneinrichtung	n. b. [⊖]
Trennflächenabstand	engständig bis weitständig
Gesteinskörperform	gerundet
Abrasivität [-]	abrasiv bis sehr abrasiv

⊖ n. b. [⊖] - nicht bestimmbar;

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

Kennwerte / Eigenschaften	R 1a	R 1b	R 2	R 3	R 4a
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung, grobkörnig	Auffüllung, fein- gemischtkörnig	Auelehm	Flussschotter	Festgesteinsersatz
Korngrößenverteilung	Band E 1a	Band E 1b	Band E 2	Band E 3	Band E 4
Anteil Steine u. Blöcke [%]	< 30	< 30	< 10	< 10	< 30
Anteil großer Blöcke [%]	< 20	< 20	< 5	< 5	< 20
Wassergehalt [%]	6 - 35	8 - 25	15 - 60	6 - 35	8 - 25
Konsistenz	n. b. [⊖]	n. e. [⊖]	n. e. [⊖]	n. b. [⊖]	n. e. [⊖]
Konsistenzzahl [-]	n. b. [⊖]	0,50 – 1,0	0,2 – 0,8	n. b. [⊖]	0,75 – 1,4
Plastizität	n. b. [⊖]	n. e. [⊖]	n. e. [⊖]	n. b. [⊖]	n. e. [⊖]
Plastizitätszahl [-]	n. b. [⊖]	0,07 – 0,20	0,13 – 0,35	n. b. [⊖]	0,10 – 0,30
Lagerungsdichte I _D [%]	30 - 70	n. b. [⊖]	n. b. [⊖]	40 – 90	n. b. [⊖]
Bodengruppe nach DIN 18916	[GW], [SW], [GI], [SI]	[GU*], [SU*],[TM]	TL - TA, OU - OT	SE - SU, GW - GU	TM – SU* - ST

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

Tabelle 6b: Homogenbereiche - Fels / R 3b für Ramm-, Rüttel und Pressarbeiten gemäß DIN 18304:2016-09

Kennwerte / Eigenschaften	E 4b
ortsübliche Bezeichnung / Benennung nach DIN EN ISO 14689-1	angewitterte Sandstein und Konglomerat aus dem Karbon / Sedimentgesteine
Druckfestigkeit [MPa]	25 bis 150

⊖ n. b. [⊖] nicht bestimmbar;

Im Baubereich der Georg-Schwarz-Brücke – Bauwerk 1 wurde grobkörnige sowie fein- bis gemischtkörnige anthropogene Auffüllung erkundet. Die Auffüllungsschicht wurde somit in 2 Homogenbereiche (grobkörnige Auffüllung – E1a, B1a und R1a und fein- bis gemischtkörnige Auffüllung – E1b, B1b und R1b) unterteilt.

Die Angaben zum Homogenbereich E 4b, B 4b und R 4b für den angewitterten Sandstein bzw. Konglomerat für die Erd- und Bohrarbeiten sowie Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten wurde auf der Grundlage von vorliegenden Erfahrungswerten aus dem Untersuchungsumfeld zusammengestellt. Eine direkte Ermittlung der Kennwerte und Eigenschaften im Besonderen der Druckfestigkeit, kann nur an Kernproben ermittelt werden. Für die Kerngewinnung ist die Ausführung von Rotationskernbohrungen mit Doppelkernrohr erforderlich.

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

Die Homogenbereiche E 1a bis E 4a, B1a bis B 4a und R 1a bis R 4a entsprechen den Schichten 1 bis 3 des Baugrundmodells. Die Körnungsbänder der Homogenbereiche liegen dem Bodengutachten als Anlage 8 bei.

5.4 Tragfähigkeit

Die ausgeführten Sondierungen DPH 2A/02 bis 6/02 aus dem Jahre 2002 die Sondierung DPH 1/11 aus dem Jahre 2011 und der aktuellen DPH 1/17 bis DPH 3/17 mit der Schweren Rammsonde (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 belegen anhand der Schlagzahl N des Rammhärens je 10 cm Eindringtiefe, dass die oberflächlich anstehende fein bis gemischtkörnige Auffüllung, nur geringe bis sehr geringe Rammwiderstände (Schlagzahlen von 0 bis 5) aufweist. Im Bereich der grobkörnigen Auffüllung wurden lokal Schlagzahlen > 30 ermittelt.

Mit Erreichen der Flussschotterschicht ab ca. 1,2 m bzw. ca. 7,3 m u. Ansatzhöhe /ab ca. 107,1 m NHN bzw. ab ca. 100,5/ steigen die Schlagzahlen auf $N_{10} \geq 10$ bis > 30/10 cm an. Bei den DPH's 2A/02, 3A/02 und 6/02 stiegen die Schlagzahlen rasch auf > 100 Schläge / 10 cm Eindringtiefe und belegen die dichte bis sehr dichte Lagerung der Flussschotter. Die angeführten Schweren Rammsondierungen wurden entsprechend der Abbruchkriterien nach der DIN EN ISO 22476-2 im Flussschotterschichtniveau abgebrochen.

Die Rammsondierungen DPH 4/02, DPH 5/02, DPH 1/11 und DPH 1/17 bis DPH 3/17 mussten im Übergangsbereich vom steifen bis halbfesten zum halbfesten bis festen Festgesteinsersatz im Teufenbereich von 6,9 m u. OK Gelände bzw. 15,5 m u. OK Dammschüttung /ca. 102,5 m NHN bzw. 98,2 m NHN/ abgebrochen werden, da die Schlagzahlen auf über 100 Schläge/ 10 cm Eindringtiefe anstiegen.

Allgemein kann die Tragfähigkeit und Scherfestigkeit der erkundeten Baugrundsichten im Baubereich des Brückenbauwerkes 1 wie folgt eingeschätzt werden:

<i>Auffüllung (Schicht 1):</i>	<i>geringe - große Tragfähigkeit / Scherfestigkeit,</i>
<i>Auelehm (Schicht 2):</i>	<i>sehr geringe Tragfähigkeit / Scherfestigkeit,</i>
<i>Flussschotter (Schicht 3):</i>	<i>große Tragfähigkeit / Scherfestigkeit.</i>
<i>Festgesteinsersatz (Schicht 4a):</i>	<i>große Tragfähigkeit / Scherfestigkeit,</i>
<i>angewittertes Festgestein (Schicht 4a):</i>	<i>sehr große Tragfähigkeit / Scherfestigkeit,</i>

5.5 Bodenkennwerte

Nach den vorliegenden Aufschlussergebnissen kann bei den geotechnischen Berechnungen für den Ersatzneubau der Georg-Schwarz-Brücke „BW II R11“ – Bauwerk 1 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)	Festgesteinsersatz / angewittertes Festgestein (Schicht 4)
Teufenbereich (m u. OK Gel. / m NHN)	0,0–7,3 / 104,1 – 102,5	0,0–5,8 / 104,1 – 102,5	2,0 – 9,2 / 101,6 – 94,9	0,3 – 4,7 / 103,6 – 99,4
Bodenarten (DIN 4022)	U, S, G, X,	U, S, G, X,	mG - mS, s, g, u	U – mS, g, t bis Fels (Sandstein u. Konglomerat)
Bodengruppen (DIN 18196)	[GW], [GU*], [SU*],[TM]	TL - TA, OU - OT	SE - SU, GW - GU	TM – SU* - ST
Durchlässigkeit k_f (m/s)	$10^{-3} - 10^{-9}$	$10^{-6} - 10^{-12}$	$10^{-4} - 10^{-6}$	$10^{-7} - 10^{-10}$
Frostgefährdung (ZTVE)	F 1 - F 3	F 3	F 1 - F 3	F 3
Rohwichte $\gamma / \gamma'(\text{kN/m}^3)$	16 - 18 / 7 - 9 ¹	13 - 18 / 4 - 9 ¹	18 - 19 / 9 - 10 ¹	20 / 11 ¹ [24 / 15] ²
Steifemodul E_{sk} (MN/m ³)	3 - 25	0,5 - 5	80 - 150	25 - 80 [>250] ²
wirksam. Reibungswinkel ϕ_k' (°)	25 – 30	15 – 25	30 - 35	28 [40] ²
wirksam. Kohäsion c_k' (kN/m ²)	0 - 5	0 - 10	0 - 3	3 - 15 [>30] ²

- ¹ Rohwichte unter Auftrieb;
- []² - Kennwerte für angewittertes Festgestein

6 GEOTCHNISCHE BERATUNG

6.1 Allgemeine Einschätzung der Baugrund- und Gründungsverhältnisse

Der untersuchte Baubereich des geplanten Ersatzneubaus der Georg-Schwarz-Brücke „BW II R11“ – Bauwerk 1 ist nach den vorliegenden Ergebnissen der Felduntersuchungen und Laborprüfungen aus geotechnischer Sicht als bedingt geeignet einzustufen.

Die oberflächlich vorhandene inhomogene Auffüllung und bereichsweise vorhandene Auelehmschicht sind als begrenzt scherfeste und deutlich verformbare Bodenschichten zu beurteilen. Für eine statisch sichere und verformungsarme Ausführung der Bauwerksgründung sind die Bauwerks- und Verkehrslasten /Einwirkungen/ in die gut tragfähigen Flussschotter bzw. in den tragfähigen Festgesteinsersatz oder in das sehr gut tragfähige, angewitterte Festgestein einzuleiten.

Die hydrogeologischen Standortverhältnisse sind bei der Realisierung von Flachgründungen für die neuen Brückenfundamente im Schichtniveau der Flussschotter als ungünstig einzuschätzen, da die erforderliche Gründungsebene unterhalb des Ruhewasserspiegels des Grundwassers im Baubereich liegt.

Alternativ zu Flachgründungen können die Bauwerks- und Verkehrslasten/Einwirkungen über Tiefgründungen (z. B. Bohrpfähle) statisch sicher und verformungsarm im Schichtniveau der Flussschotter und des halbfesten bis festen Festgesteinsersatzes bzw. in das nur angewitterte Festgestein abgeleitet werden.

6.2 Gründungsberatung

Ausführung von Flächengründungen für den Ersatzneubau

Nach der erkundeten Baugrundsichtung und den Grundwasserverhältnissen kann die Abtragung der Bauwerks- und Verkehrslasten der neuen Brücke in den Baugrund mittels Flachgründungen (Gründungsvariante B) nur eingeschränkt empfohlen werden. Die Flachgründungen mit einer Gründungsordinate bei ca. 102,5 m NHN Bereich Pfeilerscheibe) im tragfähigen Flussschotter, liegen ca. 1,0 m bzw. bis ca. 2,0 m unterhalb des erkundeten Ruhewasserspiegels des Grundwassers. Für die Realisierung von Flachgründungen für die neuen Brückenfundamente sind geschlossene Spundwandkästen als „wasserdichter Baugrubenverbau“ mit einer Fußeinbindung in den schwach durchlässigen Festgesteinsersatz erforderlich. Ein sog. „schwimmender Spundwandkasten“ mit einem Fußniveau im durchlässigen Flussschotter mit einer bauzeitlichen Wasserhaltung innerhalb des Spundwandkastens, ist aus geotechnischer Sicht nicht zu empfehlen.

Bei den erkundeten Baugrundverhältnissen und den örtlichen Gegebenheiten (Bahngleise unmittelbar seitlich der Brückenfundamente) wird die Ausführung von klassischen Flachgründungen für den Ersatzneubau nicht als Vorzugsvariante empfohlen.

Ausführung von Tiefgründungen für den Ersatzneubau

Eine Tiefgründung mittels Bohrpfähle als mögliche Ausführungsvariante im Schichtniveau der pleistozänen Flussschotter ist nach den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung nur eingeschränkt möglich (örtliche Probelastung für Bohrpfahlbemessung). Der erkundete Flussschotter besitzt für eine Pfahlbemessung nach Tabellenwerten der EA Pfähle im Untersuchungsbereich eine zu geringe Schichtdicke. Weiterhin wurden bereichsweise gemischtkörnige Schichteinlagerungen erkundet. Der unterhalb der Flussschotter aufgeschlossene Festgesteinsersatz in halbfester bis fester Konsistenz sowie das nur angewitterte Festgestein sind für eine Lastabtragung über Pfahlmantelreibung und Pfahlsplizendruck geeignet bis gut geeignet.

Der Entwurf und die Bemessung von Bohrpfählen ist gemäß der DIN EN 1997-1:2009-09 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 als Berechnungsverfahren zur Ermittlung des Grenzwertes des Druckwiderstandes für Pfähle wird auf die Erfahrungswerte der Pfahlwiderstände der EA - Pfähle /Empfehlungen des Arbeitskreis „Pfähle“ - 2. Auflage von 2012/ verwiesen.

Für die Anwendung der Erfahrungswerte für die axiale Bemessung gemäß EA-Pfähle müssen die Bohrpfähle mindestens 2,5 m in eine ausreichend tragfähige Bodenschicht einbinden und unterhalb des Pfahlfußniveaus noch mindesten 1,5 m bzw. 2 x D-Pfahldurchmesser in die tragfähige Bodenschicht anstehen.

Am untersuchten Brückenstandort steht unterhalb der Auffüllungsschicht und der bereichsweise vorhandenen holozänen Auelehmschicht ab ca. 1,2 m u. OK Gelände bis ca. 7,3 u. OK Dammschüttung eine ca. 0,8 m bis ca. 4,9 m dicke Flussschotterschicht mit eingelagerten gemischtkörnigen Zwischenschichten über dem verwitterten Festgestein an. Infolge der begrenzten Schichtdicke und den erkundeten gemischtkörnigen Zwischenschichten ist der Flussschotter nach den Anforderungen der EA –Pfähle nur als eingeschränkt tragfähige Bodenschicht zu beurteilen. Um die Vorgabe an tragfähige Bodenschichten gemäß der EA –Pfähle einzuhalten, müssen der Bohrpfähle ausreichend tief in das verwitterte Festgestein in halbfester bis fester Konsistenz bzw. in das angewitterte Festgestein einbinden.

➤ Grenzzustand – Nachweis der Tragfähigkeit einer Bohrpfahlgründung

Entsprechend der EA - Pfähle kann der charakteristische axiale Pfahlwiderstand eines Einzelpfahls auf der Grundlage von allgemeinen Erfahrungswerten ermittelt werden, wenn keine Ergebnisse einer projektbezogenen Pfahlprobelastung vorliegen.

In Auswertung der vorliegenden Feld- und Laboruntersuchungen werden für die Bemessung der Bohrpfähle gem. der EA - Pfähle in der nachfolgenden Tabelle 8, die charakteristischen Werte für die Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ und dem Pfahlspitzenwiderstand $q_{b,k}$, in Abhängigkeit des Pfahlfußdurchmessers und der Pfahlkopfsetzung aus Erfahrungswerten, empfohlen. Die oberflächlich anstehende Auffüllung liegt nach dem derzeitigen Planungsstand in bzw. oberhalb der vorgesehenen Bohrpfahlkopfebene. Somit werden für diese Baugrundsichten keine Bruchwerte für die Mantelreibung und kein horizontaler Bettungsmodul angegeben.

Tabelle 8: Charakteristische Werte für Pfahlmantelreibung und Pfahlspitzenwiderstand

Bodenschicht	Bruchwert der Pfahlmantelreibung $\rho_{s,k}$ in kN/m ²	Pfahlspitzenwiderstand $\rho_{b,k}$ in kN/m ²	bezogene Pfahl- kopf-setzung s/D bzw. s/D _F	horizontaler Bettungsmodul $k_s^{(1)}$ in MN/m ³
Auffüllung und Auelehm bis 100,5 m NHN	-/-	-/-	-/-	0 bis 5 linear Ansteigend von UK Bohrpfahlkopfplatte
Flussschotter bis 99,3 m NHN	105			konstant 80
Festgesteinsersatz, steif bis halbfest bis 96,3 m NHN	50			konstant 100
Festgesteinsersatz, halbfest bis fest bis 91,1 m NHN	65	650 830 1.880	0,02 0,03 0,10	konstant 150
angewittertes Festgestein ab 99,4 m NHN / BK 7/02 bzw. ab 95,4 m NHN / BK 6/02 bzw.	130	1.750 2.250 4.000	0,02 0,03 0,10	konstant 250

- ⁽¹⁾ - Bettungsmodul bezogen auf einen Pfahldurchmesser von D = 1,0 m

Bei der exemplarischen Ermittlung des charakteristischen axialen Pfahlwiderstandes /zulässige axiale Pfahltragfähigkeit/ aus Erfahrungswerten für Bohrpfähle mit einem Außendurchmesser D von 0,60 m bis 1,2 m, wurde ein Verhältnis der veränderlichen Lasten zu den Gesamtlasten von 0,25 angesetzt.

Die Berechnungen der zulässigen axialen Pfahltragfähigkeiten wurden mit dem Programm AXPILE der GGU - Software GmbH aus Braunschweig /Version 6.22 von 08-2017/ für den Baubereich des Bauwerkes 1 mit den geotechnisch ungünstigsten Baugrundprofilen der BK 6/02 und BK 8/17 sowie TKB 1/17 ausgeführt. Bei allen Bohrpfahlberechnungen wurden die zulässigen axialen Pfahltragfähigkeiten mit einer Einbindung des Pfahlfußes in das angewitterte Festgestein exemplarisch ermittelt. Beim Ansatz der o. g. Baugrundprofile ist nach der EA – Pfähle, eine Mindesteinbindetiefe in die tragfähige Schicht von 2,5 m und eine Mindestmächtigkeit der tragfähigen Schicht unterhalb der Pfahlfußflächen, von wenigstens $\geq 1,5$ m bzw. $2 \times D$ einzuhalten.

In den Tabellen 9 bis 11 wurden exemplarisch, die Berechnungsergebnisse für Bohrpfähle mit einem Durchmesser von 0,60 m, 0,80 m, 1,00 m und 1,20 m sowie mit einer wechselten Pfahllänge von 5,0 m bis 11,0 m zusammengestellt.

➤ Tabelle 9: Berechnungsansätze und Berechnungsergebnisse für die Bohrpfähle / Bohrprofil 6/02

Berechnungsansätze Berechnungsergebnisse	Bohrpfahl- durchmesser D = 0,60 m	Bohrpfahl- durchmesser D = 0,80 m	Bohrpfahl- durchmesser D = 1,00 m	Bohrpfahl- durchmesser = 1,20 m
angesetzte OK Bohrpfahl / Bohrebene (m NHN)	106,0	106,0	106,0	106,0
Unterkante Pfahl (m NHN)	95,0	95,0	95,0	95,0
Einbindetiefe halbfest bis feste Festgesteinsersatz und angewittertes Festgestein (m)	3,3	3,3	3,3	3,3
Bohrpfahllänge (m)	11,0	11,0	11,0	11,0
zulässige axiale Pfahltragfähigkeit (MN)	1,35	2,06	2,91	3,88
Pfahlkopfsetzung bei zul. Pfahltragfähigkeit (cm)	0,84	1,10	1,35	1,67

➤ Tabelle 10: Berechnungsansätze und Berechnungsergebnisse für die Bohrpfähle / Bohrprofil 8/02

Berechnungsansätze Berechnungsergebnisse	Bohrpfahl- durchmesser D = 0,60 m	Bohrpfahl- durchmesser D = 0,80 m	Bohrpfahl- durchmesser D = 1,00 m	Bohrpfahl- durchmesser = 1,20 m
angesetzte OK Bohrpfahl / Bohrebene (m NHN)	106,0	106,0	106,0	106,0
Unterkante Pfahl (m NHN)	100,0	100,0	100,0	100,0
Einbindetiefe halbfest bis feste Festgesteinsersatz und angewittertes Festgestein (m)	2,9	2,9	2,9	2,9
Bohrpfahllänge (m)	6,0	6,0	6,0	6,0
zulässige axiale Pfahltragfähigkeit (MN)	0,99	1,59	2,31	3,16
Pfahlkopfsetzung bei zul. Pfahltragfähigkeit (cm)	0,76	1,00	1,40	1,86

➤ Tabelle 11: Berechnungsansätze und Berechnungsergebnisse für die Bohrpfähle / Bohrprofil 1/17

Berechnungsansätze Berechnungsergebnisse	Bohrpfahl- durchmesser D = 0,60 m	Bohrpfahl- durchmesser D = 0,80 m	Bohrpfahl- durchmesser D = 1,00 m	Bohrpfahl- durchmesser = 1,20 m
angesetzte OK Bohrpfahl / Bohrebene (m NHN)	106,0	106,0	106,0	106,0
Unterkante Pfahl (m NHN)	97,0	97,0	97,0	97,0
Einbindetiefe halbfest bis feste Festgesteinsersatz und angewittertes Festgestein (m)	3,8	3,8	3,8	3,80
Bohrpfahllänge (m)	9,0	9,0	9,0	9,0
zulässige axiale Pfahltragfähigkeit (MN)	1,01	1,60	2,33	3,18
Pfahlkopfsetzung bei zul. Pfahltragfähigkeit (cm)	0,77	1,00	1,37	1,84

Die PC-Ausdrucke der Berechnungen mit den Einzelergebnissen sind dem Gutachten als Anlage 7. 1 bis 7.3 beigeheftet.

Beim Ansatz des berechneten Bemessungswertes für einen axial belasteten Bohrpfahl wird ein Pfahlmindestabstand von 2 D am Pfahlkopf und 3 D am Pfahlfuß vorausgesetzt. Wird der Mindestabstand

am Pfahlfuß von 3D nicht eingehalten, ist eine Abminderung des berechneten Bemessungswertes erforderlich. Weiterhin wird eine normgerechte Ausführung der Bohrpfähle vorausgesetzt.

➤ *Nachweis der Tragfähigkeit axial belasteter Pfähle*

Bei der Ermittlung der resultierenden charakteristischen Beanspruchungen der Konstruktion auf die Pfähle sind die Einwirkungen mit den Teilsicherheitsbeiwerten des Grenzzustands, entsprechend dem Lastfall/Bemessungssituation, zu multiplizieren. Für den Nachweis der Tragfähigkeit müssen die resultierenden charakteristischen Beanspruchungen $\leq$ dem Bemessungswert des axial belasteten Einzelpfahls entsprechen.

➤ *Nachweis der Tragfähigkeit von quer zur Pfahlachse belasteten Pfählen*

Der Nachweis kann entfallen, wenn bei vollständig im Boden eingebetteten Pfähle, die waagerechte charakteristische Beanspruchung im Lastfall 1 /BS-P/ $\leq 3 \%$ und im Lastfall 2 /BS-T/ $\leq 5 \%$ der lotrechten Beanspruchung liegt. Für die Einschätzung der Pfahlwiderstände quer zur Pfahlachse kann der charakteristische Bettungsmodul von Einzelpfählen für die Beurteilung von Schnittkräften gemäß EA – Pfähle nach der Gleichung $k_{s,k} \approx E_{s,k} / D_s$ ermittelt werden. Die angeführte Gleichung ist auf eine rechnerische, maximale charakteristische Horizontalverschiebung von 2 cm bzw. von $0,03 D_s$ begrenzt. Für Bohrpfähle mit einem Pfahlschaftdurchmesser von $D_s > 1,00$ m ist für die Ermittlung des Bettungsmoduls 1,0 m anzusetzen. Die Biegebeanspruchung kann u. a. nach dem Bettungsmodulverlauf, bezogen auf einen Pfahlschaftdurchmesser von $D_s = 1,00$ m, wie folgt ermittelt werden:

Der Nachweis der Tragfähigkeit quer zur Pfahlachse ist erbracht, wenn die charakteristische Normalspannung $\sigma_{h,k}$ zwischen Pfahl und Boden $\leq$ der im ebenen Fall berechneten charakteristischen passiven Erdwiderstandsspannung $e_{ph,k}$ ist.

Die Nachweise der Sicherheit gegen Materialversagen und die Beurteilung der ausreichenden Bemessung der Pfahlkopfplatte bzw. des Überbaus bei axial belasteten Druckpfahlgruppen oder Pfahlrosten, wird im Rahmen des vorliegenden Bodengutachtens nicht vorgenommen.

➤ *Nachweis der Gebrauchstauglichkeit einer Bohrpfahlgründung*

Ist die Verformung der Bohrpfahlgründung für das Gesamtbauwerk von Bedeutung, muss gemäß EA – Pfähle eine ausreichende Sicherheit gegen Verlust der Gebrauchstauglichkeit nachgewiesen werden. Bei den exemplarischen Berechnungen wurde für die Bohrpfähle mit einem Pfahldurchmesser von 0,60 m bis 1,20 m, mit Pfahllängen von 6,0 m 9,0 m und 11,0 m zulässigen axialen Last/Einwirkung je nach Bodenschichtung von ca. 1,0 MN bis 3,8 MN ermittelt. Bei der ermittelten, zulässigen axialen Last/Einwirkung muss nach den exemplarischen Bohrpfahlberechnungen je nach Bohrpfahldurchmes-

ser mit Pfahlsetzungen von ca. 0,7 cm bis ca. 1,9 cm gerechnet werden. Bei einer gleichmäßigen Vertikalbelastung der Bohrpfähle mit gleichen Durchmesser kann nach dem Pfahldiagramm (s. Anlage 7. bis 7.3 - Pfahlsetzungen in Abhängigkeit des Pfahldurchmesser zu den zulässig Vertikallast) bei den 3 angesetzten Bohrprofilen von annähernd gleichmäßigen Pfahlsetzung ausgegangen werden. Bei der Beurteilung der Gebrauchstauglichkeit sind die zu erwartenden Setzungen der Einzelpfähle, wie auch der Pfahlgruppe, zu berücksichtigen.

Bei einer annähernd gleichmäßigen Belastung der Einzelpfähle ist bei der Auslegung des Brückenoberbaus bei einer fachgerechten Ausführung der Bohrpfähle, mit geringen Setzungsdifferenzen von < 0,25 cm auszugehen. Die ausgewiesenen Pfahlsetzungen werden sich unmittelbar (bis 12 Wochen) nach der Lasteintragung vollständig einstellen.

Auf der Grundlage der vorliegenden Ergebnisse der Baugrunduntersuchung und den Planungsvorgaben wird aus geotechnischer Sicht die Ausführung einer Bohrpfahlgründung für den Ersatzneubau der Brücke „BW II R 11“ – Bauwerk 1 empfohlen. Infolge des erkundeten Schichteinfalls der Schichtgrenze Flussschotter/ Festgesteinszersatz und dem Schichtübergang zum angewitterten Festgestein ist eine geotechnische Bauüberwachung der Bohrpfahlherstellung dringend angeraten, um eine ausreichende Einbindung der Bohrpfähle in tragfähige Böden gemäß EA- Pfähle zu garantieren. Nach dem derzeitigen Erkundungsstand muss bei der Ausführung der Bohrpfahlgründung davon ausgegangen werden, dass die Bohrpfahllängen baubegleitend der örtlichen Baugrundsicht angepasst werden müssen. Im Besonderen im Baubereich des Brückenwiderlagers Nord variiert in den vorliegenden Bohrprofilen der Schichtübergang halbfester bis fester Festgesteinszersatz zum angewitterten Festgestein um mehrere Meter.

Bei der Ausführung von Verdrängungspfählen nach DIN EN 12 699 (z. B. Ortbetonrammpfähle, Schraubpfähle) alternativ zu Bohrpfählen für die Gründung des Brückenersatzneubaus, muss nach den Aufschlussergebnissen und Erfahrungen aus dem näherem Umfeld im Schichtbereich der Auffüllung und dem Flussschotter mit regellos eingelagerten Steinen bzw. Blöcke als Bohrhindernis bei Schraubpfählen bzw. als Rammhindernis bei Rammpfählen / Stahlspundbohlen gerechnet werden. Für eine tragfähige und gering verformbare Bauwerksgründung mittels Verdrängungspfähle oder Stahlspundbohlen muss der Pfahlfuß, Pfahlspitze bzw. Fuß der Stahlspundbohle in den gut tragfähigen Festgesteinszersatz in halbfester bis fester Konsistenz bzw. in den angewitterten Festgestein abgesetzt bzw. eingerammt werden.

Infolge der möglichen Bohr- bzw. Rammhindernisse kann eine sichere Ausführung von Rammpfählen, Stahlspundwänden und Verdrängungspfählen nicht zuverlässig garantiert werden. Die Ausführung von Verdrängungspfählen nach DIN EN 12 699 kann nach dem derzeitigen Erkundungsstand aus geotechnischer Sicht nicht bzw. nur eingeschränkt empfohlen werden.

7 BAUTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN

Unter Berücksichtigung der erkundeten Baugrundverhältnisse einerseits und der Planungsvorgaben für den Ersatzneubau der Brücke „BW II R11“ – Bauwerk 1 andererseits, werden für die Bauausführung folgende Empfehlungen gegeben:

7.1 Baugrubengestaltung

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

$$\beta = 45^\circ$$

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

Für die Realisierung einer Bohrpfahlgründung ist in Abhängigkeit der höhenmäßigen Einordnung der Bohrebene, die Ausführung von geböschten Baugruben bzw. die Sicherung der Baugruben mittels Trägerbohlverbau möglich. Nach der lage- und höhenmäßigen Festlegung der Bohrebene sollte im Zuge der Planung eine Standsicherheitsuntersuchung erfolgen.

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

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

7.2 Wasserhaltung, Betonschutz und Korrosionsverhalten

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

Bei der Ausführung einer Tiefgründung mittels Bohrpfählen wird davon ausgegangen, dass die Bohrebene oberhalb des bauzeitlichen Grundwasserspiegels liegt. Eine bauzeitliche Grundwasserabsenkung innerhalb eines wasserdurchlässigen Baugrubenverbau $> 0,5$ m unter Grundwasserniveau kann wie bereits erläutert, nicht empfohlen werden. Bei den örtlichen Randbedingungen ist eine großflächige bauzeitliche Grundwasserabsenkung nach den vorliegenden Erfahrungen als nur bedingt genehmigungsfähig, zu beurteilen. Wird die Bohrebene unterhalb des bauzeitlichen Grundwasserstandes eingeordnet, wird ein wasserdichter Baugrubenverbau mittels Stahlspundwänden empfohlen. Die Spundbohlen sind mindesten 1,5 m in den schwach durchlässigen Festgesteinsersatz einzubinden, um eine Umströmung der Spundwände auszuschließen.

Allgemein ist anzumerken, dass für eine bauzeitliche Grundwasserbenutzung eine wasserrechtliche Genehmigung bei der zuständigen Wasserbehörde einzuholen ist.

Zur Beurteilung der Betonaggressivität und der Korrosionswahrscheinlichkeit des Grundwassers wurde im Rahmen der Felduntersuchungen 2002 und 2017 Wasserproben entnommen.

Die aktuell entnommene Wasserprobe von 2017 wurde von der Analysen Service GmbH aus Leipzig auftragsgemäß nach DIN 4030 /Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase/ nach DIN 50 929 /Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung/ untersucht. Auf der Grundlage der vorliegenden Prüfberichte werden die einzelnen Wasserproben gemäß der o. g. DIN-Vorschriften in der Tabelle 12 beurteilt.

Tabelle 12: 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
BK 6/02 (2002)	nicht angreifend	keine Grenzwertüberschreitung	-0,66 $\Rightarrow$ geringe Mulden-/Lochkorrosion und sehr geringe Flächenkorrosion	-1,66 $\Rightarrow$ gering Mulden-/Lochkorrosion und sehr geringe Flächenkorrosion
BK 8/02 (2002)	schwach angreifend	Sulfat / 376 mg/l Grenze $>200 - 600$ mg/l	-3,33 $\Rightarrow$ mittlere Mulden-/Lochkorrosion und geringe Flächenkorrosion	-6,33 $\Rightarrow$ mittlere Mulden-/Lochkorrosion und geringe Flächenkorrosion
TKB 3/17 (2017)	schwach angreifend	Sulfat / 227 mg/l Grenze $>200 - 600$ mg/l	-5 $\Rightarrow$ mittlere Mulden-/Lochkorrosion und geringe Flächenkorrosion	-8 $\Rightarrow$ mittlere Mulden-/Lochkorrosion und geringe Flächenkorrosion

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

Der Prüfbericht der Grundwasseruntersuchung der TKB 3/17 wurde dem Gutachten als Anlage 5.5 beigeheftet.

Auf der Grundlage der unterschiedlichen Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen 2002 und 2017 sowie der vorliegenden Prüfberichte aus dem Umfeld (Georg Schwarz-Brücken - BW 2) wird aus geotechnischer Sicht empfohlen, im Baubereich des Brückenbauwerkes von stark betonangreifendem Grundwasser bei der Festlegung der Betonrezeptur für die Bohrpfähle auszugehen.

7.3 Empfehlungen zur Ausführung von Bohrpfählen

Bei der erkundeten Baugrundsichtung sind die Bohrpfähle als verrohrte Bohrung mit Wasserauflast auszuführen. Gemäß der DIN EN 1536 ist beim Abbohren der Bohrpfähle unterhalb des Grundwassers im Bohrloch, ein Überdruck durch Wasser oder andere geeignete Flüssigkeit mit mindestens 1 m Spiegeldifferenz zu erzeugen, um einen hydraulischen Grundbruch im Bereich der Bohrlochsohle auszuschließen. In diesem Zusammenhang ist auch auf eine angepasste Ziehgeschwindigkeit des Bohrwerkzeuges zu achten. In Abhängigkeit der Witterungsverhältnisse und dem bauzeitlichen Wasserspiegel muss davon ausgegangen werden, dass der entspannte Grundwasserspiegel bis zur bzw. bis über Bohrebene ansteigen kann.

Im Schichtbereich der Auffüllung und des Flussschotters können regellos eingelagerte Steine und Blöcke sowie Holzeinlagerungen als Bohrhindernisse bei der Ausführung der Bohrpfähle nicht ausgeschlossen werden.

Im Rahmen der Fremdüberwachung der Bohrpfahlherstellung sollte die normgerechte Ausführung und im Besonderen die ausreichende Fußeinbindung der Bohrpfähle in das tragfähige verwitterte Festgestein in halbfester bis fester Konsistenz bzw. in das gut tragfähige angewitterte Festgestein überwacht werden.

Das Einbaumaterial für die Hinterfüllung der Baugruben im Bereich der Kopfplatten muss bis auf 100 % der einfachen Proctordichte verdichtet werden, um den angeführten horizontalen Bettungsmodul der Bohrpfähle (s. Tabelle 8) zu gewährleisten.

Die Arbeitsebenen für die Bohrpfahlgeräte sollten aus der Sicht des Baugrundsachverständigen während der Bauausführung über dem Grundwasserspiegel im Brückenbereich von ca. 106 m NHN angeordnet werden. Für die Herstellung der Arbeitsebenen sollte ein scheresfestes und verdichtungswilliges Mineralstoffgemisch bzw. vergleichbares Betonrecycling eingebaut werden.

7.4 Hinweise zum Erdbau

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

aus erfolgen. Um einem Aufweichen des Baugrubenplanums vorzubeugen, empfehlen wir, das Planum sofort nach Fertigstellung mit einer Sauberkeitsschicht (z. B. 10 cm Magerbeton) zu versiegeln.

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

Die Hinterfüllung der Brückenwiderlager ist gemäß der Richtzeichnung WAS 7 bzw. nach der ZTVE-StB 09 lagenweise einzubauen und entsprechend den Vorgaben der gen. Richtlinien zu verdichten.

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

Allgemein wird in diesem Zusammenhang auf die Ausführungen der Erdarbeiten auf die Vorgaben und Empfehlungen der ZTVE-StB 09, dem Kommentar zur ZTVE, ZTV - Wasserbau und dem Merkblatt für Maßnahmen zum Schutz des Erdplanums hingewiesen. Weiterhin sollte auf eine sorgfältige Entwässerung der Baugruben bei der Bauausführung geachtet werden.

8 ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSBEMERKUNGEN

Nach den vorliegenden Ergebnissen der ausgeführten Baugrunduntersuchung steht im Baubereich des geplanten Ersatzneubaus der Brücke „BW II R 11“ – Bauwerk 1 im Zuge der Georg-Schwarz-Straße in Leipzig unter einer oberflächlichen anthropogenen Auffüllung und einer bereichsweise vorhandenen Auelehmschicht ab ca. 1,2 m bzw. 6,1 m u. OK Gelände (ab ca. 106,5 m NHN bzw. ab ca. 100,6 m NHN) Flussschotter an. Im Liegenden des Flussschotters wurde bis 7,8 m OK Gelände bzw. bis 17,6 u. OK Dammschüttung verwittertes Festgestein - Festgesteinszersatz erkundet. Das darunter anstehende angewitterte Festgestein wurde mit der eingesetzten Trockenbohrtechnik nur begrenzt angebohrt. Der ausgepegelte Grundwasserspiegel wurde in den Baugrundbohrungen 2002, 2011 und 2017 bei ca. 103,7 m NHN bzw. 106,5 m NHN im Brückenbereich eingemessen.

Bei der erkundeten Baugrundsichtung und den örtlichen Gegebenheiten kann die Ausführung von Flachgründungen als Ausführungsvariante nur eingeschränkt empfohlen werden.

Ausgehend von den erkundeten Baugrundverhältnissen und dem derzeitigen Planungsstand wird empfohlen, den Ersatzneubau der Brücke „BW II R 11“ – Bauwerk 1 mittels einer Tiefgründung in

Form von Bohrpfählen mit einer Fußeinbindung der Pfähle in das angewitterte Festgestein statisch sicher und verformungsarm zu gründen.

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

⇒ P 01 – Auffüllung/TKB 1/17	Z 2 nach LAGA M 20 von 2004 – Boden RC – 1 nach TL Gestein – StB 04
⇒ P 01 – Auffüllung/TKB 2/17	Z 0 nach LAGA M 20 von 2004 – Boden RC – 1 nach TL Gestein – StB 04
⇒ P 03 – Auffüllung/TKB 3/17	Z 2 nach LAGA M 20 von 2004 – Boden RC – 1 nach TL Gestein – StB 04
⇒ P 04 – Auffüllung/TKB 1/17	Z 1 nach LAGA M 20 von 2004 – Boden
⇒ P 05 – Auffüllung/TKB 2/17	Z 1 nach LAGA M 20 von 2004 – Boden
⇒ P 06 – Auffüllung/TKB 3/17	Z 1.2 nach LAGA M 20 von 2004 – Boden

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

Im Untersuchungsgebiet wurden bei den Felduntersuchungen nach organoleptischer Prüfung der aufgeschlossenen Bodenschichten, keine Hinweise auf Altlasten festgestellt. Nach Auskunft der zuständigen Bodenschutzbehörde des Umweltamtes der Stadt Leipzig /U7/ sind im Untersuchungsgebiet der Brücke „BW II R 11“ – Bauwerk 1 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.

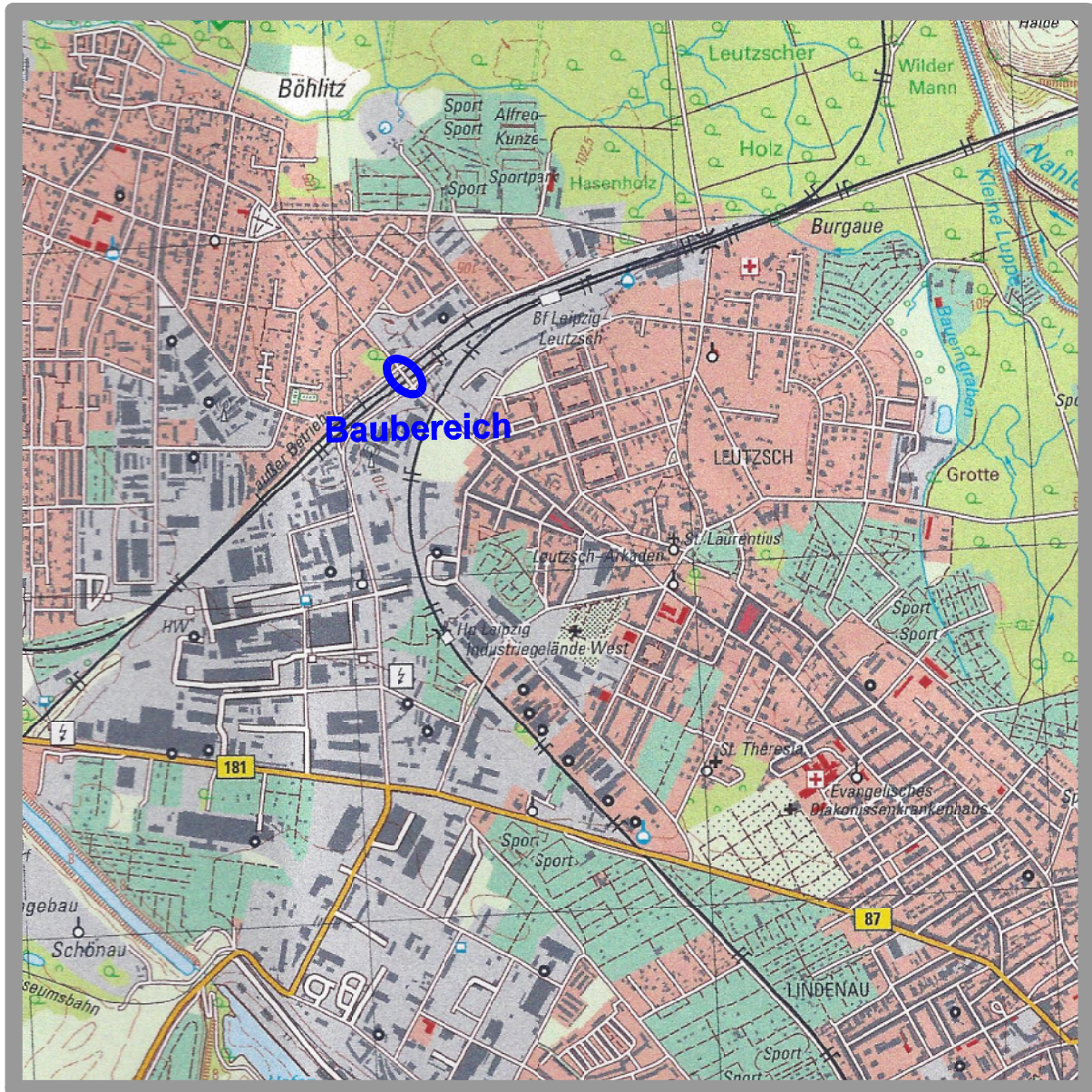
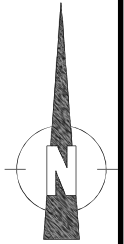
Das vorliegende ergänzende Bodengutachten gilt in seiner inhaltlichen und räumlichen Abgrenzung für den unter dem Punkt Vorgang beschriebenen Ersatzneubau der Brücke „BW II R 11“ – Bauwerk 1 über die Strecke 6367 der DB AG der im Zuge der Georg-Schwarz-Straße in Leipzig. Alle Folgerungen und Empfehlungen basieren ausschließlich auf den angeführten Unterlagen. Diese Einschränkung ist bei der Anwendung des Gutachtens zu beachten.

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

ANLAGEN
zum
Bodengutachten

Ersatzneubau
Georg-Schwarz-Brücken
Bauwerk 1 – Brücke „BW II R11“
in Leipzig

(BG 1282-1/17 vom 20. Dezember 2017)



Anlage : **1**
Blatt : **1**

Bauvorhaben :

Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken in Leipzig / Bauwerk 1- Brücke "BW II R 11"

Bauherr :

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

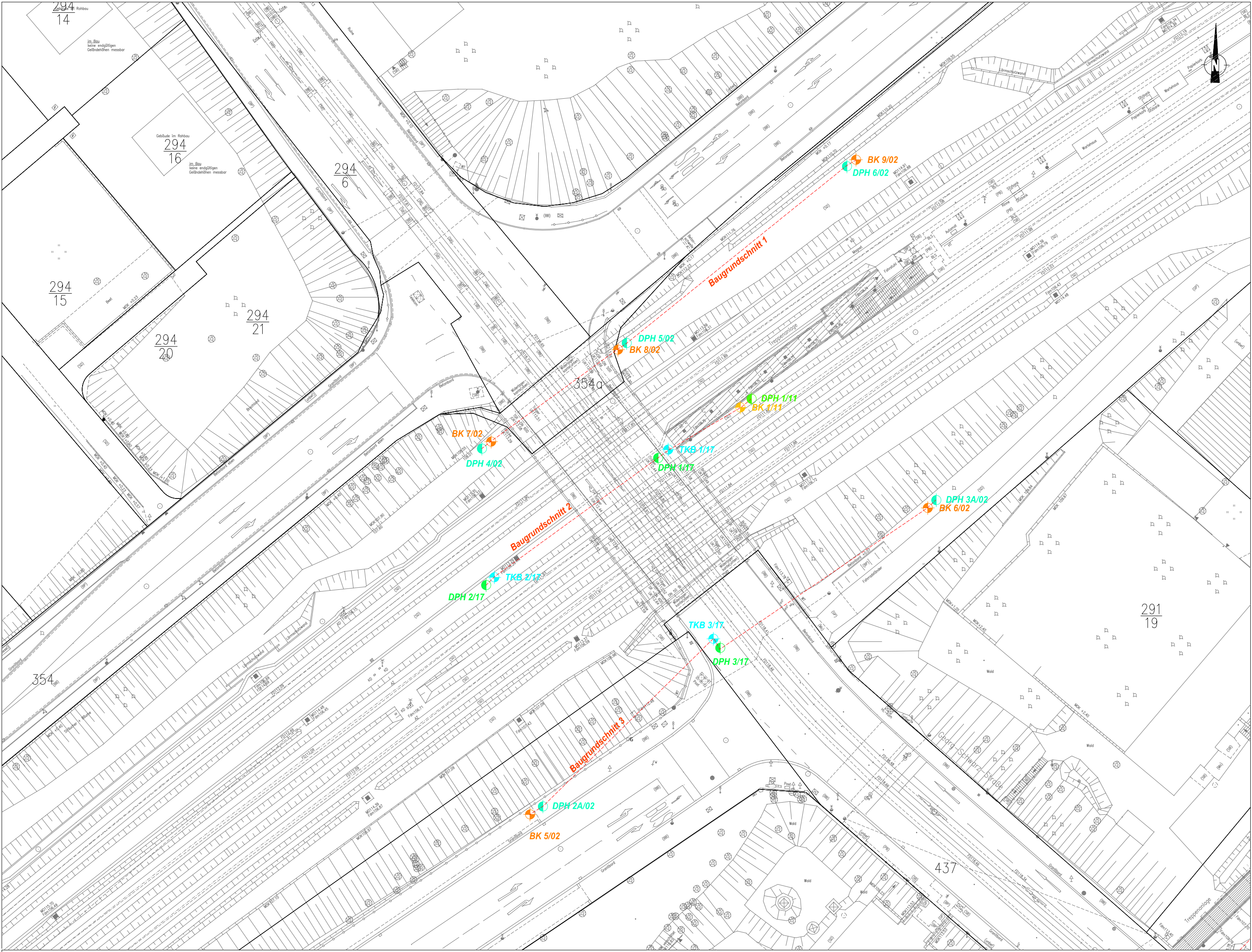
Projekt :

Baugrunduntersuchung / Übersichtsplan

Projekt-Nr. : **BG 1282-1/17 - 1.1 [20.12.17]**

Maßstab : **ca. 1 : 20.000**

Verfasser : **ERDBAULABOR LEIPZIG GmbH**
D-04416 MARKKLEEBERG, Magdeborner Str. 9
Tel. 03 42 97 / 678 - 0; Fax 03 42 97 / 678 - 11



- LEGENDE:**
- BK - Kernbohrung 2002
 - BK - Kernbohrung 2011
 - TKB - Trockenkernbohrungen 2017
 - DPH - Schwere Rammsondierungen 2002
 - DPH - Schwere Rammsondierungen 2011
 - DPH - Schwere Rammsondierungen 2017

Auftraggeber

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

Auftragnehmer

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Straße 9
D-04416 Markkleeberg

Projekt-Nr.	BG 1282-1/17	
	Name	Datum
bearbeitet	Barthel	23.11.2017
gezeichnet	Barthel	23.11.2017
geprüft	Barthel	28.11.2017

Projekt

Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken
Bauwerk 1 / Brücke über die Strecke 6337 der DB AG
im Zuge der Georg-Schwarz-Straße in Leipzig

Dargestellt

Baugrunduntersuchung / Aufschlussplan
mit Baugrundschnitlinien 1 bis 3

Maßstab

1 : 500

Anlagen-Nr.

2

URHEBERRECHT

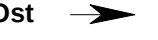
Das Urheberrecht an diesen Zeichnungen nebst allen ihren Teilen sowie Anlagen verbleibt bei der Erdbaulabor Leipzig GmbH. Die Zeichnungen sind als vertrauliche Dokumente zu behandeln. Jede Verwertung ohne unsere ausdrückliche schriftliche Zustimmung ist unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere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



West

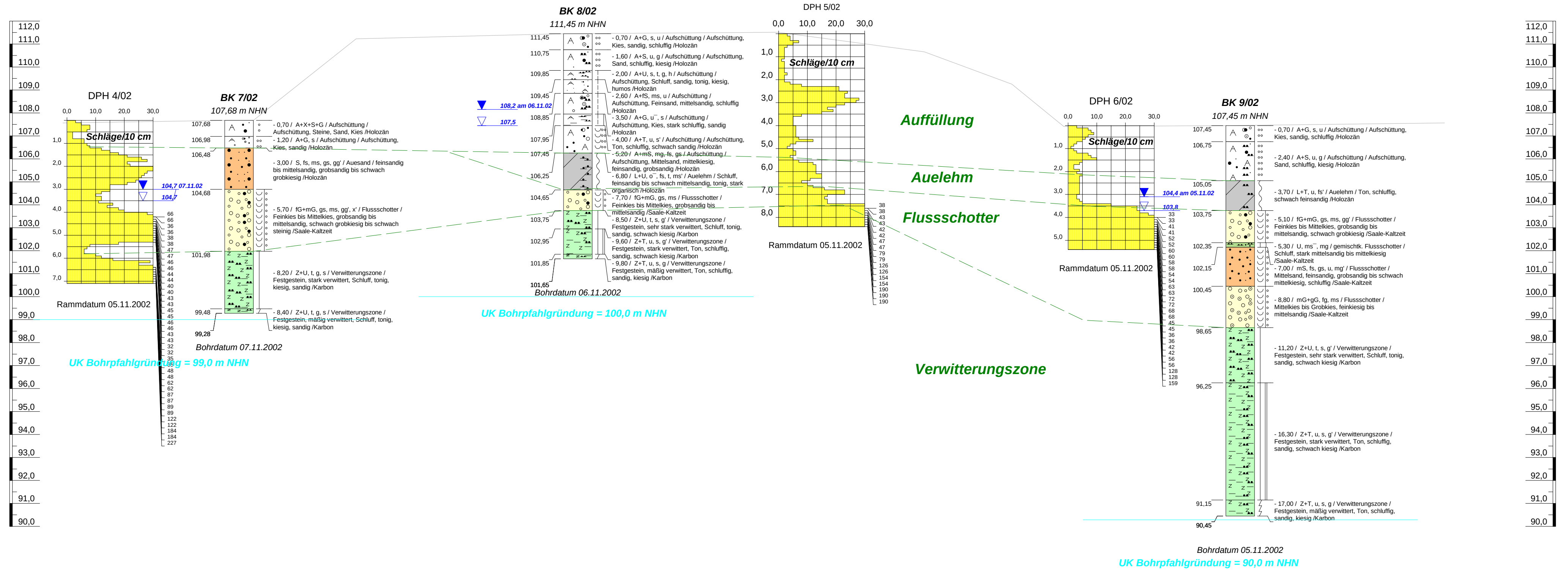
Höhenangaben in m NHN

Brückenbauwerk 1 / Bereich Brückenwiderlager - Nord



Ost

Höhenangaben in m NHN



Legende:

A Auffüllung /A / (Schicht 1)

Auelehm / U,t, fs, (org) / (Schicht 2)

Flussschotter / mS - gG / (Schicht 3)

gemischtk. Flussschotter/ U,s,g / (zu Schicht 3)

Festgesteinsersatz /TM - GU/ (Schicht 3)

idealisierte Geländeoberfläche

idealisierter Schichtgrenzenverlauf

Grundwasseranschnitt

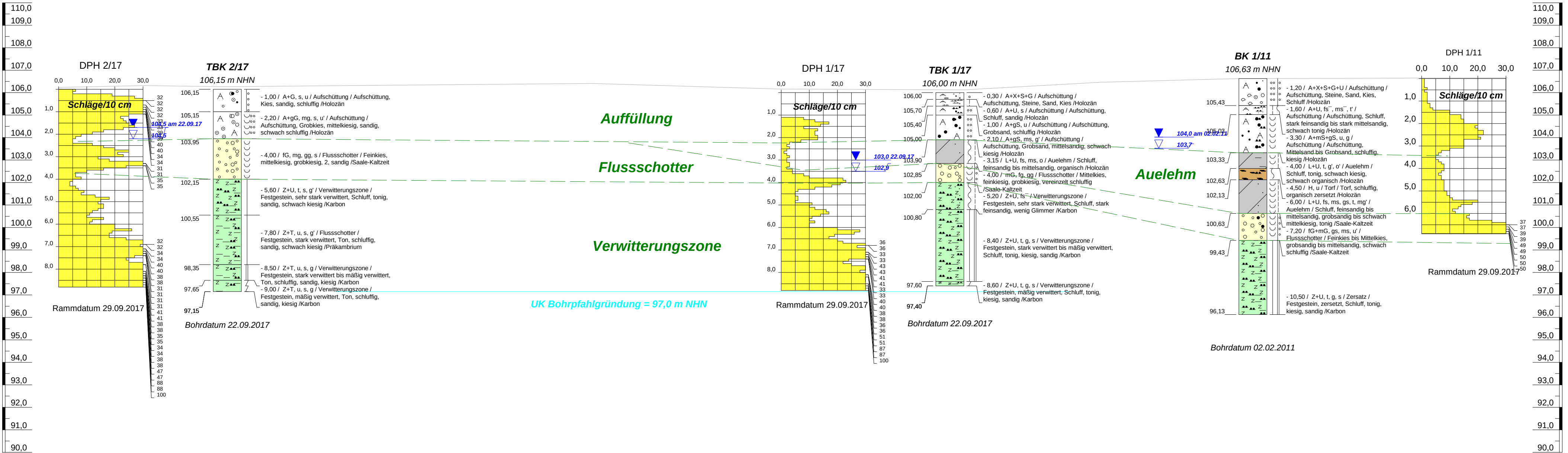
Grundwasserstand nach Bohrende

DARSTELLUNG NACH DIN 4023

Anlage : 3.1

(Projekt-Nr : BG 1282-1/17-A3.1)

Bauvorhaben: Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken / BW 1 im Zuge der Georg-Schwarz-Straße in Leipzig	
Bauherr: STADT LEIPZIG Verkehrs- und Tiefbauamt, Abt. Brückenbau und -unterhaltung D-04317 Leipzig, Prager Straße 118, Haus C	
Planinhalt: Geotechnischer Baugrundschnitt 1 DPH 4/02 + BK 7/02, BK 8/02 + DPH 5/02 und BK 9/02 + DPH 6/02	
Maßstab : 1 : 200 / 1 : 125 (ML/MH)	Verfasser: Erdbaulabor Leipzig GmbH D-04416 Markkleeberg, Magdeborner Str. 9



Legende:

- Auffüllung /A / (Schicht 1)
- Auelehm / U,t, fs, (org) / (Schicht 2)
- Flussschotter / mS - gG / (Schicht 3)
- gemischtk. Flussschotter/ U,s,g / (zu Schicht 3)
- Festgesteinsersatz /TM - GU/ (Schicht 4)

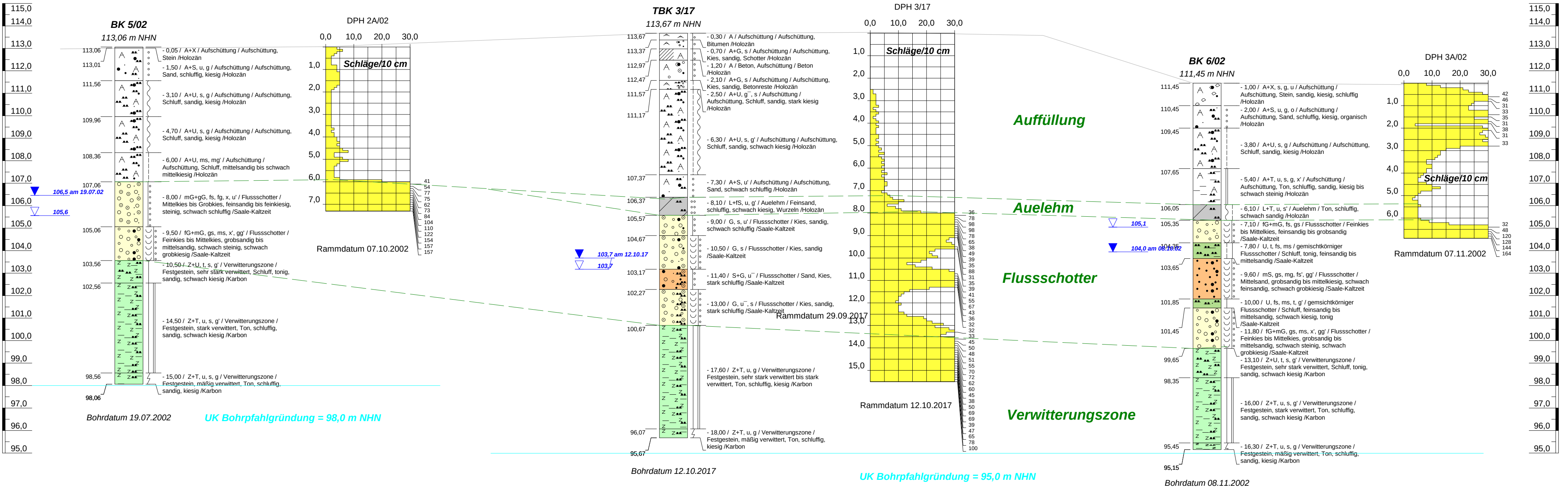
- idealisierte Geländeoberfläche
- idealisierter Schichtgrenzenverlauf
- Grundwasseranschnitt
- Grundwasserstand nach Bohrende

DARSTELLUNG NACH DIN 4023

Anlage : 3.2

(Projekt-Nr : BG 1282-1/17-A3.2)

Bauvorhaben: Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken / BW 1 im Zuge der Georg-Schwarz-Straße in Leipzig	
Bauherr: STADT LEIPZIG Verkehrs- und Tiefbauamt, Abt. Brückenbau und -unterhaltung D-04317 Leipzig, Prager Straße 118, Haus C	
Planinhalt: Geotechnischer Baugrundschnitt 2 DPH 2/17 + TBK 2/17, DPH 1/017 + TBK 1/17 und BK 1/11 + DPH 1/11	
Maßstab : 1 : 125 / 1 : 125 (ML/MH)	Verfasser: Erdlabor Leipzig GmbH D-04416 Markkleeberg, Magdeborner Str. 9



Legende:

A

Auffüllung / A / (Schicht 1)

■

Auelehm / U,t, fs, (org) / (Schicht 2)

■

Flussschotter / mS - gG / (Schicht 3)

■

gemischtk. Flussschotter/ U,s,g / (zu Schicht 3)

■

Festgesteinsersatz / TM - GU/ (Schicht 4)

—

idealisierte Geländeoberfläche

idealisierter Schichtgrenzenverlauf

▽

Grundwasseranschnitt

▼

Grundwasserstand nach Bohrende

Anlage : 3.3

(Projekt-Nr : BG 1282-1/17-A3.3)

Bauvorhaben:
**Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken / BW 1
im Zuge der Georg-Schwarz-Straße in Leipzig**

Bauherr:
**STADT LEIPZIG
Verkehrs- und Tiefbauamt, Abt. Brückenbau und -unterhaltung
D-04317 Leipzig, Prager Straße 118, Haus C**

Planinhalt:
Geotechnischer Baugrundschnitt 3
BK 5/02 + DPH 2A/02, TKB 3/17 + DPH 3/17 und BK 6/02 + DPH 3A/02

Maßstab :
1 : 200 / 1 : 125 (ML/MH)

Verfasser: **Erdbaulabor Leipzig GmbH
D-04416 Markkleeberg, Magdeborner Str. 9**

DARSTELLUNG NACH DIN 4023

ANLAGE 4
zum
Bodengutachten

Ersatzneubau
Georg-Schwarz-Brücken
Bauwerk 1 – Brücke „BW II R11“
in Leipzig

(BG 1282-1/17 vom 20. Dezember 2017)

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

1 Objekt: Georg-Schwarz-Brücke BW 1 Anzahl Seiten des Schichtenverzeichnisses: 2
Anzahl Testberichte und ähnliches : 0

2 Bohrung Nr.: TKB 1 / P085-17 Zweck: Baugrunderkundung
Ort: Leipzig/Leutzsch
Lage (Topographische Karte M = 1:25000):
rechts: 4521196.19 hoch: 5691015.22 Lotrecht Nr:
Höhe des a) zu NN 0.00 m Richtung: 0°
Ansatzpunktes b) zu NHN 106.00 m

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

4 Auftraggeber: Erdbaulabor Leipzig
Fachaufsicht: Herr Barthel

5 Bohrunternehmen: Fa. Unteutsch, Bohrungen und Sondierungen Leipzig
gebohrt von: 22.09.17 bis: Tagesbericht Nr.: Projekt Nr.:
Geräteleführer: Philipp, S. Qualifikation: Bohrzeugführer
Geräteleführer: Qualifikation:
Geräteleführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: RBUT-Raupe Baujahr: 2016
Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten	9	Bauhof ausgelegt
Bohrproben	Becher	7	AG
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben	PE-Flaschen	1	AG

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR = BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB = BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren		BKF = BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BuP = Verfahren mit Gewinnung unvollständiger Proben	
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	

9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde

9.1.2.2 Antrieb	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS = Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabelle

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung		Tiefe m	Bemerkungen
Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spül- hilfe	Außen ø mm	Innen ø mm				
0,0	8,6	BuP	rot	Spi	178	G		219		7,0	

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		Grund
				Geräteführer für	Ersatz	
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei 3.15 m, Anstieg bis 3.00 m unter Ansatzpunkt.

Höchster gemessener Wasserstand 3.00 m unter Ansatzpunkt bei 8.60 m Bohrtiefe.

Verfüllung von: Verfüllung von: 8.60 m bis: 4.00 m Art: Füllkies von: 4.00 m bis: 0.00 m Art: Q-Ton

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

11 Sonstige Angaben

Bohrungen und Sondierungen
für geologische Gutachten

Dietmar Unteutsch

Wetzelsweg 10

04240 Leipzig

Datum: 12.10.2017

Firmenstempel:

Bohrungen und Sondierungen Dietmar Unteutsch Wetzelsweg 10 • 04249 Leipzig		Schichtenverzeichnis				Anlage 4 Bericht: Az.: unt.	
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Leipzig, Georg-Schwarz-Brücke BW1							
Bohrung Sehurf		Nr TKB 1 / P085-17 / Blatt 1		rechts 4521196.19 hoch 5691015.22		0.00 mNN	
Datum: 22.9.2017							
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				
0.30	a) Auffüllung,			erdfeucht			
	b) Steine, Sand, Kies						
	c) locker	d) leicht	e) dgrau				
	f) Auffüllung	g)	h) i)				
0.60	a) Schluff, sandig			erdfeucht			
	b)						
	c) steif	d) leicht	e) hbraun/ocker				
	f) Auffüllung	g)	h) i)				
1.00	a) Grobsand, schluffig			erdfeucht	GP	1	1.00
	b)						
	c) mitteldicht	d) leicht	e) hellbraun				
	f) Auffüllung	g)	h) i)				
2.10	a) Grobsand, mittelsandig, schwach kiesig			sehr feucht	GP	2	2.10
	b)						
	c) mitteldicht	d) leicht	e) hellbraun				
	f) Auffüllung	g)	h) i)				
3.15	a) Schluff, feinsandig, mittelsandig			sehr feucht	GP	3	3.15
	b) organisch						
	c) weich-steif	d) leicht	e) dbraun				
	f) Auelehm	g)	h) i)				
¹⁾ Eintragungen nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.							

Bohrungen und Sondierungen Dietmar Unteutsch Weitzelweg 10 • 04249 Leipzig		Schichtenverzeichnis			Anlage 4 Bericht: Az.: unt.	
Bauvorhaben: Leipzig, Georg-Schwarz-Brücke BW1						
Bohrung Schurf		Nr TKB 1 / P085-17 / Blatt 2		rechts 4521196.19 hoch 5691015.22	0.00 mNN	Datum: 22.9.2017
1	2			3	4	5
4.00	a) Mittelkies, feinkiesig, grobkiesig, schwach schluffig			ab 3,15 m wasserf.	GP	4
	b)					
	c) dicht	d) leicht	e) grau			
	f)	g)	h)			
5.20	a) Fels, verwittert, schluffig, stark feinsandig			erdfeucht	GP	5
	b) glimmerhaltig"					
	c) weich-steif	d) leicht	e) grau			
	f)	g)	h)			
8.40	a) Fels, verwittert, schluffig, tonig, kiesig, sandig			erdfeucht	GP	6
	b)					
	c) halbfest-fest	d) schwer	e) grünl./braun			
	f)	g)	h)			
8.60	a) Fels, verwittert, schluffig, tonig, kiesig, sandig			erdfeucht		
	b) in Klüften wasserf.					
	c) geklüftet	d) schwer	e) grünl./grau			
	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 : Leipzig, Georg-Schwarz-Brücke BW 1
Sondierung Nr. : DPH/1 **Datum** : 12.10.2017 **Sondierart** : DPH
Sonstige Angaben : bei 8,8 m > 100; bis 1,1 m Handschgt.
Ansatzpunkt (bezogen auf Bezugspunkt) :
Ansatzpunkt (bezogen auf m ueber NN) : *NHN 106 m*

Tiefe	N 10	Tiefe	N 10	Tiefe	N 10	Tiefe	N 10	Tiefe	N 10
0.10	: 0	4.10	: 21	8.10	: 40	12.10	:	16.10	:
0.20	: 0	4.20	: 18	8.20	: 38	12.20	:	16.20	:
0.30	: 0	4.30	: 12	8.30	: 30	12.30	:	16.30	:
0.40	: 0	4.40	: 6	8.40	: 30	12.40	:	16.40	:
0.50	: 0	4.50	: 5	8.50	: 36	12.50	:	16.50	:
0.60	: 0	4.60	: 5	8.60	: 51	12.60	:	16.60	:
0.70	: 0	4.70	: 6	8.70	: 87	12.70	:	16.70	:
0.80	: 0	4.80	: 6	8.80	: 100	12.80	:	16.80	:
0.90	: 0	4.90	: 5	8.90	: 0	12.90	:	16.90	:
1.00	: 0	5.00	: 11	9.00	: 0	13.00	:	17.00	:

1.10	: 0	5.10	: 10	9.10	: 0	13.10	:	17.10	:
1.20	: 8	5.20	: 12	9.20	: 0	13.20	:	17.20	:
1.30	: 12	5.30	: 16	9.30	: 0	13.30	:	17.30	:
1.40	: 17	5.40	: 17	9.40	: 0	13.40	:	17.40	:
1.50	: 14	5.50	: 14	9.50	: 0	13.50	:	17.50	:
1.60	: 8	5.60	: 11	9.60	: 0	13.60	:	17.60	:
1.70	: 13	5.70	: 10	9.70	: 0	13.70	:	17.70	:
1.80	: 12	5.80	: 12	9.80	: 0	13.80	:	17.80	:
1.90	: 12	5.90	: 10	9.90	: 0	13.90	:	17.90	:
2.00	: 13	6.00	: 10	10.00	: 0	14.00	:	18.00	:

2.10	: 12	6.10	: 20	10.10	:	14.10	:	18.10	:
2.20	: 7	6.20	: 28	10.20	:	14.20	:	18.20	:
2.30	: 3	6.30	: 26	10.30	:	14.30	:	18.30	:
2.40	: 2	6.40	: 19	10.40	:	14.40	:	18.40	:
2.50	: 3	6.50	: 17	10.50	:	14.50	:	18.50	:
2.60	: 2	6.60	: 20	10.60	:	14.60	:	18.60	:
2.70	: 1	6.70	: 22	10.70	:	14.70	:	18.70	:
2.80	: 2	6.80	: 36	10.80	:	14.80	:	18.80	:
2.90	: 3	6.90	: 27	10.90	:	14.90	:	18.90	:
3.00	: 2	7.00	: 30	11.00	:	15.00	:	19.00	:

3.10	: 2	7.10	: 33	11.10	:	15.10	:	19.10	:
3.20	: 3	7.20	: 43	11.20	:	15.20	:	19.20	:
3.30	: 3	7.30	: 41	11.30	:	15.30	:	19.30	:
3.40	: 2	7.40	: 33	11.40	:	15.40	:	19.40	:
3.50	: 4	7.50	: 24	11.50	:	15.50	:	19.50	:
3.60	: 4	7.60	: 22	11.60	:	15.60	:	19.60	:
3.70	: 8	7.70	: 25	11.70	:	15.70	:	19.70	:
3.80	: 12	7.80	: 30	11.80	:	15.80	:	19.80	:
3.90	: 22	7.90	: 30	11.90	:	15.90	:	19.90	:
4.00	: 23	8.00	: 28	12.00	:	16.00	:	20.00	:

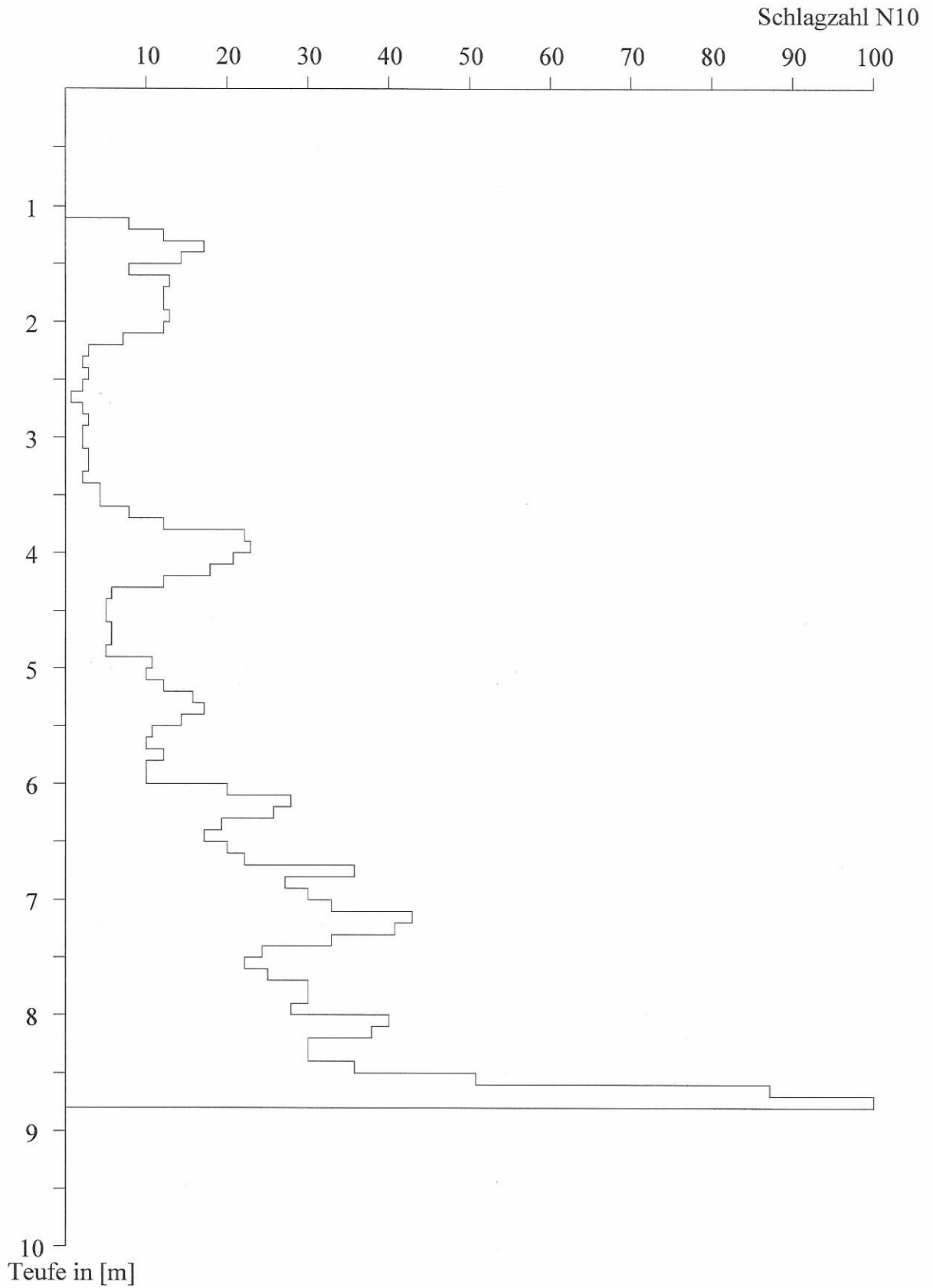
Bohrungen und Sondierungen
für geologische Gutachten
Dietmar Unteutsch
Wetzelsweg 10
04249 Leipzig

Bohrungen & Sondierungen Unteutsch

BV: Georg-Schwarz-Brücke, Leipzig

22.09.2017

DPH/1



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Baugrundbohrung

Archiv-Nr.: Anlage 4
Aktenzeichen: unt.

1 Objekt: Georg-Schwarz-Brücke BW 1 Anzahl Seiten des Schichtenverzeichnisses: 2
Anzahl Testberichte und ähnliches : 0

2 Bohrung Nr.: TKB 2 / P085-17 Zweck: Baugrunderkundung
Ort: Leipzig/Leutzsch
Lage (Topographische Karte M = 1:25000):
rechts: 4521170.32 hoch: 5690996.15 Lotrecht Nr:
Höhe des a) zu NN 0.00 m Richtung: 0°
Ansatzpunktes b) zu NHN 106.15 m

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

4 Auftraggeber: Erdbaulabor Leipzig
Fachaufsicht: Herr Barthel

5 Bohrunternehmen: Fa. Unteutsch, Bohrungen und Sondierungen Leipzig
gebohrt von: 22.09.17 bis: Tagesbericht Nr.: Projekt Nr.:
Geräteführer: Philipp, S. Qualifikation: Bohrzeugführer
Geräteführer: Qualifikation:
Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: RBUT-Raupe Baujahr: 2016
Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten	9	Bauhof ausgelegt
Bohrproben	Becher	8	AG
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		BKF = BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BuP = Verfahren mit Gewinnung unvollständiger Proben	
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	

9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde

9.1.2.2 Antrieb	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS = Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabelle

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug		Spül- hilfe	Verrohrung			Bemerkungen
		Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,0	9,0	BuP	rot	Spi	178	G	219		6,0	

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

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei 1.70 m, Anstieg bis ---- m unter Ansatzpunkt.

Höchster gemessener Wasserstand 1.70 m unter Ansatzpunkt bei 9.00 m Bohrtiefe.

Verfüllung von: Verfüllung von: 9.00 m bis: 4.00 m Art: Füllkies von: 4.00 m bis: 0.00 m Art: Q-Ton

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

11 Sonstige Angaben

Bohrungen und Sondierungen
für geologische Gutachten
Dietmar Unteutsch
Wetzelsweg 10
04246 Leipzig

Datum: 12.10.2017

Firmenstempel:

Unterschrift:

Bohrungen und Sondierungen Dietmar Unteutsch Wetzelweg 10 • 04249 Leipzig		Schichtenverzeichnis				Anlage 4		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: unt.		
Bauvorhaben: Leipzig, Georg-Schwarz-Brücke BW1								
Bohrung Schurf		Nr TKB 2 / P085-17 / Blatt 1		rechts 4521170.32 hoch 5690996.15		0.00 mNN		
Datum: 22.9.2017								
1	2			3		4	5	
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) ¹⁾ Gruppe					
1.00	a) Auffüllung,			erdfeucht		GP	1	
	b) Kies, Sand, Schluff							
	c) dicht	d) schwer	e) grau/braun					
	f) Auffüllung	g)	h)					i)
2.20	a) Grobkies, mittelkiesig, sandig, schwach schluffig			ab 1,7 m wasserf.		GP	2	
	b)							
	c) mitteldicht	d) schwer	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)					i)
4.00	a) Feinkies, mittelkiesig, sandig, schwach schluffig			nass		GP GP	3 4	
	b)							
	c) gerundet	d) leicht	e) hbrn/grau					
	f)	g)	h)					i)
5.60	a) Fels, verwittert, schluffig, tonig, sandig, schwach kiesig			erdfeucht		GP	5	
	b)							
	c) halbfest	d) schwer	e) grau					
	f)	g)	h)					i)
7.80	a) Fels, verwittert, tonig, schluffig, sandig, schwach kiesig			erdfeucht		GP GP	6 7	
	b) in Klüften wasserf.							
	c) halbfest/klüffig	d) schwer	e) grau/braun					
	f)	g)	h)					i)
¹⁾ Eintragungen nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

Bohrungen und Sondierungen Dietmar Unteutsch Wetzelweg 10 • 04249 Leipzig		Schichtenverzeichnis			Anlage 4 Bericht: Az.: unt.	
Bauvorhaben: Leipzig, Georg-Schwarz-Brücke BW1						
Bohrung Schurf		Nr TKB 2 / P085-17 /Blatt 2		rechts 4521170.32 hoch 5690996.15	0.00 mNN	Datum: 22.9.2017
1	2			3	4	5
8.50	a) Fels, verwittert, tonig,schluffig,sandig,kiesig			erdfeucht		
	b)					
	c) fest	d) schwer	e) dgrau			
	f)	g)	h) i)			
9.00	a) Fels, verwittert, tonig,schluffig,sandig,kiesig			erdfeucht	GP	8
	b)					
	c) klüftig	d) schwer	e) dgrau			
	f)	g)	h) i)			
	a)					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h) i)			
	a)					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h) i)			
	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 : Georg-Schwarz-Brücke, Leipzig
Sondierung Nr. : DPH/2 **Datum** : 22.09.2017 **Sondierart** : DPH
Sonstige Angaben :
Ansatzpunkt (bezogen auf Bezugspunkt) :
Ansatzpunkt (bezogen auf m ueber NN) : *NHN 106,15 m*

Tiefe	N 10	Tiefe	N 10	Tiefe	N 10	Tiefe	N 10	Tiefe	N 10
0.10 :	6	4.10 :	5	8.10 :	41	12.10 :		16.10 :	
0.20 :	5	4.20 :	4	8.20 :	38	12.20 :		16.20 :	
0.30 :	19	4.30 :	4	8.30 :	35	12.30 :		16.30 :	
0.40 :	27	4.40 :	6	8.40 :	34	12.40 :		16.40 :	
0.50 :	32	4.50 :	7	8.50 :	38	12.50 :		16.50 :	
0.60 :	30	4.60 :	9	8.60 :	47	12.60 :		16.60 :	
0.70 :	32	4.70 :	9	8.70 :	68	12.70 :		16.70 :	
0.80 :	33	4.80 :	13	8.80 :	100	12.80 :		16.80 :	
0.90 :	39	4.90 :	18	8.90 :	0	12.90 :		16.90 :	
1.00 :	40	5.00 :	15	9.00 :	0	13.00 :		17.00 :	

1.10 :	34	5.10 :	14	9.10 :		13.10 :		17.10 :	
1.20 :	25	5.20 :	16	9.20 :		13.20 :		17.20 :	
1.30 :	22	5.30 :	16	9.30 :		13.30 :		17.30 :	
1.40 :	23	5.40 :	14	9.40 :		13.40 :		17.40 :	
1.50 :	24	5.50 :	12	9.50 :		13.50 :		17.50 :	
1.60 :	25	5.60 :	11	9.60 :		13.60 :		17.60 :	
1.70 :	27	5.70 :	10	9.70 :		13.70 :		17.70 :	
1.80 :	23	5.80 :	10	9.80 :		13.80 :		17.80 :	
1.90 :	16	5.90 :	12	9.90 :		13.90 :		17.90 :	
2.00 :	12	6.00 :	11	10.00 :		14.00 :		18.00 :	

2.10 :	8	6.10 :	20	10.10 :		14.10 :		18.10 :	
2.20 :	6	6.20 :	26	10.20 :		14.20 :		18.20 :	
2.30 :	5	6.30 :	26	10.30 :		14.30 :		18.30 :	
2.40 :	5	6.40 :	19	10.40 :		14.40 :		18.40 :	
2.50 :	12	6.50 :	18	10.50 :		14.50 :		18.50 :	
2.60 :	16	6.60 :	18	10.60 :		14.60 :		18.60 :	
2.70 :	20	6.70 :	24	10.70 :		14.70 :		18.70 :	
2.80 :	25	6.80 :	30	10.80 :		14.80 :		18.80 :	
2.90 :	21	6.90 :	32	10.90 :		14.90 :		18.90 :	
3.00 :	23	7.00 :	29	11.00 :		15.00 :		19.00 :	

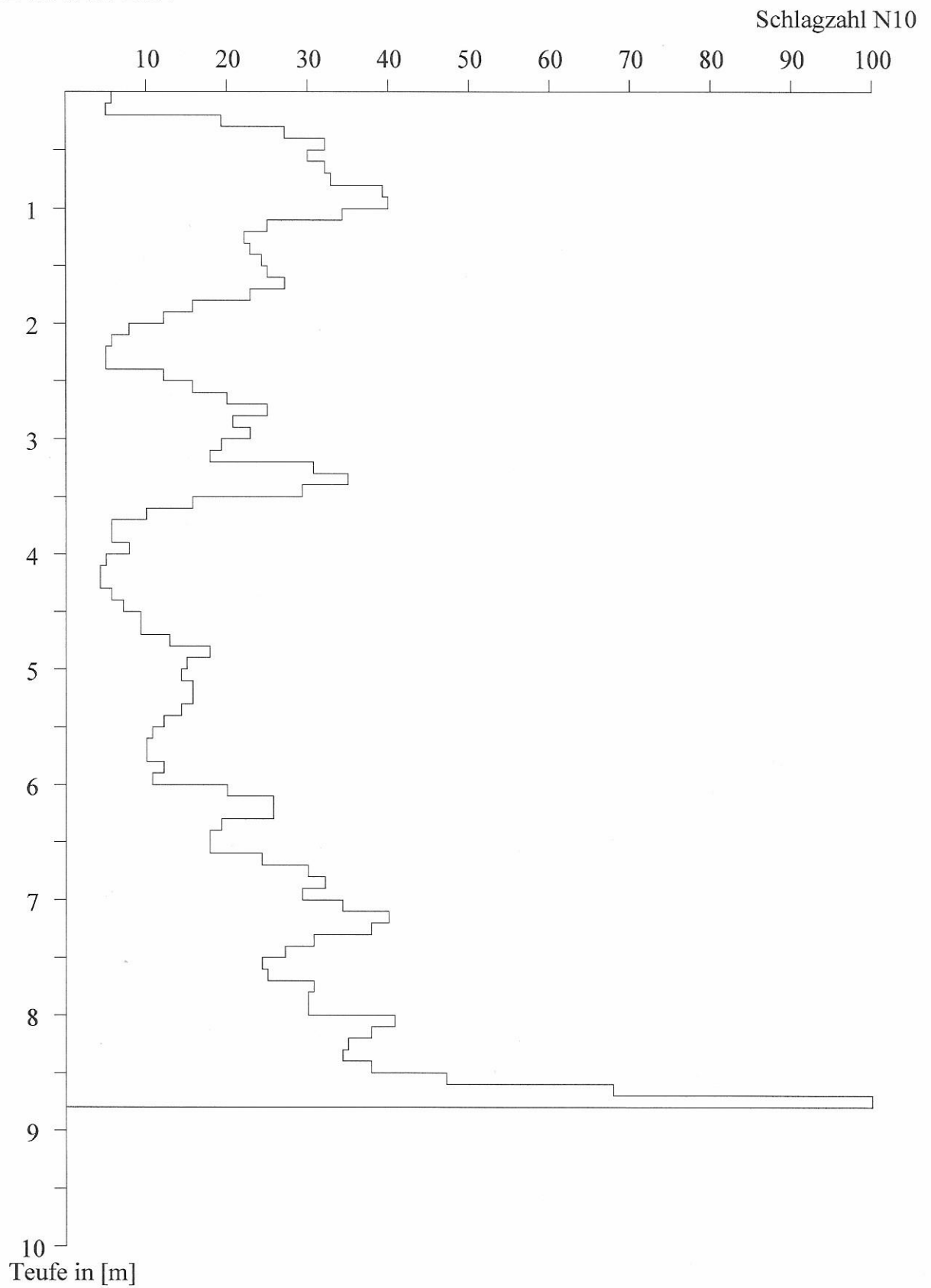
3.10 :	19	7.10 :	34	11.10 :		15.10 :		19.10 :	
3.20 :	18	7.20 :	40	11.20 :		15.20 :		19.20 :	
3.30 :	31	7.30 :	38	11.30 :		15.30 :		19.30 :	
3.40 :	35	7.40 :	31	11.40 :		15.40 :		19.40 :	
3.50 :	29	7.50 :	27	11.50 :		15.50 :		19.50 :	
3.60 :	16	7.60 :	24	11.60 :		15.60 :		19.60 :	
3.70 :	10	7.70 :	25	11.70 :		15.70 :		19.70 :	
3.80 :	6	7.80 :	31	11.80 :		15.80 :		19.80 :	
3.90 :	6	7.90 :	30	11.90 :		15.90 :		19.90 :	
4.00 :	8	8.00 :	30	12.00 :		16.00 :		20.00 :	

Bohrungen & Sondierungen Unteutsch

Leipzig

Georg-Schwarz-Brücke, Leipzig

DPH 2 am 22.09.2017



1 Objekt: Georg-Schwarz-Brücke BW 1 Anzahl Seiten des Schichtenverzeichnisses: 3
Anzahl Testberichte und ähnliches : 0

2 Bohrung Nr.: TKB 3 / P085-17 Zweck: Baugrunderkundung
Ort: Leipzig/Leutzsch
Lage (Topographische Karte M = 1:25000):
rechts: 4521203.39 hoch: 5690987.49 Lotrecht Nr:
Höhe des a) zu NN 0.00 m Richtung: 0°
Ansatzpunktes b) zu NHN 113.67 m

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

4 Auftraggeber: Erdbaulabor Leipzig
Fachaufsicht: Herr Barthel

5 Bohrunternehmen: Fa. Unteutsch, Bohrungen und Sondierungen Leipzig
gebohrt von: 12.10.17 bis: Tagesbericht Nr.: Projekt Nr.:
Geräteleiter: Wolf, M. Qualifikation: Bohrzeugführer
Geräteleiter: Qualifikation:
Geräteleiter: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: RBUT-Raupe Baujahr: 2016
Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Kernkisten	18	Bauhof ausgelegt
Bohrproben	Becher	21	AG
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:		
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	

9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde

9.1.2.2 Antrieb	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS = Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabelle											
Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren		Art	Bohrwerkzeug		Spül- hilfe	Verrohrung			Bemerkungen
		Art	Lösen		ø mm	Antrieb		Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,0	0,2	BK	rot	EK	219	G					
0,2	0,7										Handschachtung
0,7	1,5	BK	rot	EK	178	G					
1,5	18,0	BuP	rot	Spi	178	G		219		10,0	

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 10.00 m, Anstieg bis ---- m unter Ansatzpunkt.											
Höchster gemessener Wasserstand 10.00 m unter Ansatzpunkt bei 18.00 m Bohrtiefe.											
Verfüllung von: Verfüllung von: 18.00 m bis: 3.00 m Art: Bohrgut von: 0.00 m bis: 0.00 m Art: ----											
Nr	von m	Filterrohr bis m	ø mm	Art	Filterschüttung		Körnung mm	von m	Sperrschicht bis m	Art	OK Peilrohr m über Ansatzpunkt
					von m	bis m		3,0	0,6	Q-Ton	
								0,6	0,0	Beton	

11 Sonstige Angaben		Bohrungen und Sondierungen: für geologische Gutachten Dietmar Unteutsch Weitzelweg 10 04249 Leipzig	
Datum: 13.10.2017	Firmenstempel:	Unterschrift:	

Bohrungen und Sondierungen Dietmar Unteutsch Wetzelweg 10 • 04249 Leipzig		Schichtenverzeichnis				Anlage 4 Bericht: Az.: unt.	
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Leipzig, Georg-Schwarz-Brücke BW1							
Bohrung Schurf		Nr TKB 3 / P085-17 / Blatt 1		rechts 4521203.39 hoch 5690987.49		0.00 mNN	
Datum: 12.10.2017							
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) ¹⁾ Gruppe				
0.30	a) Auffüllung,			erdfeucht	GP GP	1 2	0.15 0.20
	b) Bitumen						
	c) dicht	d) schwer	e) swz				
	f) Auffüllung	g)	h)				
0.70	a) Kies, sandig			erdfeucht	GP	3	0.70
	b) Schotter						
	c) dicht	d) schwer	e) graubraun				
	f) Auffüllung	g)	h)				
1.20	a) Auffüllung,			erdfeucht	GP	4	1.20
	b) Beton						
	c) dicht	d) schwer	e) grau				
	f) Auffüllung	g)	h)				
2.10	a) Kies, sandig			erdfeucht	GP	5	2.10
	b) Betonreste						
	c) dicht	d) schwer	e) grau				
	f) Auffüllung	g)	h)				
2.50	a) Schluff, sandig, stark kiesig			erdfeucht	GP	6	2.50
	b)						
	c) steif	d) leicht	e) braun/grau				
	f) Auffüllung	g)	h)				
¹⁾ Eintragungen nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.							

Bohrung Schurf		Nr TKB 3 / P085-17 / Blatt 2		rechts 4521203.39 hoch 5690987.49		0.00 mNN		Datum: 12.10.2017				
1	2				3		4	5	6			
6.30	a) Schluff, sandig, schwach kiesig				erdfeucht		GP	7	3.00			
	b)							8	4.00			
	c) steif-weich							d) leicht	e) dgrau	9	5.00	
	f) Auffüllung							g)	h)	i)	10	6.30
7.30	a) Sand, schwach schluffig				erdfeucht		GP	11	7.30			
	b)											
	c) locker										d) leicht	e) ^dgrau/brn
	f) Auffüllung										g)	h)
8.10	a) Feinsand, schluffig, schwach kiesig				erdfeucht		GP	12	8.10			
	b) Wurzeln											
	c) mitteldicht										d) leicht	e) dgrau
	f) Auelehm										g)	h)
9.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig				erdfeucht		GP	13	9.00			
	b)											
	c) dicht										d) leicht	e) braun/grau
	f)										g)	h)
10.50	a) Kies, sandig				ab 10 m wasserf.		GP	14	10.50			
	b)											
	c) dicht										d) leicht	e) grau/braun
	f)										g)	h)
11.40	a) Sand, kiesig, stark schluffig				erdfeucht		GP	15	11.40			
	b)											
	c) dicht										d) leicht	e) ocker
	f)										g)	h)

¹⁾ Eintragungen nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Bohrungen und Sondierungen Dietmar Unteutsch Wetzelsweg 10 • 04249 Leipzig		Schichtenverzeichnis			Anlage 4 Bericht: Az.: unt.	
Bauvorhaben: Leipzig, Georg-Schwarz-Brücke BW1						
Bohrung Schurf		Nr TKB 3 / P085-17 /Blatt 3		rechts 4521203.39 hoch 5690987.49	0.00 mNN	Datum: 12.10.2017
1	2			3	4	5
13.00	a) Kies, sandig, stark schluffig			nass	GP	16
	b)					
	c) dicht	d) schwer	e) grau/braun			
	f)	g)	h) i)			
17.60	a) Fels, verwittert, tonig, schluffig, kiesig			erdfeucht	GP	17
	b) in Klüften wasserf.					
	c) halbfest-fest/klüftig	d) schwer	e) grünl./dgrau			
	f)	g)	h) i)			
18.00	a) Fels, verwittert, tonig, schluffig, kiesig			erdfeucht	GP	21
	b) in Klüften wasserf.					
	c) klüftig	d) schwer	e) grünl./dgrau			
	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 : Georg-Schwarz-Brücke, Leipzig
Sondierung Nr. : DPH/3 **Datum** : 11.10.2017 **Sondierart** : DPH
Sonstige Angaben : bis 2,5 m Handschachtung
Ansatzpunkt (bezogen auf Bezugspunkt) :
Ansatzpunkt (bezogen auf m ueber NN) : *NHN M3, 67 m*

Tiefe	N 10	Tiefe	N 10	Tiefe	N 10	Tiefe	N 10	Tiefe	N 10
0.10	: 0	4.10	: 2	8.10	: 36	12.10	: 11	16.10	:
0.20	: 0	4.20	: 3	8.20	: 78	12.20	: 10	16.20	:
0.30	: 0	4.30	: 2	8.30	: 98	12.30	: 10	16.30	:
0.40	: 0	4.40	: 2	8.40	: 98	12.40	: 10	16.40	:
0.50	: 0	4.50	: 2	8.50	: 78	12.50	: 12	16.50	:
0.60	: 0	4.60	: 3	8.60	: 65	12.60	: 13	16.60	:
0.70	: 0	4.70	: 3	8.70	: 38	12.70	: 19	16.70	:
0.80	: 0	4.80	: 2	8.80	: 49	12.80	: 20	16.80	:
0.90	: 0	4.90	: 3	8.90	: 39	12.90	: 22	16.90	:
1.00	: 0	5.00	: 2	9.00	: 35	13.00	: 26	17.00	:

1.10	: 0	5.10	: 3	9.10	: 88	13.10	: 23	17.10	:
1.20	: 0	5.20	: 4	9.20	: 28	13.20	: 28	17.20	:
1.30	: 0	5.30	: 3	9.30	: 27	13.30	: 32	17.30	:
1.40	: 0	5.40	: 5	9.40	: 29	13.40	: 27	17.40	:
1.50	: 0	5.50	: 3	9.50	: 31	13.50	: 25	17.50	:
1.60	: 0	5.60	: 4	9.60	: 35	13.60	: 33	17.60	:
1.70	: 0	5.70	: 5	9.70	: 23	13.70	: 45	17.70	:
1.80	: 0	5.80	: 4	9.80	: 21	13.80	: 50	17.80	:
1.90	: 0	5.90	: 5	9.90	: 22	13.90	: 48	17.90	:
2.00	: 0	6.00	: 4	10.00	: 24	14.00	: 51	18.00	:

2.10	: 0	6.10	: 5	10.10	: 20	14.10	: 55	18.10	:
2.20	: 0	6.20	: 4	10.20	: 18	14.20	: 70	18.20	:
2.30	: 0	6.30	: 6	10.30	: 13	14.30	: 72	18.30	:
2.40	: 0	6.40	: 4	10.40	: 16	14.40	: 62	18.40	:
2.50	: 0	6.50	: 5	10.50	: 22	14.50	: 60	18.50	:
2.60	: 1	6.60	: 5	10.60	: 28	14.60	: 45	18.60	:
2.70	: 1	6.70	: 6	10.70	: 39	14.70	: 38	18.70	:
2.80	: 2	6.80	: 6	10.80	: 41	14.80	: 50	18.80	:
2.90	: 2	6.90	: 5	10.90	: 55	14.90	: 69	18.90	:
3.00	: 2	7.00	: 5	11.00	: 67	15.00	: 69	19.00	:

3.10	: 2	7.10	: 4	11.10	: 43	15.10	: 39	19.10	:
3.20	: 2	7.20	: 6	11.20	: 36	15.20	: 47	19.20	:
3.30	: 3	7.30	: 7	11.30	: 32	15.30	: 65	19.30	:
3.40	: 1	7.40	: 8	11.40	: 21	15.40	: 78	19.40	:
3.50	: 2	7.50	: 12	11.50	: 14	15.50	: 100	19.50	:
3.60	: 3	7.60	: 10	11.60	: 12	15.60	: 0	19.60	:
3.70	: 2	7.70	: 6	11.70	: 11	15.70	: 0	19.70	:
3.80	: 1	7.80	: 9	11.80	: 10	15.80	: 0	19.80	:
3.90	: 2	7.90	: 11	11.90	: 10	15.90	: 0	19.90	:
4.00	: 3	8.00	: 18	12.00	: 9	16.00	: 0	20.00	:

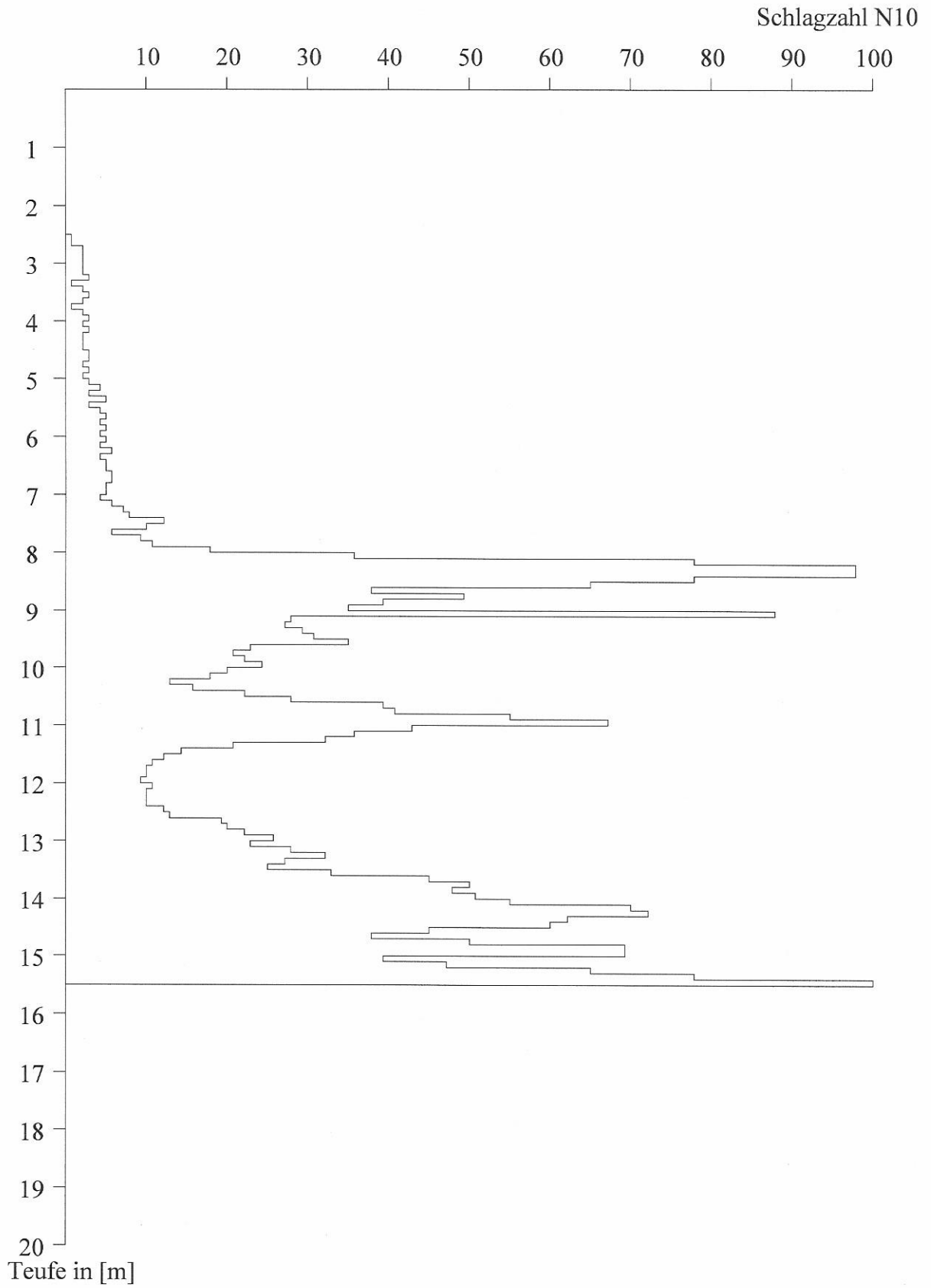
Bohrungen und Sondierungen
für geologische Gutachten
Dietmar Unteutsch
Wetzelsweg 10
04249 Leipzig

Bohrungen & Sondierungen Unteutsch

Leipzig

Georg-Schwarz-Brücke, Leipzig

DPH 3 am 11.10.2017



[illegible]

System Lage: **LST 110 (RD/83)**
 System Lage: **ETRS89 / UTM Zone 33**
 System Höhe: **HST 160 (DHHN/92)**

ANLAGE 5
zum
Bodengutachten

Ersatzneubau
Georg-Schwarz-Brücken
Bauwerk 1 – Brücke „BW II R11“
in Leipzig

(BG 1282-1/17 vom 20. Dezember 2017)

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

Erdbaulabor Leipzig GmbH · 04416 Markkleeberg · Magdeborner Straße 9

Nach RAP-Stra 04 anerkannte Prüfstelle für die Fachbereiche:

A1; A3; A4: Böden einschl. Bodenverbesserungen

D3: Gesteinskörnungen

H1; H3: Hydraulisch gebundene Gemische einschl. Bodenverfestigungen

I3: Gemische für Schichten ohne Bindemittel

STADT LEIPZIG
Verkehrs- und Tiefbauamt
Prager Straße 118

04317 LEIPZIG

Markkleeberg, den 15.12.2017

Anlage 5.1

Betrifft: Leipzig, Georg-Schwarz-Brücken, BW 01

Entnahme	Teufe / Baugrundschrift	Wassergehalt (%)
TKB 1	3,15 / org. Auelehm	54,18
TKB 1	5,20 / Festgesteinszersatz	21,33
TKB 1	6,00 / Festgesteinszersatz	15,32
TKB 1	8,80 / Festgesteinszersatz	14,63
TKB 2	5,60 / Festgesteinszersatz	14,51
TKB 2	7,00 / Festgesteinszersatz	17,11
TKB 2	9,00 / Festgesteinszersatz	18,91
TKB 3	4,00 / Auffüllung	18,48
TKB 3	11,40 / Festgesteinszersatz	10,73
TKB 3	15,00 / Festgesteinszersatz	13,87
TKB 3	18,00 / Festgesteinszersatz	14,23

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

Bearbeiter: Zipfel

Datum: 30.11.2017

Korngrößenverteilung

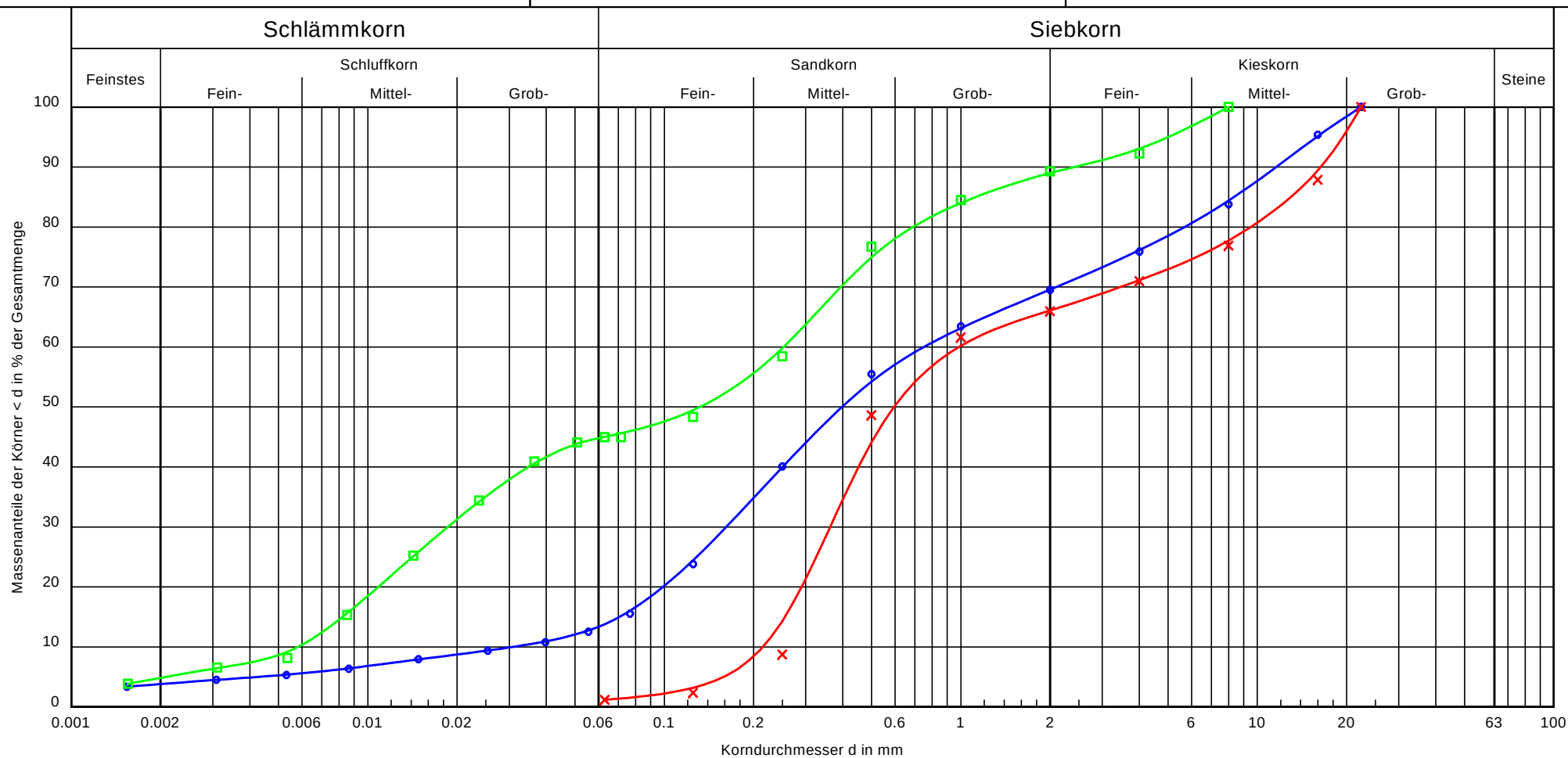
DIN 18123

Objekt: Leipzig, Georg-Schwarz-Brücken BW 01

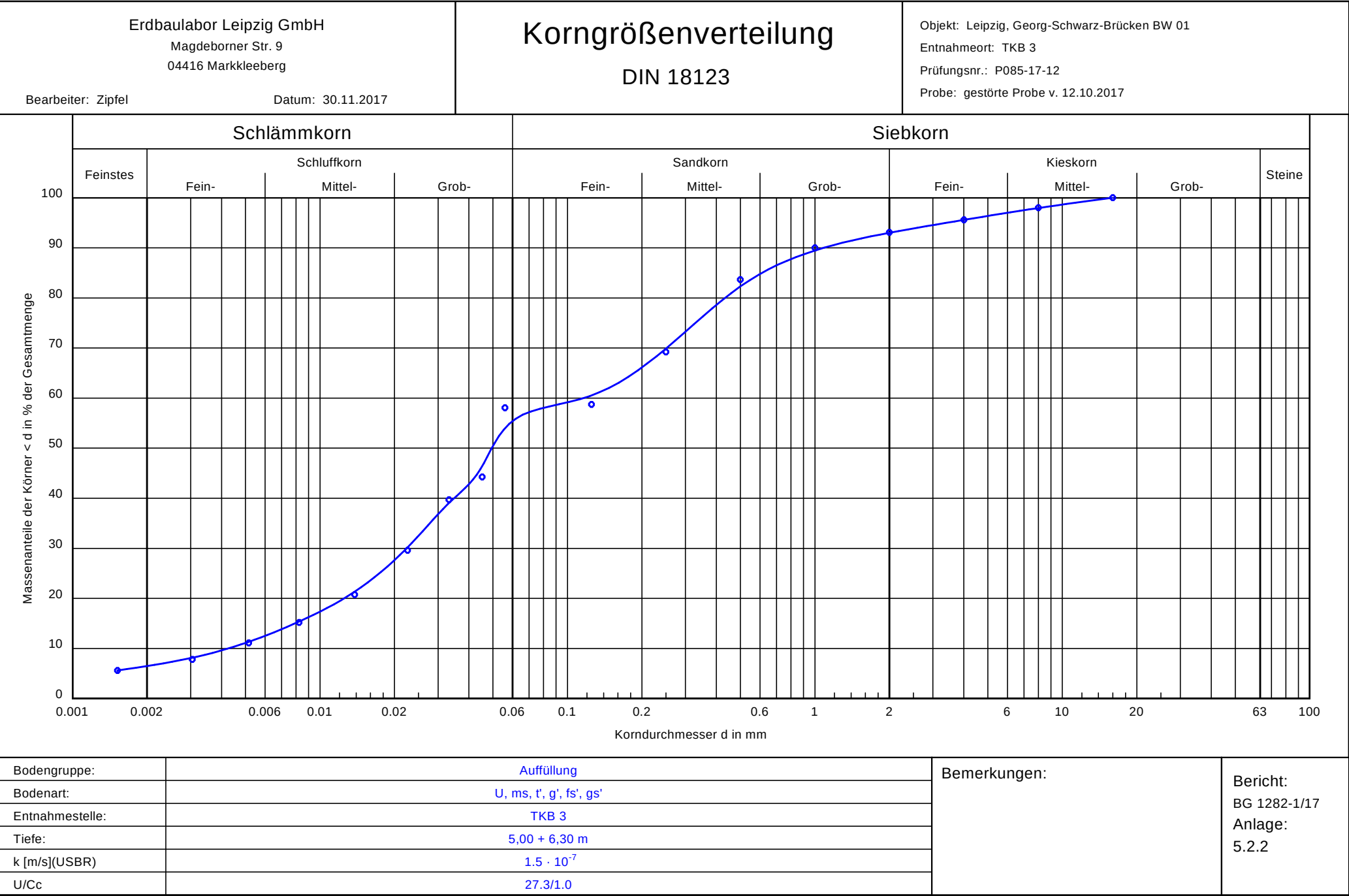
Entnahmeort: TKB 1

Prüfungsnr.: P085-17-7

Probe: gestörte Probe v. 22.09.2017



Bodengruppe:	SU / Auffüllung	SE / Auffüllung	SE / Auffüllung	Bemerkungen:	Bericht: BG 1282-1/17 Anlage: 5.2.1
Bodenart:	fS, ms-gs, mg, u', fg'	S, mg, fg'	U, t', fs', ms', fg'		
Entnahmestelle:	TKB 1	BK 8 / Probe 7	BK 5 / Probe 6		
Tiefe:	2,10 m	4,00 - 5,00 m	5,10 - 5,80 m		
k [m/s](Seiler)	$4.9 \cdot 10^{-6}$	-	$1.0 \cdot 10^{-7}$		
U/Cc	24.4/1.1	4.6/0.6	43.5/0.2		



Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

Bearbeiter: Zipfel

Datum: 30.11.2017

Korngrößenverteilung

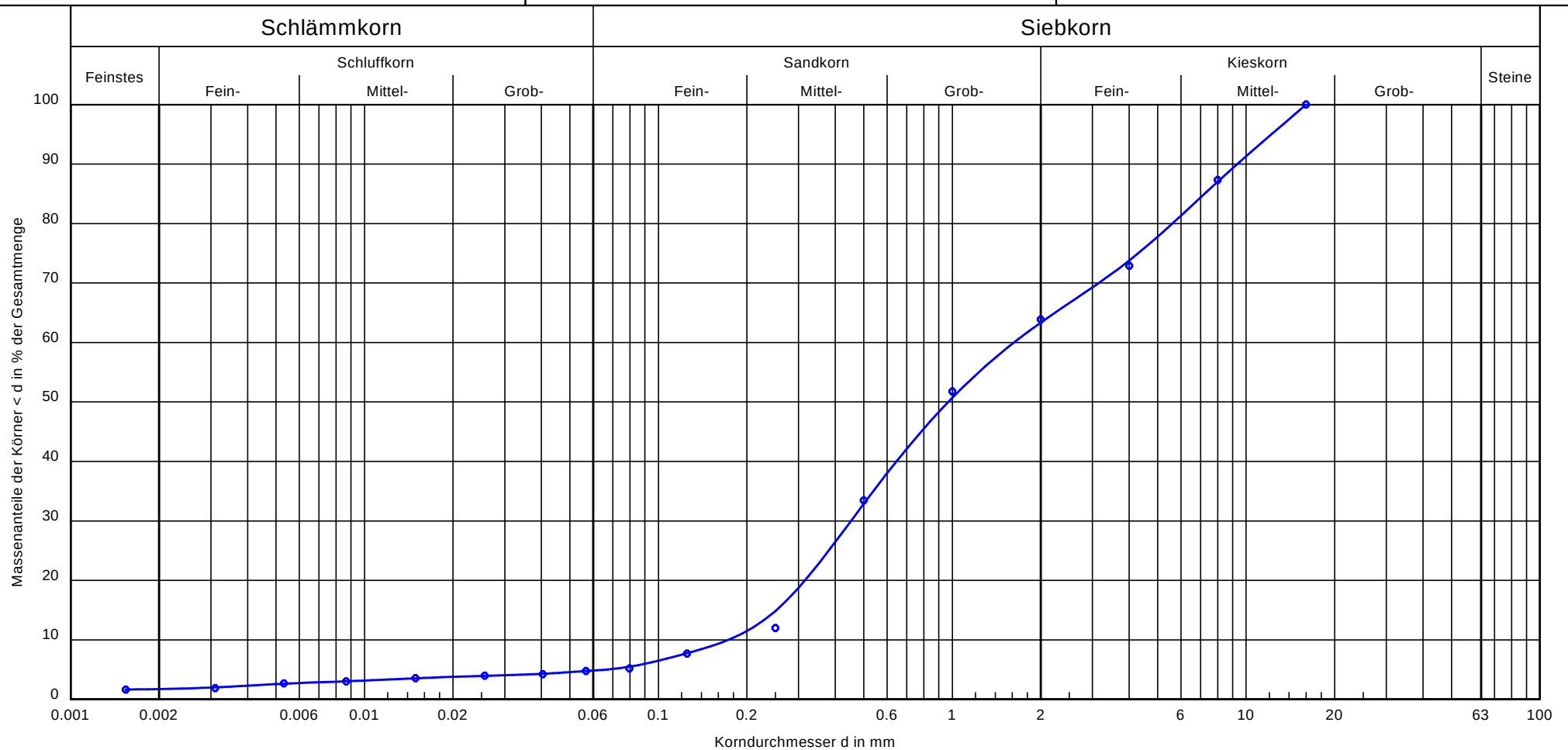
DIN 18123

Objekt: Leipzig, Georg-Schwarz-Brücken BW 01

Entnahmeort: TKB 2

Prüfungsnr.: P085-17-10

Probe: gestörte Probe v. 22.09.2017



Bodengruppe:

SI / Flussschotter

Bodenart:

gS, $\bar{m}s$, fg, mg

Entnahmestelle:

TKB 2

Tiefe:

3,00 + 4,00 m

k [m/s](Seiler)

$3.9 \cdot 10^{-4}$

U/Cc

9.4/0.7

Bemerkungen:

Bericht:

BG 1282-1/17

Anlage:

5.2.3

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

Bearbeiter: Zipfel

Datum: 04.12.2017

Korngrößenverteilung

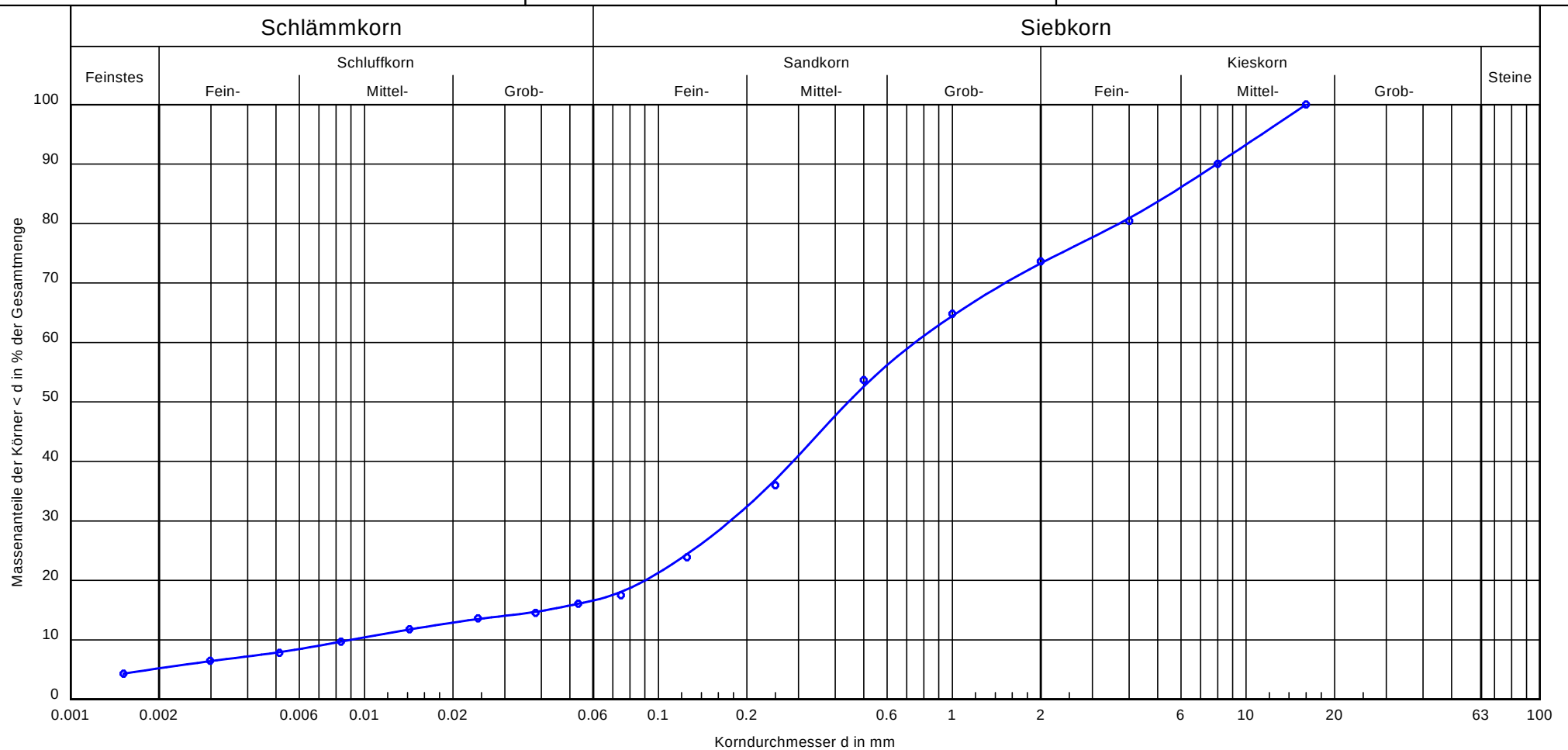
DIN 18123

Objekt: Leipzig, Georg-Schwarz-Brücken BW 01

Entnahmeort: TKB 3

Prüfungsnr.: P085-17-13

Probe: gestörte Probe v. 12.10.2017



Bodengruppe:	SU* / Flussschotter
Bodenart:	mS, fs, gs, t', u, fg', mg'
Entnahmestelle:	TKB 3
Tiefe:	11,40 m
k [m/s](Seiler)	$8.3 \cdot 10^{-6}$
U/Cc	83.0/4.6

Bemerkungen:

Bericht:
BG 1282-1/17
Anlage:
5.2.4

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

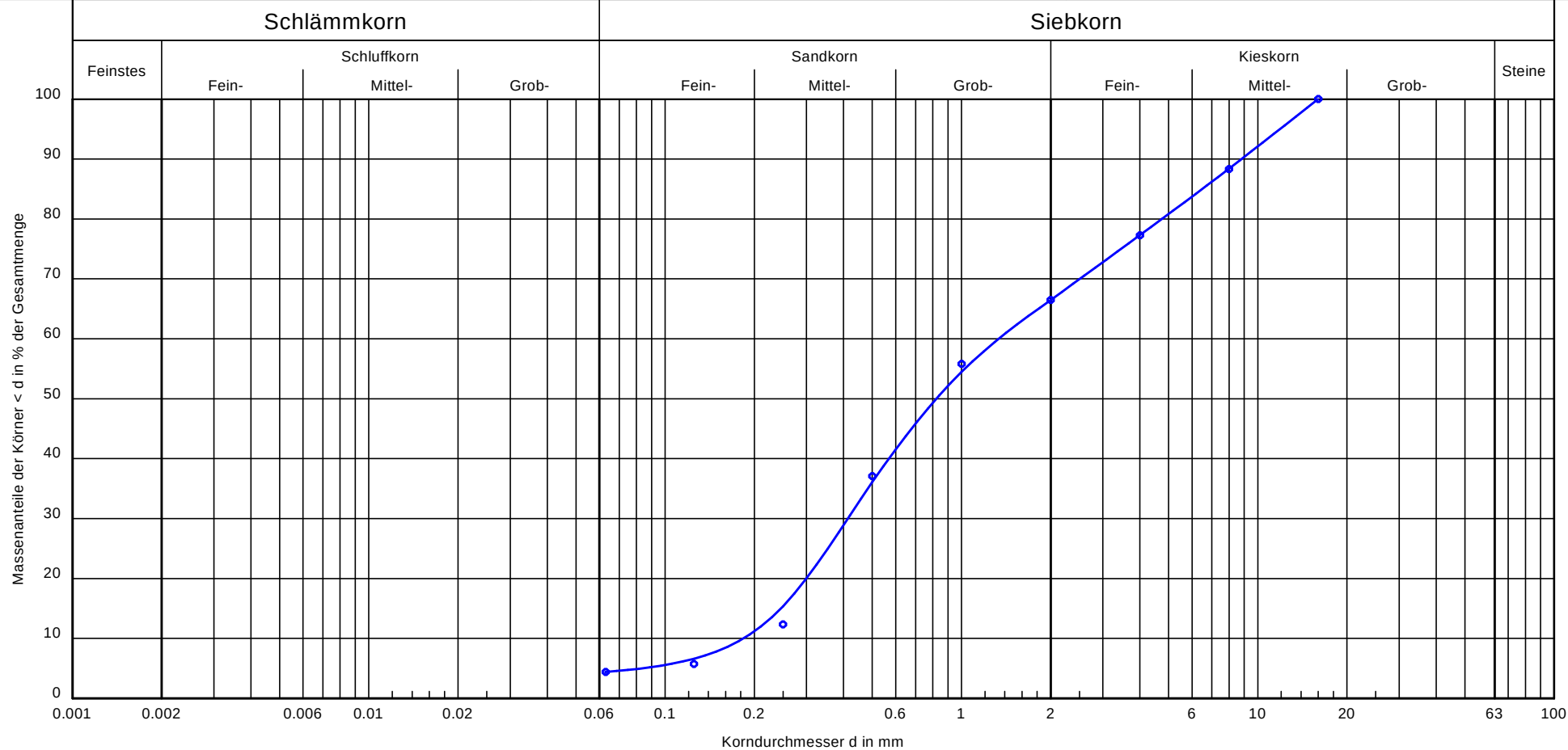
Bearbeiter: Zipfel

Datum: 30.11.2017

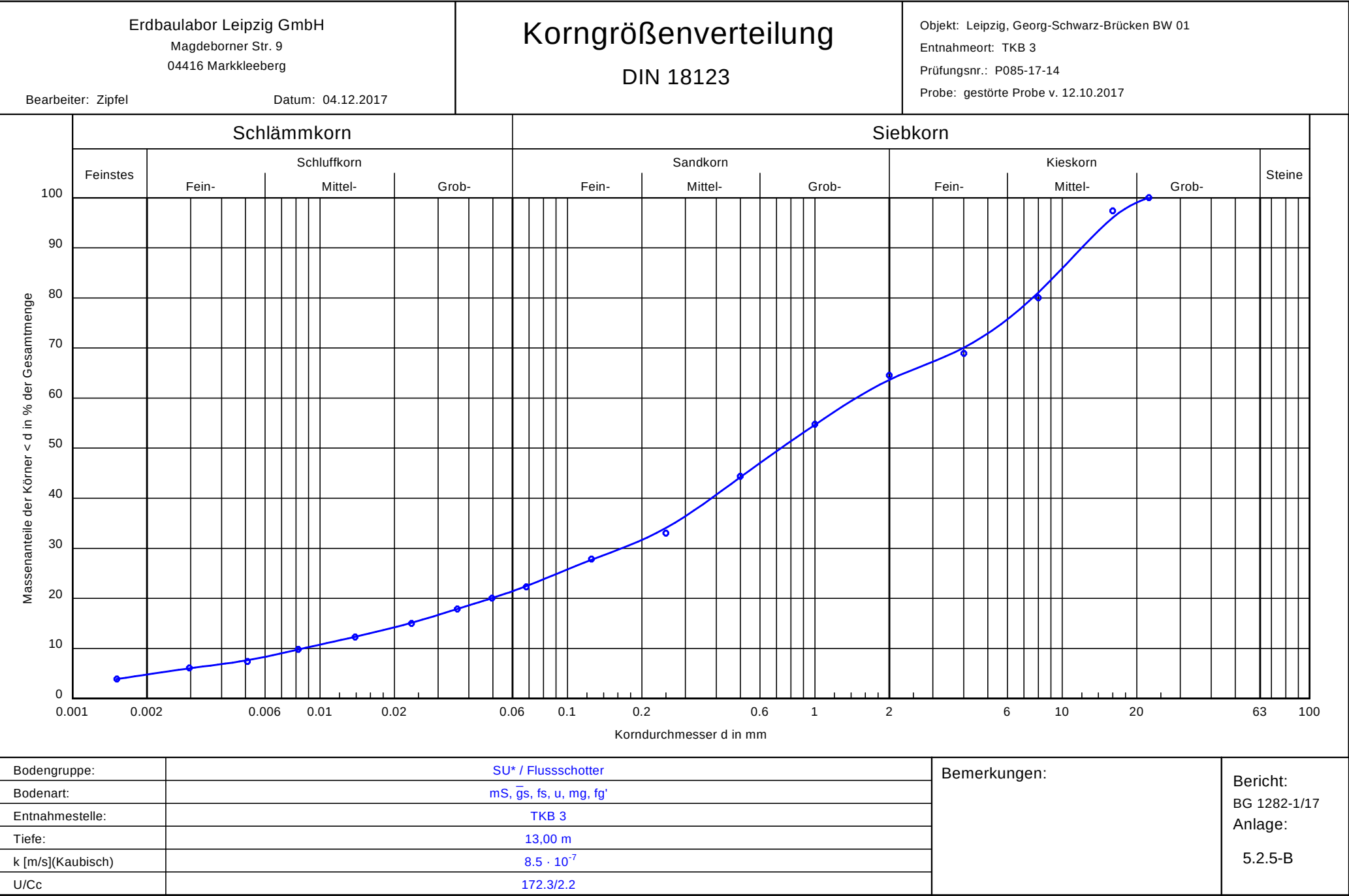
Korngrößenverteilung

DIN 18123

Objekt: Leipzig, Georg-Schwarz-Brücken BW 01
Entnahmeort: TKB 3
Prüfungsnr.: P085-17-16
Probe: gestörte Probe v. 12.10.2017



Bodengruppe:	SI / Flussschotter	Bemerkungen:	Bericht: BG 1282-1/17 Anlage: 5.2.5
Bodenart:	mS, $\bar{g}_s$, fg, mg		
Entnahmestelle:	TKB 3		
Tiefe:	10,50 m		
k [m/s](Seiler)	$5.5 \cdot 10^{-4}$		
U/Cc	7.3/0.7		



Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

Bearbeiter: Zipfel

Datum: 30.11.2017

Korngrößenverteilung

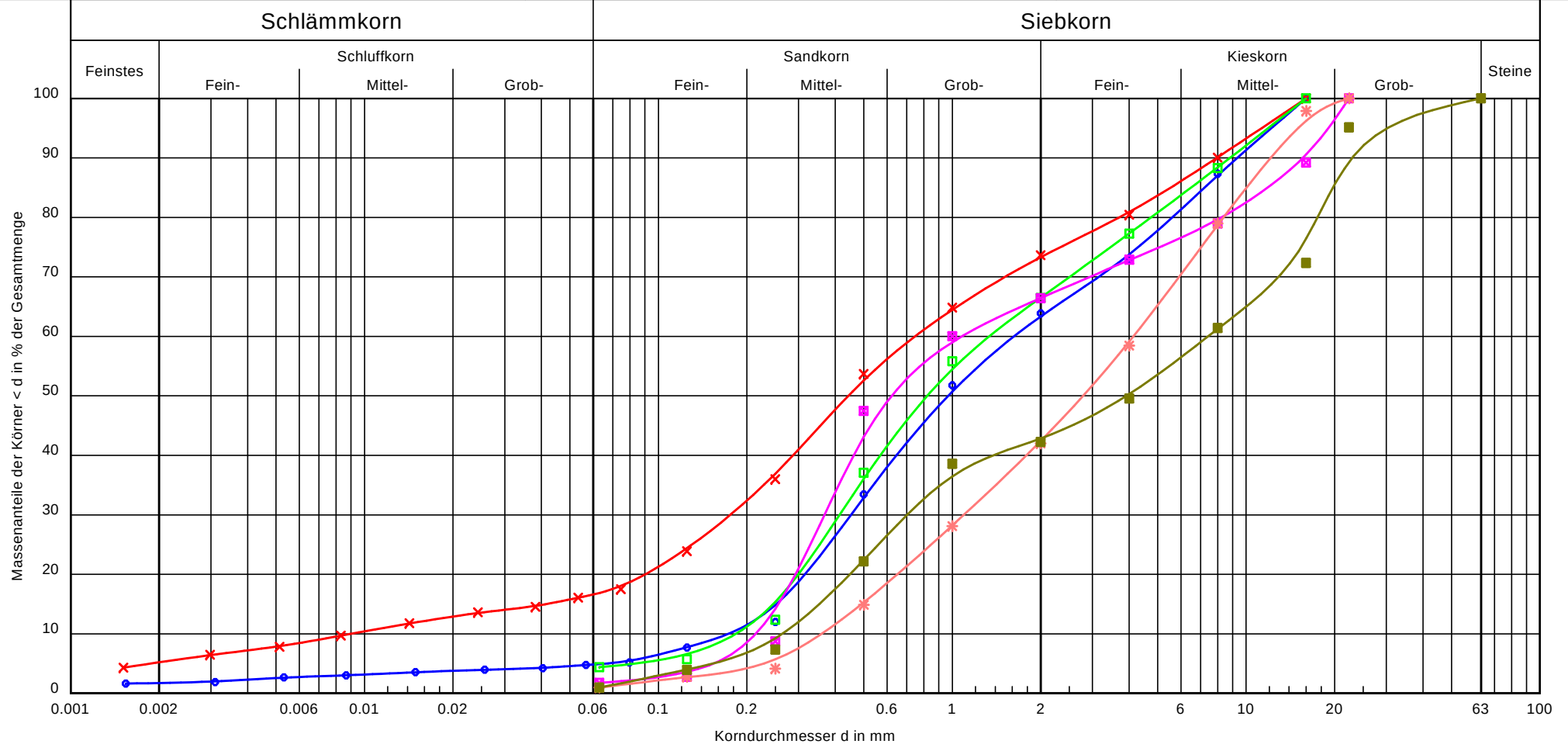
DIN 18123

Objekt: Leipzig, Georg-Schwarz-Brücken BW 01

Entnahmeort:

Prüfungsnr.: P085-17-30

Probe: gestörte Probe v. 22.09.2017



Bodengruppe:	SI / Flussschotter	SU* / Flussschotter	SI / Flussschotter	SE / Flussschotter	GW / Flussschotter	GW / Flussschotter	Bemerkungen:	Bericht: BG 1282-1/17 Anlage: 5.2.6
Bodenart:	gS, $\bar{m}S$, fg, mg	mS, fs, gs, t', u, fg', mg'	mS, $\bar{g}S$, fg, mg	mS, gs, mg, fs', fg'	fG-mG, gs, ms, fs'	mG-gG, ms, gs, fg, fs'		
Entnahmestelle:	TKB 2	TKB 3	TKB 3	BK 6 / Probe 9	BK 7 / Probe 5	BK 9 / Probe 9		
Tiefe:	3,00 + 4,00 m	11,40 m	10,50 m	8,00 - 8,50 m	4,00 - 5,00 m	7,00 - 8,00 m		
k [m/s](Seiler)	$3.9 \cdot 10^{-4}$	$8.3 \cdot 10^{-6}$	$5.5 \cdot 10^{-4}$	$9.8 \cdot 10^{-4}$	$1.3 \cdot 10^{-3}$	$1.3 \cdot 10^{-4}$		
U/Cc	9.4/0.7	83.0/4.6	7.3/0.7	5.0/0.6	11.5/0.8	28.1/0.3		

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

Bearbeiter: Zipfel

Datum: 30.11.2017

Korngrößenverteilung

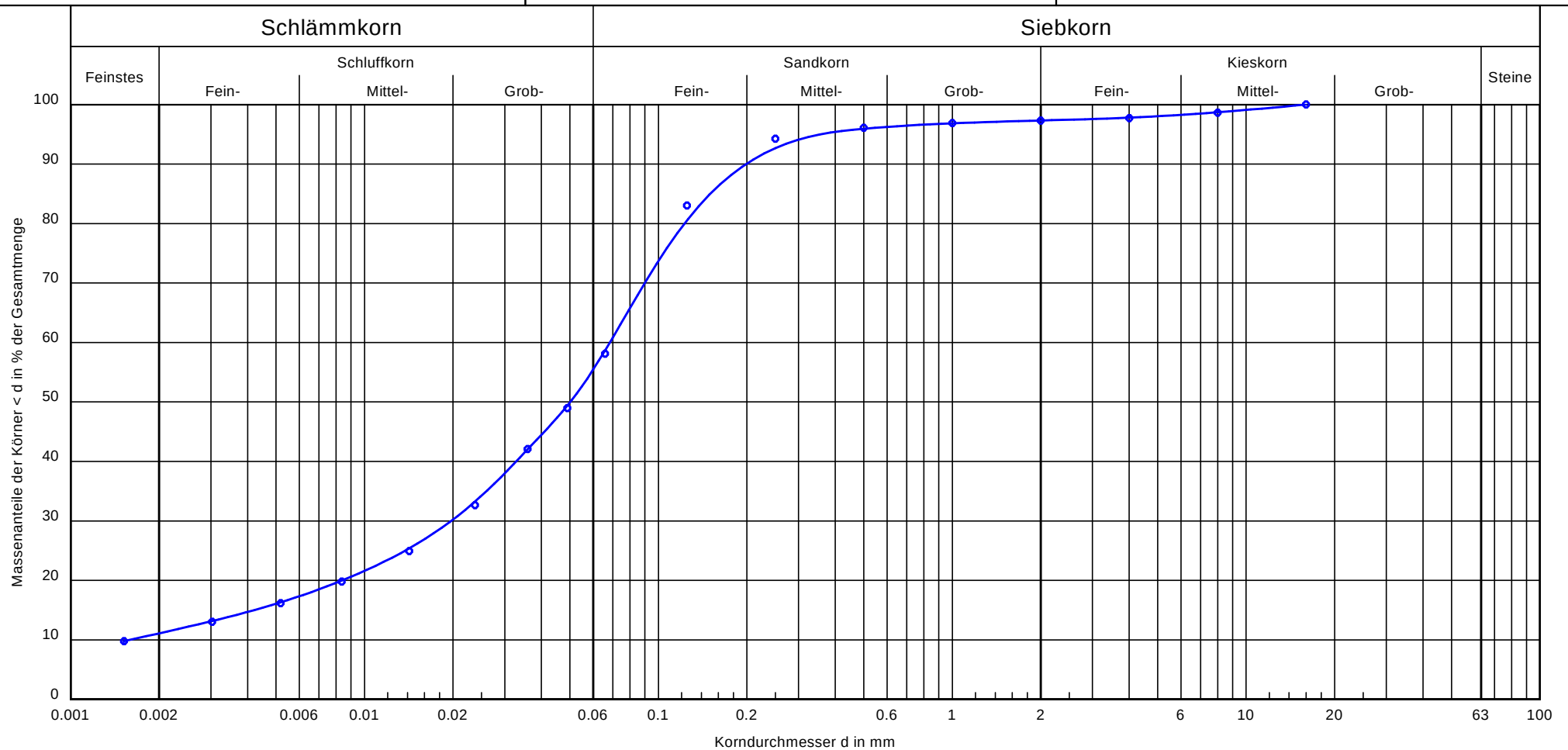
DIN 18123

Objekt: Leipzig, Georg-Schwarz-Brücken BW 01

Entnahmeort: TKB 1

Prüfungsnr.: P085-17-8

Probe: gestörte Probe v. 22.09.2017



Bodengruppe:

Festgesteinzersatz

Bodenart:

U, f_s, t', ms'

Entnahmestelle:

TKB 1

Tiefe:

5,20 m

k [m/s](Seiler)

$2.7 \cdot 10^{-8}$

U/Cc

43.1/3.6

Bemerkungen:

Bericht:

BG 1282-1/17

Anlage:

5.2.7

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

Bearbeiter: Zipfel

Datum: 30.11.2017

Korngrößenverteilung

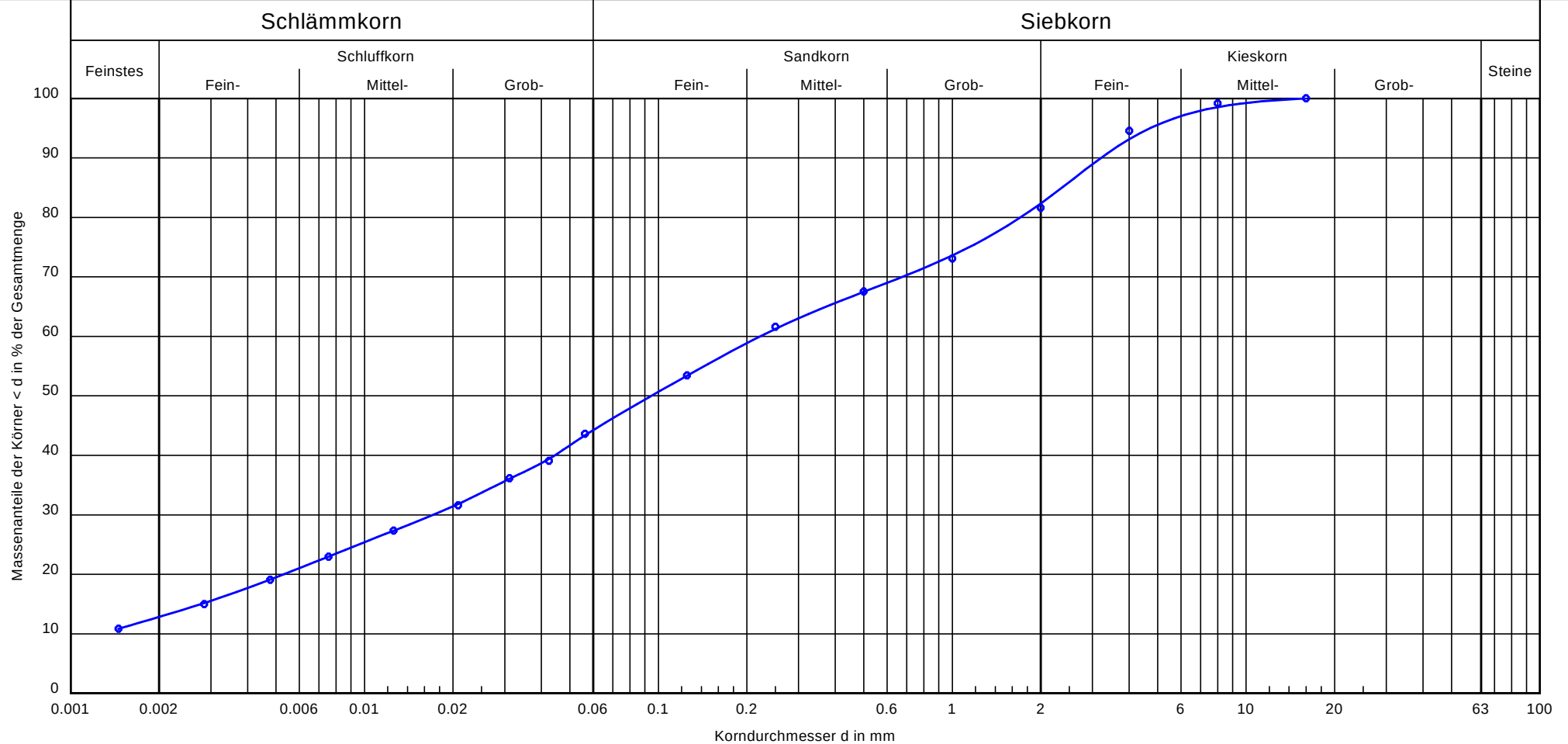
DIN 18123

Objekt: Leipzig, Georg-Schwarz-Brücken BW 01

Entnahmeort: TKB 1

Prüfungsnr.: P085-17-9

Probe: gestörte Probe v. 22.09.2017



Bodengruppe:

Festgesteinersatz

Bodenart:

U, fs-gs, t', fg'

Entnahmestelle:

TKB 1

Tiefe:

7,00 + 8,00 m

k [m/s](Seiler)

-

U/Cc

-/-

Bemerkungen:

Bericht:

BG 1282-1/17

Anlage:

5.2.8

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

Bearbeiter: Zipfel

Datum: 30.11.2017

Korngrößenverteilung

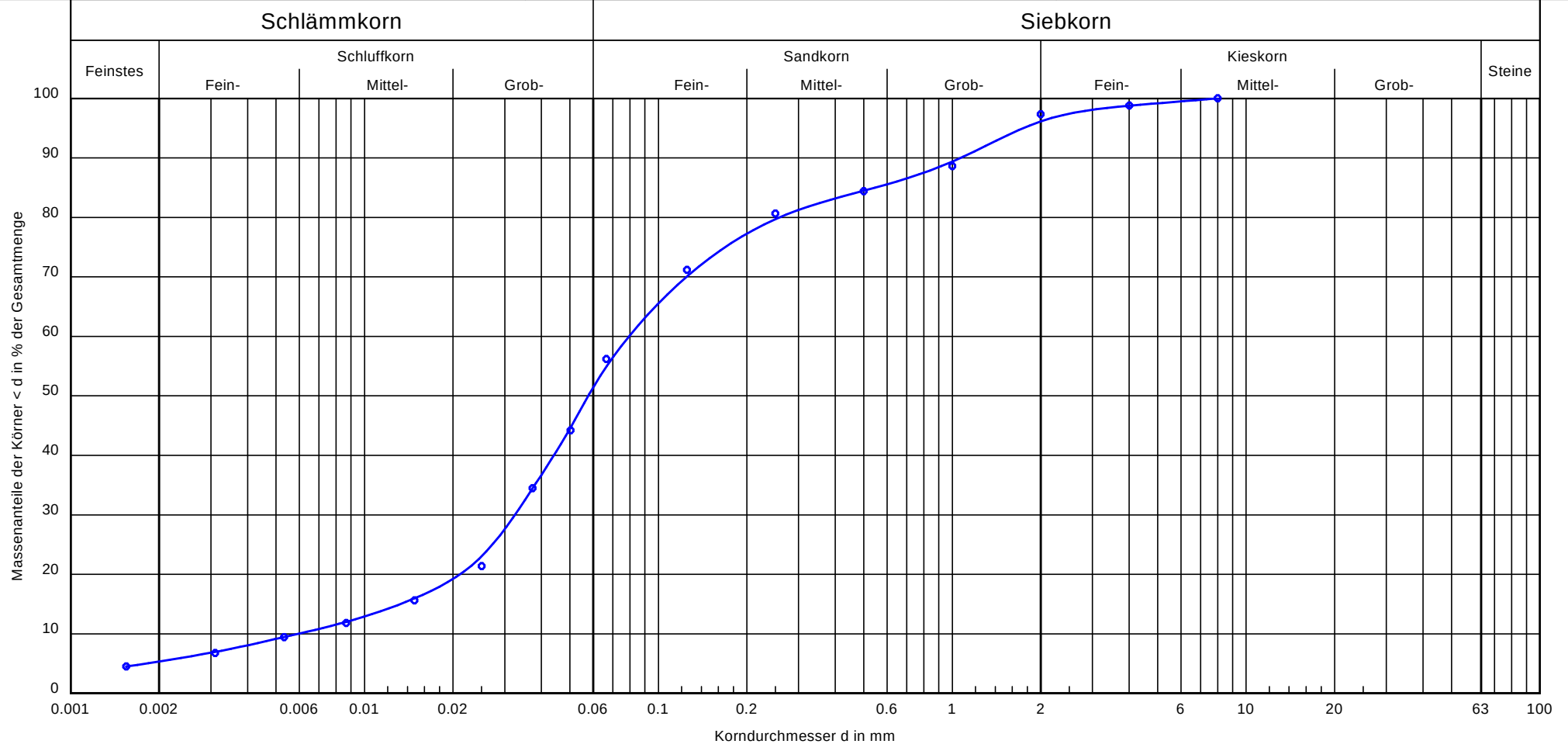
DIN 18123

Objekt: Leipzig, Georg-Schwarz-Brücken BW 01

Entnahmeort: TKB 2

Prüfungsnr.: P085-17-11

Probe: gestörte Probe v. 22.09.2017



Bodengruppe:

Festgesteinzersatz

Bodenart:

U, fs, t', ms', gs'

Entnahmestelle:

TKB 2

Tiefe:

9,00 m

k [m/s](USBR)

$5.0 \cdot 10^{-7}$

U/Cc

13.4/2.2

Bemerkungen:

Bericht:

BG 1282-1/17

Anlage:

5.2.9

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

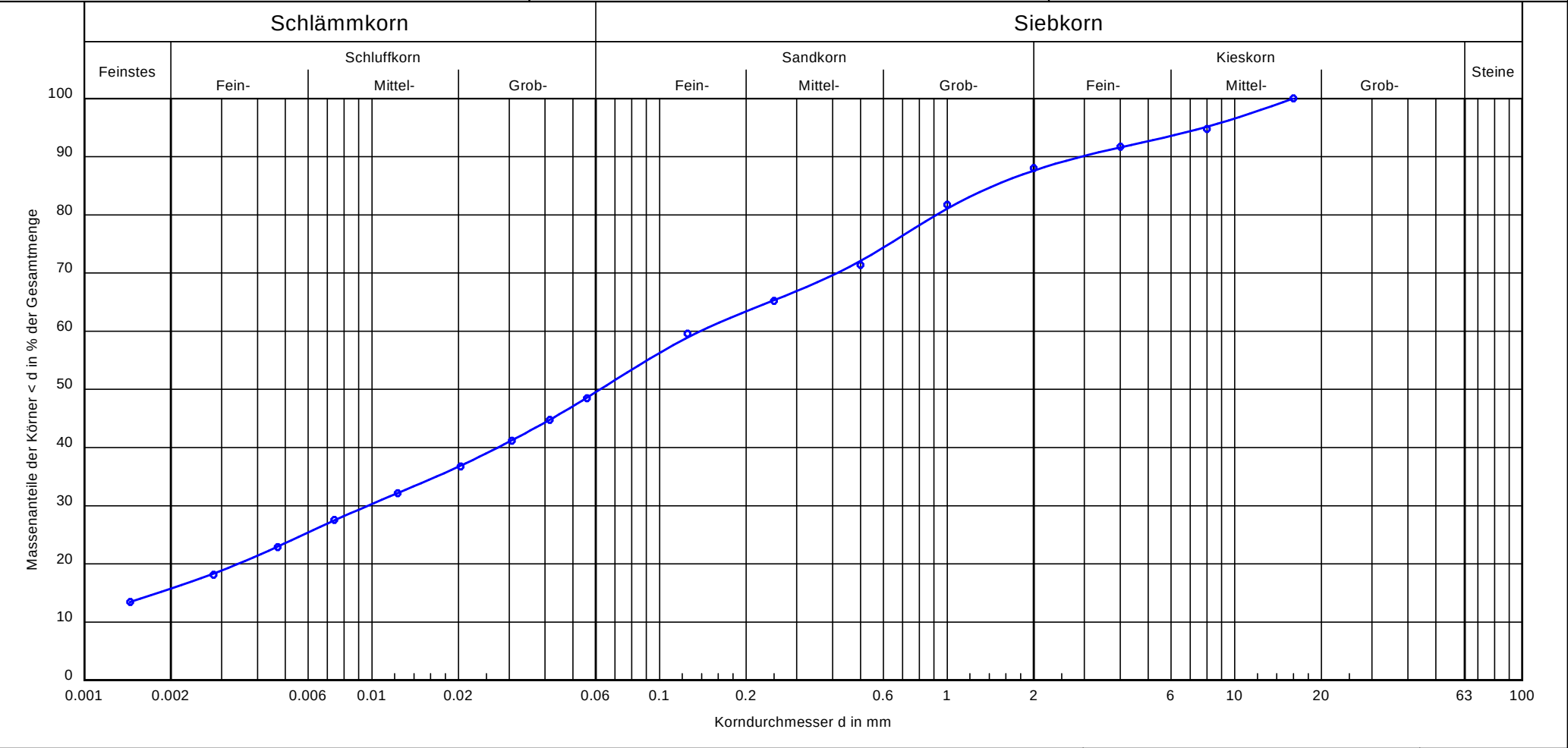
Bearbeiter: Zipfel

Datum: 30.11.2017

Korngrößenverteilung

DIN 18123

Objekt: Leipzig, Georg-Schwarz-Brücken BW 01
Entnahmeort: TKB 3
Prüfungsnr.: P085-17-15
Probe: gestörte Probe v. 12.10.2017



Bodengruppe:	Festgesteinzersatz	Bemerkungen:	Bericht: BG 1282-1/17 Anlage: 5.2.10
Bodenart:	U, fs-gs, t, fg', mg'		
Entnahmestelle:	TKB 3		
Tiefe:	17,00 + 18,00 m		
k [m/s](Seiler)	-		
U/Cc	-/-		

Erdbaulabor Leipzig GmbH

Magdeborner Str. 9

04416 Markkleeberg

Bearbeiter: Zipfel

Datum: 30.11.2017

Korngrößenverteilung

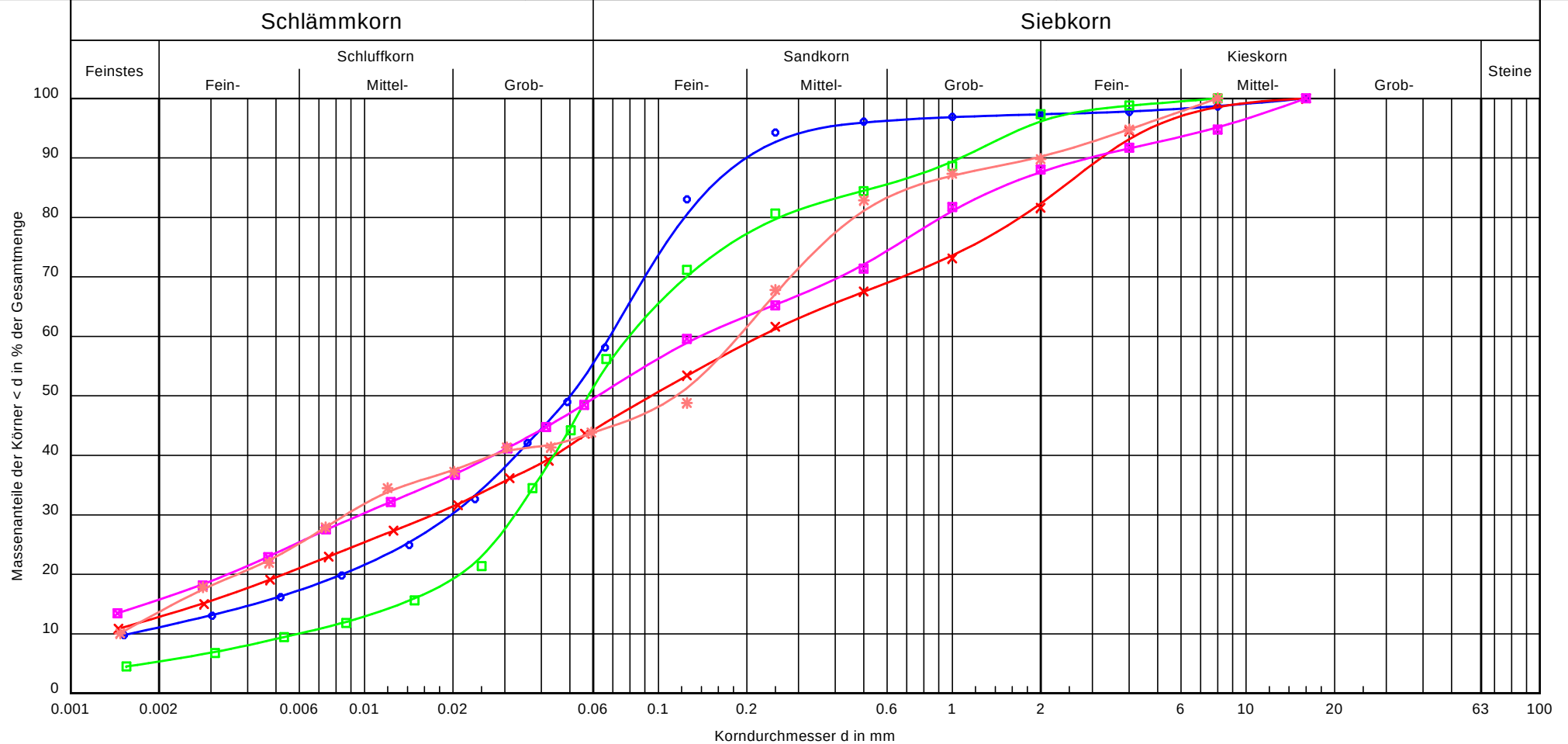
DIN 18123

Objekt: Leipzig, Georg-Schwarz-Brücken BW 01

Entnahmeort:

Prüfungsnr.: P085-17-31

Probe: gestörte Probe v. 22.09.2017



Bodengruppe:	Festgesteinersatz	Festgesteinersatz	Festgesteinersatz	Festgesteinersatz	Festgesteinersatz	Bemerkungen:	Bericht: BG 1282-1/17 Anlage: 5.2.11
Bodenart:	U, fs, t', ms'	U, fs-gs, t', fg'	U, fs, t', ms', gs'	U, fs-gs, t, fg', mg'	T, u, ms, fs, fg', gs'		
Entnahmestelle:	TKB 1	TKB 1	TKB 2	TKB 3	BK 5 / Probe 11		
Tiefe:	5,20 m	7,00 + 8,00 m	9,00 m	17,00 + 18,00 m	9,50 - 10,50 m		
k [m/s](Seiler)	$2.7 \cdot 10^{-8}$	-	$2.9 \cdot 10^{-7}$	-	-		
U/Cc	43.1/3.6	-/-	13.4/2.2	-/-	-/-		

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

nach DIN 18122 - P

Prüfungs-Nr. : P085-17-19

Bauvorhaben : Leipzig, Georg-Schwarz-Brücken

BW 1

Ausgeführt durch : Zipfel

am : 22.09.2017

Bemerkung :

Entnahmestelle : TKB 3

Entnahmetiefe : 4,00 m

Bodenart : ST / Auffüllung

Art der Entnahme : gestörte Probe

Entnahme am : 22.09.2017

durch : Fa. Unteutsch

Fließgrenze**Ausrollgrenze**

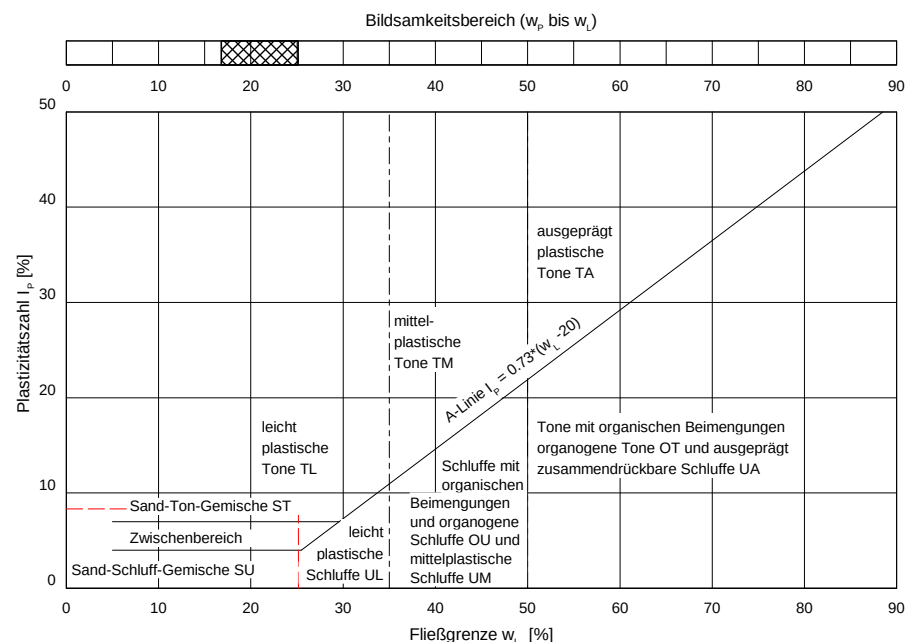
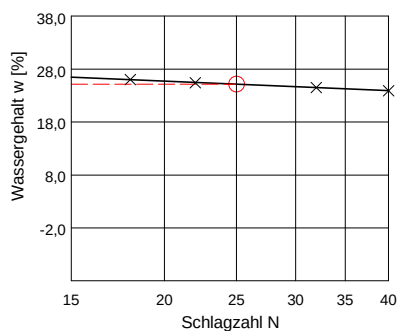
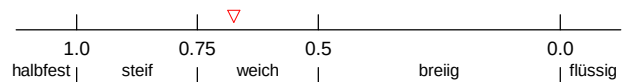
Behälter Nr. :					
Zahl der Schläge :	40	32	22	18	
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	62,28	66,40	64,22	63,87	
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] :	60,81	64,81	62,91	62,17	
Behälter m_B [g] :	54,66	58,33	57,76	55,64	
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	1,47	1,59	1,31	1,70	
Trockene Probe m_d [g] :	6,15	6,48	5,15	6,53	
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	23,90	24,54	25,44	26,03	
Wert übernehmen	☒	☒	☒	☒	☐

64,17	62,27	63,97	
63,30	61,30	63,07	
58,14	55,48	57,75	
0,87	0,97	0,90	
5,16	5,82	5,32	
16,86	16,67	16,92	

Natürlicher Wassergehalt : $w = 18,48$ %
 Größtkorn : 4,00 mm
 Masse des Überkorns : 22,01 g
 Trockenmasse der Probe : 411,38 g
 Überkornanteil : $\ddot{u} = 5,35$ %
 Anteil $\leq 0,4$ mm : $m_d / m = 94,65$ %
 Anteil $\leq 0,002$ mm : $m_T / m =$ %
 Wassergehalt (Überkorn) $w_{\ddot{u}} = 0,00$ %
 korr. Wassergehalt : $w_k = \frac{w - w_{\ddot{u}} * \ddot{u}}{1,0 - \ddot{u}} = 19,52$ %

Bodengruppe = ST
 Fließgrenze $w_L = 25,15$ %
 Ausrollgrenze $w_P = 16,81$ %
 Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 8,33$ %
 Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_k}{w_L - w_P} = 0,67 \triangleq$ weich
 Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,33$
 Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform



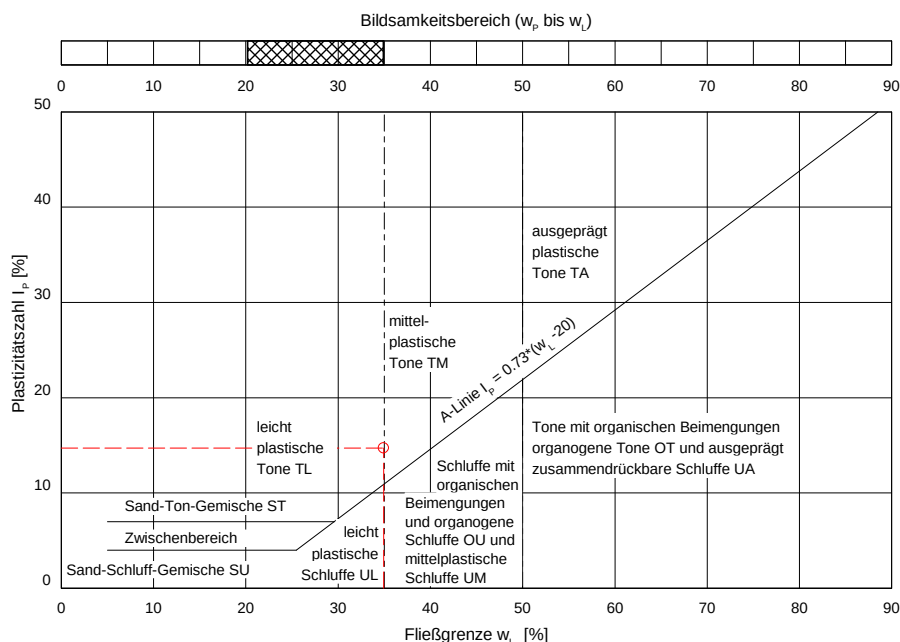
nach DIN 18122 - P

durch : Fa. Unteutsch

Bodengruppe		=	TL
Fließgrenze	w_L	=	34,93 %
Ausrollgrenze	w_P	=	20,21 %
Plastizitätszahl	$I_P = w_L - w_P$	=	14,72 %
Konsistenzzahl	$I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P}$	=	1,01 $\triangleq$ halbfest
Liquiditätszahl	$I_L = 1 - I_C$	=	-0,01
Aktivitätszahl	$I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d}$	=	

1.0 0.75 0.5 0.0

halbfest steif weich breiig flüssig

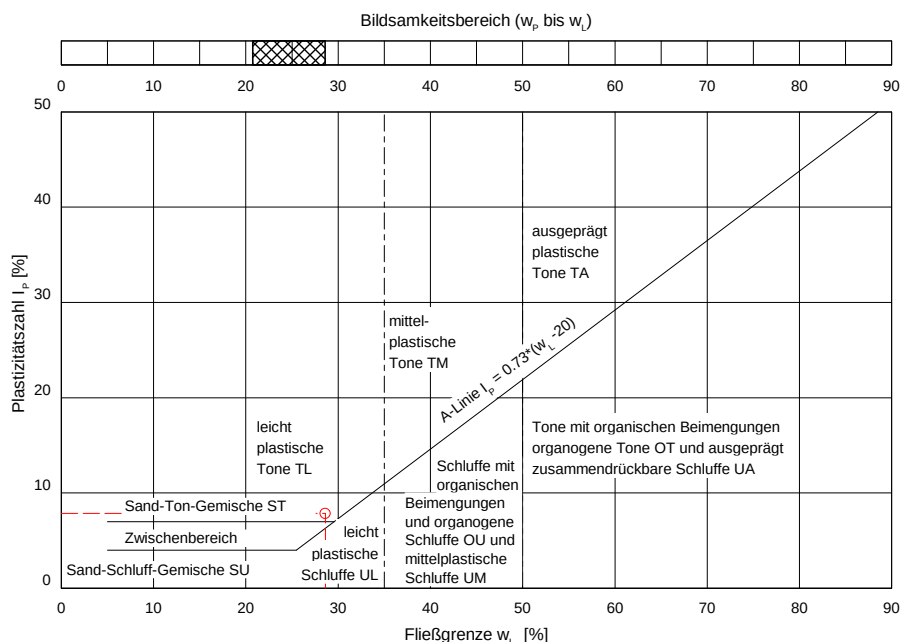


nach DIN 18122 - P

durch : Fa. Unteutsch

Bodengruppe	=	ST
Fließgrenze	w_L	= 28,61 %
Ausrollgrenze	w_P	= 20,76 %
Plastizitätszahl	$I_P = w_L - w_P$	= 7,85 %
Konsistenzzahl	$I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P}$	= 1,01 $\triangleq$ halbfest
Liquiditätszahl	$I_L = 1 - I_C$	= -0,01
Aktivitätszahl	$I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d}$	=

Das Diagramm zeigt eine horizontale Skala zur Klassifizierung der Konsistenz von Beton. Die Skala reicht von 1.0 auf der linken Seite bis 0.0 auf der rechten Seite. Zwischen 1.0 und 0.75 steht 'steif', zwischen 0.75 und 0.5 steht 'weich', und zwischen 0.5 und 0.0 steht 'breiig'. Ein roter Pfeil zeigt auf den Wert 1.0, was der Konsistenzklasse 'halbfest' entspricht.



Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
nach DIN 18122 - P

Prüfungs-Nr. : P085-17-20
Bauvorhaben : Leipzig, Georg-Schwarz-Brücken
BW 1
Ausgeführt durch : Zipfel
am : 22.09.2017
Bemerkung :

Entnahmestelle : TKB 3

Entnahmetiefe : 15,00 m
Bodenart : Festgesteinzersatz

Art der Entnahme : gestörte Probe
Entnahme am : 22.09.2017 durch : Fa. Unteutsch

Fließgrenze

Ausrollgrenze

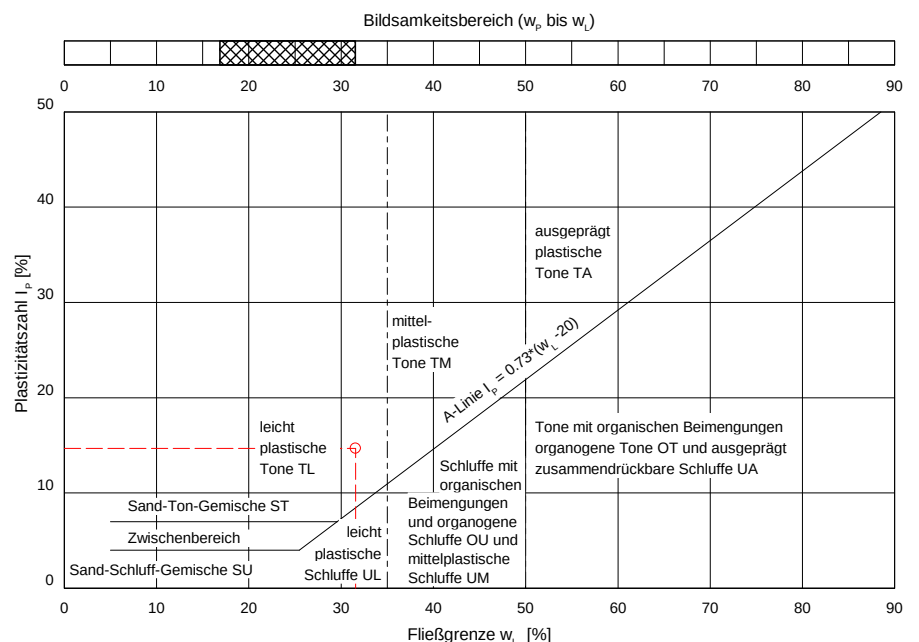
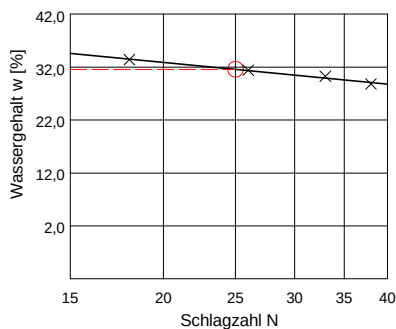
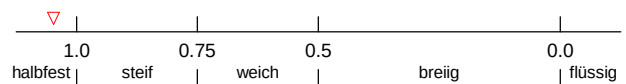
Behälter Nr. :					
Zahl der Schläge :	38	33	26	18	
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	66,35	62,92	65,48	61,37	
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] :	64,27	60,89	63,40	59,45	
Behälter m_B [g] :	57,05	54,18	56,78	53,70	
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	2,08	2,03	2,08	1,92	
Trockene Probe m_d [g] :	7,22	6,71	6,62	5,75	
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	28,81	30,25	31,42	33,39	
Wert übernehmen	☒	☒	☒	☒	☐

63,48	62,75	64,36	
62,64	61,95	63,16	
57,59	57,08	56,33	
0,84	0,80	1,20	
5,05	4,87	6,83	
16,63	16,43	17,57	

Natürlicher Wassergehalt : $w = 13,87$ %
Größtkorn : 4,00 mm
Masse des Überkorns : 55,41 g
Trockenmasse der Probe : 388,81 g
Überkornanteil : $\ddot{u} = 14,25$ %
Anteil ≤ 0.4 mm : $m_d / m = 85,75$ %
Anteil ≤ 0.002 mm : $m_T / m =$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\ddot{u}} = 0,00$ %
korr. Wassergehalt : $w_k = \frac{w - w_{\ddot{u}} * \ddot{u}}{1.0 - \ddot{u}} = 16,18$ %

Bodengruppe = TL
Fließgrenze $w_L = 31,57$ %
Ausrollgrenze $w_P = 16,88$ %
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 14,69$ %
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_k}{w_L - w_P} = 1,05 \triangle$ halbfest
Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = -0,05$
Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform



Erdbaulabor Leipzig GmbH Gewerbegebiet Wachau-Nord Magdeborner Straße 9 04416 Markkleeberg Tel.: 034297 / 67810 post@erdbaulabor-leipzig.de	Auftraggeber: Objekt: Georg-Schwarz-Brücken BW 1	Anlage: 5.4 Prf.-Nr.: P085-17-21
--	---	---

Bestimmung des Glühverlustes von Bodenproben

gemäß DIN 18128 (Prüfung DIN 18128 - GL)

Datum: 04.10.2017
 Stationierung: TKB 1
 Schichtlage: 3,15 m
 Bodengruppe nach DIN 18196: Auelehm, organisch
 Herkunft:
 Witterung: trocken Lufttemperatur: 12 °C
 Versuch durchgeführt von: Zipfel
 Wassergehalt in %: 47,32 Prf.-Nr.: vom 04.10.2017
 Anmerkung:

Parameter	Einheit	Probe 1	Probe 2	Probe 3
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	g	50,49	51,70	50,72
Masse der geglühten Probe mit Behälter	g	46,21	47,11	46,25
Masse des Behälters	g	23,25	22,77	22,28
Eigenschaften der Bodenprobe				
Masseverlust durch das Glühen	g	4,28	4,59	4,47
Trockenmasse vor dem Glühen	g	27,24	28,93	28,44
relativer Glühverlust	%	15,71	15,87	15,72
Glühverlust (Mittelwert)	%	15,77		

Bewertung: -

Markkleeberg, den 04.12.2017

Prüfbericht 6726-17

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

Auftraggeber Erdbaulabor Leipzig
04416 Markkleeberg

Projekt Georg-Schwarz-Brücken / Bauwerk 01 in Leipzig

Auftrag vom 25.09.2017
Bestellnummer 1282-1/17/lab

Probenart Wasser
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 1

Probeneingang 25.09.2017
Prüfbeginn/-ende 25.09.2017 - 26.09.2017
Probennummer 17/21987

Bemerkung

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

Archivierung

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

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

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

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

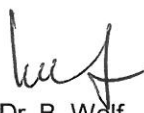
Originalsubstanz

Probenbez.			WP 1 aus TKB 1/17
Probe-Nr.			17/21987
Betonaggressivität	Ohne	OS	s. Anlage
Stahlangreifende Wässer	Ohne	OS	s. Anlage

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


U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 28.09.2017


Dr. B. Wolf
Laborleiter

**Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wässern nach
DIN 50929 gegenüber Stahl**

Prüfbericht - Nr.: 6483-17

Bohrbetrieb: Erdbaulabor Leipzig

Entnahmestelle: WP aus KRB 3

Entnahmetiefe: 2,8m

Proben - Nr.: 17/21987

Objekt: Georg-Schwarz-Brücken

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		14,1	-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		1,85	2	1	2	1
	> 2 bis 4			3	1		
	> 4 bis 6			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		4,62	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		6,54	-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, 28.09.2017

Bearbeiter:



Prüfungen und Beurteilung von Wasser nach dem Referenzverfahren

Prüfbericht über die Prüfung und Beurteilung von Wasser		Probenahme und Analyse nach DIN 4030 Teil 2	
1. Allgemeine Angaben			
Auftraggeber: Erdbaulabor Leipzig		Auftrags-Nr: 6726-17	
Bauvorhaben: Georg-Schwarz-Brücken/ Bauwerk 01 in LPZ		Probe-Nr: 17/21987	
Art des Wassers: (z.B. Grund-, Oberflächen-, Sickerwasser)		Bezeichnung des Wassers: WP1	
Entnahmestelle: z.B. Bohrloch, Schürfgrube, offenes Gewässer)		Entnahmetiefe:	
Temperatur des Wassers: °C	Entnahmezeit:	Entnahmedatum: 22.09.2017	
2. Erweiterte Angaben			
Fließrichtung: Osten		Fließgeschwindigkeit: m/s	
Höhe des Wasserspiegels:		Hydrostatischer Druck: m	

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

Parklandschaft Palmgarten/ Klingerhain

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	6,54	6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
KMnO ₄ -Verbrauch	15,8 mg/l	-	-	-
Härte	6,50 mmol/l	-	-	-
Hydrogencarbonat	1,85 mmol/l	-	-	-
Nichtcarbonathärte	5,57 mmol/l	-	-	-
Magnesium (Mg ²⁺)	46,8 mg/l	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000 mg/l
Ammonium (NH ₄ ⁺)	0,27 mg/l	15 bis 30	30 bis 60	> 60 mg/l
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	368 mg/l	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000 mg/l
Chlorid (Cl ⁻)	227 mg/l	-	-	-
CO ₂ (kalklösend)	37,4 mg/l	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100 mg/l
Sulfid (S ²⁻)	< 0,05 mg/l	-	-	-

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

5. Beurteilung

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

Leipzig, 28.09.2017

Ort, Datum

Sachbearbeiter

Untersuchungsstelle

ANLAGE 6
zum
Bodengutachten

Ersatzneubau
Georg-Schwarz-Brücken
Bauwerk 1 – Brücke „BW II R11“
in Leipzig

(BG 1282-1/17 vom 20. Dezember 2017)

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

Abfallverwertungs- und Entsorgungskonzeption

Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken einschließlich Umbau Am Ritterschlößchen

Abschnitt Brückenbauwerke 1 bis 3 BW 1

Projekt – Nr.: 17 – 020

Auftraggeber:



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

Baugrundgutachter:



ERDBAULABOR Leipzig GmbH
Magdeborner Straße 9
04416 Markkleeberg

Auftragnehmer:



Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH
Strümpellstraße 6
04289 Leipzig

Datum: 20.12.2017

Bearbeiter:



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



.....
Alina Schmidt
M. Sc.

INHALTSVERZEICHNIS	SEITE
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	3
TABELLENVERZEICHNIS	3
ANLAGENVERZEICHNIS	3
1 ANLASS/AUFGABENSTELLUNG	4
2 AUSWERTUNG VORLIEGENDER UNTERLAGEN	5
3 PROBENAHE UND UNTERSUCHUNGSPROGRAMM	6
4 ABFALLRECHTLICHE GRUNDLAGEN	7
5 BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.....	8
5.1 Auffüllung	8
5.2 Boden.....	9
5.3 Gegenüberstellung der Ergebnisse aus dem Vorgutachten	10
6 AUSSAGEN ZU ALTLASTENVERDACHTSFLÄCHEN	12
7 HINWEISE FÜR DIE VERWERTUNG.....	13
QUELLENVERZEICHNIS	16

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Altstandorte entlang des Trassenverlaufs und Lage der Abstromfahne (blau) gem. Altlastenauskunft. Rot gekennzeichnet ALKZ entsprechen den namentlich genannten Altstandorten gem. Tabelle 1 der Altlastenauskunft /7/.....	12
--	----

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Ergebnisse der chemischen Untersuchung der Auffüllung.....	8
Tabelle 2: Bewertung der Ergebnisse der Bodenuntersuchungen.....	10
Tabelle 3: Gegenüberstellung der Ergebnisse der Deklarationsuntersuchungen	11

ANLAGENVERZEICHNIS

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

1 ANLASS/AUFGABENSTELLUNG

Im Auftrag des Verkehrs- und Tiefbauamtes der Stadt Leipzig erfolgt die Planung für den Ersatzneubau der Georg-Schwarz-Brücken einschließlich des Umbaus Am Ritterschlößchen in Leipzig. In diesem Zusammenhang wurde die ERDBAULABOR Leipzig GmbH mit den geotechnischen Erkundungen beauftragt. Die Maßnahme gliedert sich in drei Teilabschnitte: „Verkehrsanlage“, „Brückenbauwerke 1 bis 3“ und „Bauzeitliche Umfahrung und Behelfsbrücken“.

Die abfallrechtliche Bewertung der bei der Gesamtbaumaßnahme anfallenden Ausbaumaterialien, das Aufzeigen entsprechender Verwertungswege sowie die zu erwartenden Entsorgungskosten (Kostenschätzung) wurden im Unterauftrag an die Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH vergeben. Die Bearbeitung und Darstellung der Untersuchungsergebnisse der drei Teilabschnitte erfolgt jeweils in separaten Unterlagen.

Im vorliegenden Gutachten werden die Ergebnisse der abfalltechnischen Untersuchung zum Abschnitt **Brückenbauwerke 1 bis 3 – BW 1** dargestellt. Dieses befindet sich in der Georg – Schwarz – Straße.

2 AUSWERTUNG VORLIEGENDER UNTERLAGEN

Durch die Geophysik GGD (Gesellschaft für Geowissenschaftliche Dienste mbH) wurde 2003 ein Bericht /6/ zu Materialdeklaration mit Verwertungs-/Entsorgungskonzept erstellt. Dieser Bericht ist Anlage 7 des Baugrundgutachtens vom 14.03.2003.

Anlass für die Untersuchungen war der geplante grundhafte Ausbau der Straßen und der Ersatzneubau der Brückenbauwerke (Georg-Schwarz-Brücken). Die hierbei anfallenden Rückbaumaterialien (Erdaushub) sollten hinsichtlich ihrer Wiederverwertungs- bzw. Entsorgungsmöglichkeiten untersucht werden.

Folgenden Untersuchungen wurden durchgeführt:

Auffüllung

- Entnahme von Proben aus 8 Kernbohrungen (BK) und 3 Rammkernsondierungen mit Ansatzpunkten auf angrenzenden Flächen der Gleistrasse.
- untersuchte Teufen überwiegend bis 1,00 m
- Herstellung von 2 Mischproben
- Untersuchung gem. LAGA, Tab. II.1.2-2/-3

Die Ergebnisse der abfallrechtlichen Einstufung basierend auf den damals durchgeführten Untersuchungen werden in Tabelle 3 in Kapitel 5.3 zusammenfassend dargestellt. Aufgrund der zwischenzeitlichen Überarbeitung der damals gültigen LAGA 1997 wurde im Zuge der Auswertung der Ergebnisse die ursprüngliche Einstufung geprüft und eine Neubewertung gem. LAGA 2004 durchgeführt. Das Ergebnis der Prüfung sowie der Neubewertung ist ebenfalls in dieser Tabelle dargestellt.

3 PROBENAHE UND UNTERSUCHUNGSPROGRAMM

Die technischen Erkundungsleistungen einschließlich der Entnahme der Materialproben erfolgten durch die ERDBAULABOR Leipzig GmbH. Für die erforderlichen Baugrunderkundungen wurden drei Trockenkernbohrungen (TKB 1/17) im Bereich des Straßendamms und neben den Gleisen.

Zur Deklaration und abfallrechtlichen Einstufung der Ausbaumaterialien wurden folgende Proben gebildet:

- drei Proben der Auffüllung;
- drei Proben des anstehenden Bodens.

Die Proben der Auffüllung wurden nach TL – Gestein StB 04 untersucht. Das Analyseprogramm des anstehenden Bodens umfasste die Parameter der LAGA – Technische Regeln [2004] Boden.

Eine Übersicht zu den entnommenen und untersuchten Proben sowie deren Zusammenstellung ist in Anlage 2 (Tabelle A2/1) beigefügt. Die chemische Untersuchung der Proben erfolgte durch die Analysen Service GmbH. Das Prüflabor ist nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiert (Registriernummer: D-PL-18062-01-00).

4 ABFALLRECHTLICHE GRUNDLAGEN

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

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

- Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Technische Regeln – LAGA vom 05.11.2004 (LAGA – TR);
- Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) vom 27.04.2009, letztmalig geändert am 04.03.2016.
- Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis – Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV vom 10.12.2001, zuletzt geändert am 22.12.2016.
- Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV) vom 10. Dezember 2001, letztmalig geändert am 22.12.2016.

5 BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

5.1 Auffüllung

Die Proben der Auffüllung wurden auf die Parameter gem. TL-Gestein StB 04 /2/ analysiert sowie zusätzlich nach LAGA – TR [2004] /1/ Boden bewertet. Die Ergebnisse werden in Anlage 2 Tabellen A2/4 den Grenzwerten dieser Regelwerke gegenübergestellt. Die sich daraus ergebende Einstufung des Materials wird in der nachfolgenden Übersicht dargestellt und die für die Zuordnung maßgebenden Parameter (Leitparameter) aufgeführt.

Tabelle 1: Ergebnisse der chemischen Untersuchung der Auffüllung

Untersuchungs-gegenstand	Probenbezeichnung	Zuordnung nach LAGA – TR [2004] Boden /1/	Zuordnung nach TL Gestein - StB 04 /2/
Auffüllung, nordöstliche Seite von BW 1 Gleisbereich Horizont 0,00 – 2,10 m	P 01 (Auffüllung)	Z 2 ⁽¹⁾ Sulfat 110 mg/l	RC – 1 ----
Auffüllung, südwestlich BW 1 Gleisbereich Horizont 0,00 – 2,20 m	P 02 (Auffüllung)	Z 0 ⁽¹⁾ ----	RC – 1 ----
Auffüllung, südlich BW 1, Straßendamm Fahrbahn, G.-Schwarz-Straße Horizont 0,00 – 7,30 m	P 03 (Auffüllung)	Z 2 ⁽¹⁾ Sulfat 91,0 mg/l	RC – 1 ----

⁽¹⁾ Analytik erfolgte gemäß Aufgabenstellung auf das Parameterspektrum der TL Gestein-StB 04, eine Bewertung nach LAGA-TR [2004] Boden war daher nur für die untersuchten Parameter möglich (Schwermetalle im Feststoff wurden nicht untersucht)

Zwei der untersuchten Proben der Auffüllung sind in die Zuordnungs-kategorie Z 2 gemäß LAGA – TR Boden einzustufen. Ursache sind die ermittelten Werte für Sulfat. Eine Probe erfüllt die Kriterien der Einbau-kategorie Z 0 der LAGA Boden. Gemäß TL Gestein – StB 04 ist dem Material der untersuchten Proben die Recycling-kategorie 1 (RC – 1) zuzuweisen.

5.2 Boden

Für die Bewertung der Ergebnisse der Untersuchungen des unter der Auffüllung anstehenden Bodens werden die Grenzwerte nach LAGA – TR [2004] für Boden (Bodenart Sand) verwendet.

Die Untersuchungsergebnisse der Probe werden in Anlage 2 Tabellen A2/5 mit den Grenzwerten des Regelwerkes verglichen. Die sich daraus ergebende Einstufung des Erdreiches wird in nachfolgender Übersicht dargestellt und die für die Zuordnung maßgebenden Parameter aufgeführt.

Tabelle 2: Bewertung der Ergebnisse der Bodenuntersuchungen

Untersuchungs-gegenstand	Probenbezeichnung	Zuordnung nach LAGA – TR [2004] Boden /1/
anstehender Boden, nordöstliche Seite von BW 1 Gleisbereich Horizont 2,10 – 8,80 m	P 04 (Boden)	Z 1 Arsen: 15,1 µg/l Chrom. ges.: 38,4 µg/l Nickel: 23,9 µg/l
anstehender Boden, südwestlich BW 1 Gleisbereich Horizont 2,20 - 9,00 m	P 05 (Boden)	Z 1 Arsen: 10,9 µg/l Chrom. ges.: 40,2 µg/l Kupfer: 24,0 µg/l Nickel: 17,0 µg/l
anstehender Boden, südlich BW 1, Stra- ßendamm, Fahrbahn, G.- Schwarz-Straße Horizont 7,30 – 15,00 m	P 06 (Boden)	Z 1.2 Sulfat: 25,0 mg/l

Die Analysen der Bodenproben ergab für zwei Proben geringfügig erhöhte Schwermetallgehalte. Daraus resultiert eine Einstufung in die Einbauklasse Z 1 der LAGA Boden. Bei einer Probe ist Sulfat der maßgebende Parameter, was zu einer Einstufung in die Einbauklasse Z 1.2 führt.

5.3 Gegenüberstellung der Ergebnisse aus dem Vorgutachten

Eine Vergleichbarkeit der aktuellen Ergebnisse der Deklarationsanalysen mit den Untersuchungen der *Auffüllung* und des *anstehenden Bodens* aus dem Vorgutachten ist in diesem Fall nicht gegeben, da die Lage der Aufschlusspunkte, die Zusammenstellung und Anzahl der Mischproben, insbesondere hinsichtlich der Tiefenbereiche, deutlich voneinander abweichen.

Bei den Untersuchungen im Jahr 2003 wurde aus Material von insgesamt 11 Aufschlüssen zwei Mischproben gebildet. Die maximale Teufe betrug hier 1,00 m. Aktuell stand für die chemische Analytik Probenmaterial aus drei Bohrungen zur Verfügung. Diese hatten Tiefen von 8,80 m bis 15,00 m und lagen auf dem Straßendamm und auf Gleisniveau, südöstlich der Brücke. Es wurde aus jedem Aufschluss eine Probe der Auffüllung sowie eine Probe des anstehenden Bodens untersucht. Vergleichbare Proben aus 2017 liegen nicht vor.

Die Einstufung der Untersuchungsergebnisse erfolgte in /6/ anhand der damals gültigen LAGA von 1997. Um die Vergleichbarkeit zu erhöhen wurden die Analyseenergebnisse von

2003 den aktuell gültigen Grenzwerten der LAGA – TR für Boden [2004] bzw. Bauschutt gegenübergestellt. Das Ergebnis der Neubewertung ist zusammen mit der ursprünglichen Einstufung gemäß /6/ in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Sofern sich eine Änderung der abfallrechtlichen Einstufung ergeben hat, ist dies hervorgehoben.

Der Vergleich mit den aktuellen Untersuchungen in der letzten Spalte der Tabelle 1 dient nur der groben Einordnung der Ergebnisse und muss aufgrund der oben genannten Gründe differenziert betrachtet werden.

Tabelle 3: Gegenüberstellung der Ergebnisse der Deklarationsuntersuchungen

Probe gem. /6/	Entnahmebereich gem. /6/	Ergebnis gem. /6/ (unkorrigiert)	aktuelle Proben im an- gegebenen Entnahme- bereich
		Ergebnis gem. aktueller Bewertungsgrundlage	
Auffüllung			
MP 1	nördlich an die Gleistrasse angrenzenden Fläche	Z 1.2 LAGA Boden 1997	keine vergleichbare Probe
		Z 1 LAGA Boden 2004	
Boden			
MP 13	südlich an die Gleistrasse angrenzenden Fläche	Z 0 LAGA Boden 1997	keine vergleichbare Probe
		Z 1 LAGA Boden 2004	

Bei der Probe der *Auffüllung* gab es keine Veränderung der Einstufung durch die Neubewertung. Im Gegensatz dazu ist die *Bodenprobe* höher einzustufen. Ursache sind die ermittelten Feststoffwerte für Chrom und Nickel.

Ein Vergleich der aktuellen Analysen mit den Ergebnissen der Baugrunduntersuchungen aus dem Jahr 2003 ist nicht möglich. Grund hierfür ist vor allem, dass im Jahr 2003 Mischproben gebildet wurden, die große Flächen repräsentieren. Aktuell wurden Proben untersucht, die punktuell die Belastungssituation darstellen.

Es ist jedoch festzustellen, dass bei keiner der Untersuchungen auffällige Bodenverunreinigungen nachgewiesen wurden, die signifikante Mehrkosten hervorrufen.

6 AUSSAGEN ZU ALTLASTENVERDACHTSFLÄCHEN

Der Bereich des geplanten Brückenbauwerkes ist nicht im Sächsischen Altlastenkataster (SALKA) erfasst. Nach derzeitigem Kenntnisstand kann somit davon ausgegangen werden, dass keine altlastenverdächtigen Flächen gem. § 2 (6) des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) vorliegen /6/.

In der Altlastenauskunft der Stadt Leipzig wird jedoch darauf hingewiesen, dass sich entlang des Trassenverlaufs Altstandorte mit Handlungsbedarf befinden. Eine Liste der bekannten Altstandorte ist der Altlastenauskunft beigelegt.

Darüber hinaus liegt der Trassenverlauf im Abstrom einer bekannten Grundwasserkontamination mit LHKW. Im Falle von Eingriffen in der Grundwasserhaushalt (z.B. Wasserhaltung) ist dies zu berücksichtigen (vgl. Abbildung 1 bzw. Karte der Altlastenauskunft).

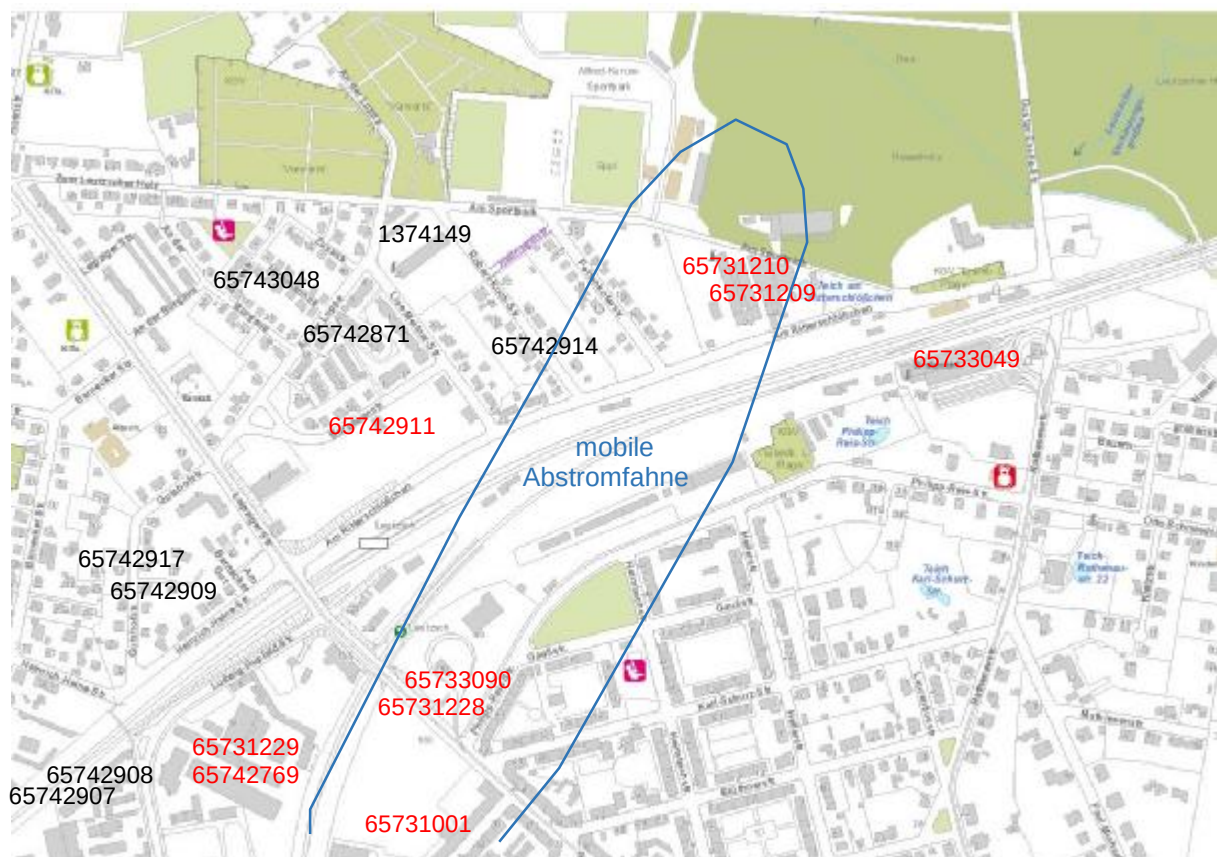


Abbildung 1: Altstandorte entlang des Trassenverlaufs und Lage der Abstromfahne (blau) gem. Altlastenauskunft. Rot gekennzeichnete ALKZ entsprechen den namentlich genannten Altstandorten gem. Tabelle 1 der Altlastenauskunft /6/



Gemäß /8/ ist bei Eingriffen in den Untergrund zumindest bei den Brückenbauwerken in der Georg – Schwarz – Straße mit Grundwasserkontaminationen zu rechnen. Sollten darüber hinaus bei der Vorbereitung oder der Bauausführung umweltrelevante Sachverhalte festgestellt werden, sind diese dem Amt für Umweltschutz, Sachgebiet Abfall-/Bodenschutz unverzüglich mitzuteilen. In /8/ wird darauf hingewiesen, dass im Fall einer Wasserhaltung gegebenenfalls eine Grundwasserreinigung erforderlich sein kann.

7 HINWEISE FÜR DIE VERWERTUNG

Die Aushubkubaturen für den Ersatzneubau des Brückenbauwerkes sind derzeit noch nicht bekannt. Aus diesem Grund werden ergänzend zu den Verwertungshinweisen entsprechende Kosten je Mengeneinheit angegeben. Diese beruhen auf den marktüblichen Preisen vom Dezember 2017 für den Raum Leipzig.

Auffüllung/Boden bis Z 1.2 nach LAGA – TR [2004] Boden bzw. RC –1 gem. TL Gestein - StB 04

P 02 (Auffüllung), P 04 (Boden), P 05 (Boden) und P 06 (Boden)

Abfallschlüsselnummer:	17 05 04
Abfallbezeichnung:	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen
Bemerkungen:	nicht gefährlicher Abfall
Verwertungsempfehlung:	Verwertung auf einer zugelassener Deponie oder Behandlungsanlage
Genehmigungen/Nachweise:	Wiegescchein oder Lieferschein zur Abrechnung, aufgrund der Registerpflicht der Beteiligten werden ggf. die Verwendung eines Vereinfachten Nachweises (VN) und die Dokumentation mit Übernahmescheinen erforderlich.
Entsorgungskosten: (ohne Transport)	8,50 €/t (netto)

Boden Z 2 nach LAGA – TR [2004]

P 01 (Auffüllung), P 03 (Auffüllung),

Abfallschlüsselnummer:	17 05 04
Abfallbezeichnung:	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen
Bemerkungen:	nicht gefährlicher Abfall
Verwertungsempfehlung:	Verwertung auf Bodenverwertungsanlage / Mineralstoffdeponie, die zur Annahme des Materials zugelassen ist, bei bauphysikalischer Eignung,



	Wiedereinbau in dieser oder ggf. in einer anderen Baumaßnahme entsprechend LAGA-TR
Genehmigungen/Nachweise:	bei Verwertung auf Bodenverwertungsanlage / Mineralstoffdeponie Nachweis über Wiegescheine, bei Wiedereinbau in Baumaßnahme Einbaudokumentation
Entsorgungskosten: (ohne Transport)	20,00 €/t (netto)

QUELLENVERZEICHNIS

- /1/ Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Technische Regeln – LAGA vom 05.11.2004 (LAGA – TR).
- /2/ Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau (TL Gestein – StB 04), Ausgabe 2004.
- /3/ Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) vom 27.04.2009, letztmalig geändert am 04.03.2016.
- /4/ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen - KrWG - Kreislaufwirtschaftsgesetz vom 24.02.2012, zuletzt geändert am 27.06.2017.
- /5/ Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis – Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV vom 10.12.2001, zuletzt geändert am 22.12.2016.
- /6/ Anlage 7 Bericht zur Materialdeklaration mit Verwertungs-/Entsorgungskonzept. Baugrundgutachten Leipzig, Mittlerer Ring NW „Georg-Schwarz-Brücken“ Teil 2 Ingenieurbauwerke, Bauwerk 1 – Straßenbrücke im Zuge der Georg – Schwarz – Straße und des Mittleren Rings Nordwest mit Straßenbahngleisen über die Anlagen der DB AG, Strecke Leipzig - Merseburg, Geophysik GGD vom 12.03.2003
- /7/ Altlasten Auskunft zum Trassenverlauf Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücke, Stadt Leipzig, Amt für Umweltschutz, 12.01.2017.
- /8/ Altlasten Auskunft Neubau von 3 Brücken, Georg-Schwarz-Straße und Gustav-Esche-Straße, Stadt Leipzig, Amt für Umweltschutz, 18.12.2017.

Abfallverwertungs- und Entsorgungskonzeption

Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken
einschließlich Umbau Am Ritterschloßchen

Abschnitt Brückenbauwerke 1 bis 3 - BW 1

Projekt Nr. 17 - 020



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

Anlage 1

Prüfberichte
der chemischen Untersuchungen

Prüfbericht 8299-17

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

Auftraggeber Hubert Beyer
Umwelt Consult GmbH

04289 Leipzig

Projekt (17-020) Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken einschließlich Umbau Am
Ritterschlösschen
Abschnitt: Bauwerk 1 / Brücke über Fernbahngleise

Auftrag vom 11.12.2017
Bestellnummer 17-020

Probenart Feststoff
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 3

Probeneingang 11.12.2017
Prüfbeginn/-ende 11.12.2017 - 14.12.2017
Probennummer 17/25884 - 17/25886

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.

Prüfmethode	DIN
Probenvorbereitung	DIN 19747
Eluatherstellung (FS)	DIN EN 12457-4
Quecksilber in Eluat (AAS)	DIN EN ISO 12846
Elektrische Leitfähigkeit EL	DIN EN 27888
Chlorid (IC) (EL)	DIN EN ISO 10304-2
Sulfat im Eluat (IC)	DIN EN ISO 10304-1
Phenolindex im Eluat	DIN EN ISO 14402
EOX im Feststoff *	DIN 38414-17
MKW Boden (GC)	DIN ISO 16703
Trockenmasseanteil bei 105 °C	DIN ISO 11465
PAK Feststoff	DIN ISO 13877
PCB Feststoff	DIN ISO 10382
Blei in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Cadmium in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Kupfer in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Nickel im Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Zink in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
PCB Feststoff (Boden)	DIN ISO 10382
Arsen in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
pH-Wert Eluat	DIN EN ISO 10523

mit * gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

Originalsubstanz

Probenbez.			P 01 Auffüllung	P 02 Auffüllung	P 03 Auffüllung
Probe-Nr.			17/25884	17/25885	17/25886
TM 105 °C	Ma %	OS	96,6	93,6	89,3

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

Trockenmasse

Probenbez.			P 01 Auffüllung	P 02 Auffüllung	P 03 Auffüllung
Probe-Nr.			17/25884	17/25885	17/25886
MKW-Boden GC	mg/kg	TS	<20,0	<20,0	<20,0
EOX	mg/kg	TS	<1,00	<1,00	<1,00
PAK n. EPA	mg/kg	TS	0,526	n.n.	2,93
PCB	mg/kg	TS	n.n.	n.n.	n.n.

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

Eluat

Probenbez.			P 01 Auffüllung	P 02 Auffüllung	P 03 Auffüllung
Probe-Nr.			17/25884	17/25885	17/25886
pH Wert	Ohne	EL	9,10	8,57	9,70
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	EL	392	29,8	385
Phenolindex	µg/l	EL	<10,0	<10,0	<10,0
Arsen	µg/l	EL	<5,00	<5,00	17,0
Blei	µg/l	EL	<10,0	<10,0	<10,0
Cadmium	µg/l	EL	<1,00	<1,00	<1,00
Chrom, gesamt	µg/l	EL	<10,0	<10,0	<10,0
Kupfer	µg/l	EL	<10,0	<10,0	<10,0
Nickel	µg/l	EL	<10,0	<10,0	<10,0
Quecksilber	µg/l	EL	<0,100	<0,100	<0,100
Zink	µg/l	EL	<10,0	<10,0	<10,0
Chlorid	mg/l	EL	20	4,3	26
Sulfat	mg/l	EL	110	4,3	91

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

PAK Feststoff

Probenbez.			P 01 Auffüllung	P 02 Auffüllung	P 03 Auffüllung
Probe-Nr.			17/25884	17/25885	17/25886
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,0500	<0,0500	<0,0500
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100	<0,100	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,0248	<0,0200	<0,0200
Fluoren	mg/kg	TS	<0,0200	<0,0200	<0,0200
Phenanthren	mg/kg	TS	0,168	<0,0200	0,161
Anthracen	mg/kg	TS	0,0362	<0,0200	0,0549
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,108	<0,0500	0,712
Pyren	mg/kg	TS	0,104	<0,0200	0,642
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,0528	<0,0200	0,386
Chrysen	mg/kg	TS	<0,0500	<0,0500	0,314
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0500	<0,0500	0,213
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0200	<0,0200	0,118
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,0331	<0,0200	0,214
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500	<0,0500	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	<0,0500	<0,0500	0,115
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,100	<0,100	<0,100
PAK n. EPA	mg/kg	TS	0,526	n.n.	2,93

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

PCB Feststoff

Probenbez.			P 01 Auffüllung	P 02 Auffüllung	P 03 Auffüllung
Probe-Nr.			17/25884	17/25885	17/25886
PCB 28	mg/kg	TS	<0,00500	<0,00500	<0,00500
PCB 52	mg/kg	TS	<0,00500	<0,00500	<0,00500
PCB 101	mg/kg	TS	<0,00100	<0,00100	<0,00100
PCB 118	mg/kg	TS	<0,00100	<0,00100	<0,00100
PCB 138	mg/kg	TS	<0,00100	<0,00100	<0,00100
PCB 153	mg/kg	TS	<0,00100	<0,00100	<0,00100
PCB 180	mg/kg	TS	<0,00100	<0,00100	<0,00100
PCB	mg/kg	TS	n.n.	n.n.	n.n.
PCB	mg/kg	TS	n.n.	n.n.	n.n.

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



U. Szymkowiak

Qualitätssicherung

Leipzig, 14.12.2017



Dr. S. Bergmann

Laborleiter

Prüfbericht 8300-17

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

Auftraggeber Hubert Beyer
Umwelt Consult GmbH

04289 Leipzig

Projekt (17-020) Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken einschließlich Umbau Am
Ritterschlößchen
Abschnitt: Bauwerk 1 / Brücke über Fernbahngleise

Auftrag vom 11.12.2017
Bestellnummer 17-020

Probenart Boden
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 3

Probeneingang 11.12.2017
Prüfbeginn/-ende 11.12.2017 - 14.12.2017
Probennummer 17/25887 - 17/25889

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.

Prüfmethode	DIN
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04
Probenvorbereitung	DIN 19747
Eluatherstellung (FS)	DIN EN 12457-4
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04
Sulfat im Eluat (IC)	DIN EN ISO 10304-1
Quecksilber in Eluat (AAS)	DIN EN ISO 12846
Quecksilber i.A. (AAS)	DIN EN ISO 12846
Trockenmasseanteil bei 105 °C	DIN ISO 11465
EOX im Feststoff *	DIN 38414-17
Elektrische Leitfähigkeit EL	DIN EN 27888
Blei i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Cadmium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Chrom i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Kupfer i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Zink i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Nickel i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
TOC i.F., Elementaranalyse	DIN EN 13137
PAK Feststoff	DIN ISO 13877
Blei in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Cadmium in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Kupfer in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Nickel in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Zink in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Arsen i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657
pH-Wert Eluat	DIN EN ISO 10523
Arsen in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Chlorid (IC) im Eluat	DIN EN ISO 10304-1

mit * gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

Originalsubstanz

Probenbez.			P 04 (Boden)	P 05 (Boden)	P 06 (Boden)
Probe-Nr.			17/25887	17/25888	17/25889
TM 105 °C	Ma %	OS	86,3	88,3	90,2

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

Trockenmasse

Probenbez.			P 04 (Boden)	P 05 (Boden)	P 06 (Boden)
Probe-Nr.			17/25887	17/25888	17/25889
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<20,0	<20,0	<20,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	<20,0	<20,0	<20,0
EOX	mg/kg	TS	<1,00	<1,00	<1,00
Arsen	mg/kg	TS	15,5	10,9	5,20
Blei	mg/kg	TS	6,00	4,40	3,80
Cadmium	mg/kg	TS	<0,400	<0,400	<0,400
Chrom	mg/kg	TS	38,4	40,2	16,0
Kupfer	mg/kg	TS	13,4	24,0	14,0
Nickel	mg/kg	TS	23,9	17,0	12,3
Quecksilber	mg/kg	TS	0,0600	<0,0500	<0,0500
Zink	mg/kg	TS	38,6	31,1	20,6
PAK n. EPA	mg/kg	TS	0,177	n.n.	n.n.
TOC i.F.	Ma %	TS	0,400	0,150	0,230

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

Eluat

Probenbez.			P 04 (Boden)	P 05 (Boden)	P 06 (Boden)
Probe-Nr.			17/25887	17/25888	17/25889
pH Wert	Ohne	EL	7,85	7,54	7,32
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	EL	67,9	70,7	120
Arsen	µg/l	EL	<5,00	<5,00	7,00
Blei	µg/l	EL	<10,0	<10,0	<10,0
Cadmium	µg/l	EL	<1,00	<1,00	<1,00
Chrom, gesamt	µg/l	EL	<10,0	<10,0	<10,0
Kupfer	µg/l	EL	<10,0	<10,0	<10,0
Nickel	µg/l	EL	<10,0	<10,0	<10,0
Quecksilber	µg/l	EL	<0,100	<0,100	<0,100
Zink	µg/l	EL	<10,0	<10,0	<10,0
Chlorid	mg/l	EL	4,0	8,9	9,7
Sulfat	mg/l	EL	16	17	25

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

PAK Feststoff

Probenbez.			P 04 (Boden)	P 05 (Boden)	P 06 (Boden)
Probe-Nr.			17/25887	17/25888	17/25889
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,0500	<0,0500	<0,0500
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100	<0,100	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,0351	<0,0200	<0,0200
Fluoren	mg/kg	TS	0,0321	<0,0200	<0,0200
Phenanthren	mg/kg	TS	0,0883	<0,0200	<0,0200
Anthracen	mg/kg	TS	<0,0200	<0,0200	<0,0200
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0500	<0,0500	<0,0500
Pyren	mg/kg	TS	0,0211	<0,0200	<0,0200
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,0200	<0,0200	<0,0200
Chrysen	mg/kg	TS	<0,0500	<0,0500	<0,0500
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0500	<0,0500	<0,0500
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0200	<0,0200	<0,0200
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,0200	<0,0200	<0,0200
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500	<0,0500	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	<0,0500	<0,0500	<0,0500
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,100	<0,100	<0,100
PAK n. EPA	mg/kg	TS	0,177	n.n.	n.n.

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



U. Szymkowiak

Qualitätssicherung

Leipzig, 14.12.2017



Dr. S. Bergmann

Laborleiter

Abfallverwertungs- und Entsorgungskonzeption

Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken
einschließlich Umbau Am Ritterschloßchen

Abschnitt Brückenbauwerke 1 bis 3 - BW 1

Projekt Nr. 17 - 020



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

Anlage 2

Tabellarische Darstellung und Bewertung
der Analyseergebnisse der untersuchten Proben

Übersicht zu den entnommenen und untersuchten Proben

Tabelle A2/1: Übersicht der entnommenen und untersuchten Proben

Untersuchungsgegenstand	Probebezeichnung	Zusammenstellung	Untersuchungsprogramm
Auffüllung			
Auffüllung, nordöstliche Seite von BW 1 Gleisbereich Horizont 0,00 – 2,10 m	P 01 (Auffüllung)	TKB 1/17 / 0,00 – 0,30 TKB 1/17 / 0,30 – 0,60 TKB 1/17 / 0,60 – 2,10	TL – Gestein StB 04
Auffüllung, südwestlich BW 1 Gleisbereich Horizont 0,00 – 2,20 m	P 02 (Auffüllung)	TKB 2/17 / 0,00 – 1,00 TKB 2/17 / 1,00 – 2,20	TL – Gestein StB 04
Auffüllung, südlich BW 1, Straßendamm Fahrbahn, G.-Schwarz-Straße Horizont 0,00 – 7,30 m	P 03 (Auffüllung)	TKB 3/17 / 0,00 – 0,30 TKB 3/17 / 0,30 – 0,70 TKB 3/17 / 0,70 – 1,20 TKB 3/17 / 1,20 – 2,10 TKB 3/17 / 2,10 – 2,50 TKB 3/17 / 2,50 – 6,30 TKB 3/17 / 6,30 – 7,30	TL – Gestein StB 04
Boden			
anstehender Boden, nordöstliche Seite von BW 1 Gleisbereich Horizont 2,10 – 8,80 m	P 04 (Boden)	TKB 1/17 / 2,10 – 3,15 TKB 1/17 / 3,15 – 4,00 TKB 1/17 / 4,00 – 5,20 TKB 1/17 / 5,20 – 8,80	LAGA – TR [2004] für Boden Tabelle II.1.2-1 Feststoff und Eluat (Mindestuntersuchungs- programm)
anstehender Boden, südwestlich BW 1 Gleisbereich Horizont 2,20 - 9,00 m	P 05 (Boden)	TKB 2/17 / 2,20 – 4,00 TKB 2/17 / 4,00 – 5,60 TKB 2/17 / 5,60 – 7,80 TKB 2/17 / 7,80 – 9,00	LAGA – TR [2004] für Boden Tabelle II.1.2-1 Feststoff und Eluat (Mindestuntersuchungs- programm)
anstehender Boden, südlich BW 1, Straßendamm Fahrbahn, G.-Schwarz-Straße Horizont 7,30 – 15,00 m	P 06 (Boden)	TKB 3/17 / 7,30 – 8,10 TKB 3/17 / 8,10 – 9,00 TKB 3/17 / 9,00 – 10,50 TKB 3/17 / 10,50 – 11,40 TKB 3/17 / 11,40 – 13,00 TKB 3/17 / 13,00 – 15,00	LAGA – TR [2004] für Boden Tabelle II.1.2-1 Feststoff und Eluat (Mindestuntersuchungs- programm)

Referenzwerte

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

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



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

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

Tabelle A2/3: RC – Klassen nach TL Gestein – StB 04

Parameter		TL Gestein – StB 04				
	Dimen- sion	RC – 1	RC – 2	RC – 3	Zulässige Überschreitung in %	
Feststoff						
EOX	mg/kg TS	3	5	10	£ 10	10
PAK (EPA)	mg/kg TS	5	15	75 2)	5	25
					³ 15 £	10
MKW	mg/kg TS	300 1)	300 1)	1000 1)	£ 150	20
					> 150	10
PCB 4)	mg/kg TS	0,1	0,5	1,0	≤ 0,1	50
					> 0,1	25
Arsen	mg/kg TS	---	---	---	---	
Blei	mg/kg TS	---	---	---	---	
Cadmium	mg/kg TS	---	---	---	---	
Chrom, ges.	mg/kg TS	---	---	---	---	
Kupfer	mg/kg TS	---	---	---	---	
Nickel	mg/kg TS	---	---	---	---	
Quecksilber	mg/kg TS	---	---	---	---	
Zink	mg/kg TS	---	---	---	---	
Eluat						
pH – Wert		7 – 12,5	7 – 12,5	7 – 12,5	---	
el. Leitfkt.	µS/cm	1.500 3)	2.500 3)	3.000 3)	£ 1000	20
					> 1000	5
Chlorid	mg/l E	20	40	150	£ 150	10
					> 150	5
Sulfat	mg/l E	150	300	600	£ 150	10
					> 150	5
Phenolindex	µg/l E	10	50	100	£ 100	50
Arsen	µg/l E	10	40	50	£ 100	20
Blei	µg/l E	40	100	100	£ 100	20
Cadmium	µg/l E	2	5	5	£ 100	20
Chrom, ges.	µg/l E	30	75	100	£ 100	20
					> 100	10
Kupfer	µg/l E	50	150	200	£ 100	20
					> 100	10
Nickel	µg/l E	50	100	100	£ 100	20
Quecksilber	µg/l E	0,2	1	2	£ 100	20
Zink	µg/l E	100	300	400	£ 100	20
					> 100	10

¹⁾ Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen von C 10 bis C 22. Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

²⁾ Werte bis 100 mg/kg sind zulässig unter folgenden Bedingungen:

- Die erhöhten PAK – Gehalte sind auf pechhaltige Anteile zurückzuführen.
- Es handelt sich um Baumaßnahmen im klassifizierten Straßenoberbau bzw. Verkehrsflächenoberbau (ausgenommen Wirtschaftswegneubau).
- Es handelt sich um eine größere Baumaßnahme (eingebauter RC – Baustoff > 500 m³).
- Es darf sich nicht um Flächen handeln, auf denen mit häufigen Aufbrüchen gerechnet werden muss.
- Die Recyclinganlage muss einer regelmäßigen Güteüberwachung unterliegen.

³⁾ Wert ist kein Ausschlusskriterium, wenn der pH – Wert über 11,5 liegt und die Werte für Chlorid und Sulfat eingehalten werden.

⁴⁾ Nachgewiesen nur bei spezifischen Verdacht.

Bewertungstabellen: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Tabelle A2/4: Bewertung der Untersuchungsergebnisse der Proben der Auffüllung

Untersuchungsbereich:		Auffüllung, nordöstliche Seite von BW 1 Gleisbereich Horizont 0,00 – 2,10 m			Auffüllung, südwestlich BW 1 Gleisbereich Horizont 0,00 – 2,20 m		
Probenbezeichnung:		P 01 (Auffüllung)			P 02 (Auffüllung)		
Probe - Nr. Labor:		17/25884			17/25885		
Parameter	Dimension	Wert	Zuordnung LAGA – TR (Bauschutt)	Zuordnung TL Gestein – StB 04	Wert	Zuordnung LAGA – TR (Bauschutt)	Zuordnung TL Gestein – StB 04
Feststoff							
EOX	mg/kg TS	< 1,00	Z 0	RC – 1	< 1,00	Z 0	RC – 1
MKW	mg/kg TS	< 20,0	Z 0	RC – 1	< 20,0	Z 0	RC – 1
PAK (EPA)	mg/kg TS	0,526	Z 0	RC – 1	n.n.	Z 0	RC – 1
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,0331	Z 0	RC – 1	< 0,0200	Z 0	RC – 1
PCB	mg/kg TS	n.n.	Z 0	RC – 1	n.n.	Z 0	RC – 1
Eluat							
pH – Wert	-	9,10	Z 0	RC – 1	8,57	Z 0	RC – 1
el. Leitfkt.	µS/cm	392	Z 1.2	RC – 1	29,8	Z 0	RC – 1
Phenolindex	µg/l E	< 10,0	Z 0	RC – 1	< 10,0	Z 0	RC – 1
Chlorid	mg/l E	20,0	Z 0	RC – 1	4,30	Z 0	RC – 1
Sulfat	mg/l E	110	Z 2	RC – 1	4,30	Z 0	RC – 1
Arsen	µg/l E	< 5,00	Z 0	RC – 1	< 5,00	Z 0	RC – 1
Blei	µg/l E	<10,0	Z 0	RC – 1	<10,0	Z 0	RC – 1
Cadmium	µg/l E	< 1,00	Z 0	RC – 1	< 1,00	Z 0	RC – 1
Chrom, ges.	µg/l E	< 10,0	Z 0	RC – 1	< 10,0	Z 0	RC – 1
Kupfer	µg/l E	< 10,0	Z 0	RC – 1	< 10,0	Z 0	RC – 1
Nickel	µg/l E	< 10,0	Z 0	RC – 1	< 10,0	Z 0	RC – 1
Quecksilber	µg/l E	< 0,100	Z 0	RC – 1	< 0,100	Z 0	RC – 1
Zink	µg/l E	< 10,0	Z 0	RC – 1	< 10,0	Z 0	RC – 1
Zuordnung			Z 2	RC – 1		Z 0	RC – 1

n.n. nicht nachweisbar

Forts. Tabelle A2/4: Bewertung der Untersuchungsergebnisse
der Proben der Auffüllung

Untersuchungsbereich:		Auffüllung, südlich BW 1, Straßendamm Fahrbahn, G.-Schwarz-Straße Horizont 0,00 – 7,30 m		
Probenbezeichnung:		P 03 (Auffüllung)		
Probe - Nr. Labor:		17/25886		
Parameter	Dimension	Wert	Zuordnung LAGA – TR (Bauschutt)	Zuordnung TL Gestein – StB 04
Feststoff				
EOX	mg/kg TS	< 1,00	Z 0	RC – 1
MKW	mg/kg TS	< 20,0	Z 0	RC – 1
PAK (EPA)	mg/kg TS	2,93	Z 0	RC – 1
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,214	Z 0	RC – 1
PCB	mg/kg TS	n.n.	Z 0	RC – 1
Eluat				
pH – Wert	-	9,70	Z 1.2	RC – 1
el. Leitfkt.	µS/cm	385	Z 1.2	RC – 1
Phenolindex	µg/l E	< 10,0	Z 0	RC – 1
Chlorid	mg/l E	26,0	Z 0	RC – 1
Sulfat	mg/l E	91,0	Z 2	RC – 1
Arsen	µg/l E	17,0	Z 1.2	RC – 1
Blei	µg/l E	<10,0	Z 0	RC – 1
Cadmium	µg/l E	< 1,00	Z 0	RC – 1
Chrom, ges.	µg/l E	< 10,0	Z 0	RC – 1
Kupfer	µg/l E	< 10,0	Z 0	RC – 1
Nickel	µg/l E	< 10,0	Z 0	RC – 1
Quecksilber	µg/l E	< 0,100	Z 0	RC – 1
Zink	µg/l E	< 10,0	Z 0	RC – 1
Zuordnung			Z 2	RC – 1

n.n. nicht nachweisbar

 Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH, Strümpellstraße 6, 04289 Leipzig, Telefon: 0341 9845850
Tabelle A2/5: Bewertung der Ergebnisse der Bodenuntersuchungen gem. LAGA – TR Boden

Untersuchungsgegenstand		anstehender Boden, nordöstliche Seite von BW 1 Gleisbereich Horizont 2,10 – 8,80 m		anstehender Boden, südwestlich BW 1 Gleisbereich Horizont 2,20 - 9,00 m	
Probenbezeichnung		P 04 (Boden)		P 05 (Boden)	
Probe - Nr. Labor		17/25887		17/25888	
Parameter	Dimension	Wert	Zuordnung n. LAGA – TR (Boden)	Wert	Zuordnung n. LAGA – TR (Boden)
Feststoff					
EOX	mg/kg TS	< 1,00	Z 0	< 1,00	Z 0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	0,177	Z 0	n.n.	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,0200	Z 0	< 0,0200	Z 0
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg TS	< 20,0	Z 0	< 20,0	Z 0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg TS	< 20,0	Z 0	< 20,0	Z 0
Arsen	mg/kg TS	15,5	Z 1	10,9	Z 1
Blei	mg/kg TS	6,00	Z 0	4,40	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	< 0,400	Z 0	< 0,400	Z 0
Chrom (ges.)	mg/kg TS	38,4	Z 1	40,2	Z 1
Kupfer	mg/kg TS	13,4	Z 0	24,0	Z 1
Nickel	mg/kg TS	23,9	Z 1	17,0	Z 1
Quecksilber	mg/kg TS	0,0600	Z 0	< 0,0500	Z 0
Zink	mg/kg TS	38,6	Z 0	31,1	Z 0
TOC	Ma %	0,400	Z 0	0,150	Z 0
Eluat					
pH – Wert		7,85	Z 0	7,54	Z 0
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	67,9	Z 0	70,7	Z 0
Chlorid	mg/l E	4,00	Z 0	8,90	Z 0
Sulfat	mg/l E	16,0	Z 0	17,0	Z 0
Arsen	µg/l E	< 5,00	Z 0	Z 0	Z 0
Blei	µg/l E	< 10,0	Z 0	Z 0	Z 0
Cadmium	µg/l E	< 1,00	Z 0	Z 0	Z 0
Chrom, gesamt	µg/l E	< 10,0	Z 0	Z 0	Z 0
Kupfer	µg/l E	< 10,0	Z 0	Z 0	Z 0
Nickel	µg/l E	< 10,0	Z 0	Z 0	Z 0
Quecksilber	µg/l E	< 0,100	Z 0	Z 0	Z 0
Zink	µg/l E	< 10,0	Z 0	Z 0	Z 0
Zuordnung			Z 1		Z 1

n.n. nicht nachweisbar

Forts. Tabelle A2/5: Bewertung der Ergebnisse der Boden-
untersuchungen gem. LAGA – TR Boden

Untersuchungsgegenstand		anstehender Boden, südlich BW 1, Straßendamm Fahrbahn, G.-Schwarz-Straße Horizont 7,30 – 15,00 m	
Probenbezeichnung		P 06 (Boden)	
Probe - Nr. Labor		17/25889	
Parameter	Dimension	Wert	Zuordnung n. LAGA – TR (Boden)
Feststoff			
EOX	mg/kg TS	< 1,00	Z 0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	n.n.	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,0200	Z 0
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg TS	< 20,0	Z 0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg TS	< 20,0	Z 0
Arsen	mg/kg TS	5,20	Z 0
Blei	mg/kg TS	3,80	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	< 0,400	Z 0
Chrom (ges.)	mg/kg TS	16,0	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	14,0	Z 0
Nickel	mg/kg TS	12,3	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,0500	Z 0
Zink	mg/kg TS	20,6	Z 0
TOC	Ma %	0,230	Z 0
Eluat			
pH – Wert		7,32	Z 0
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	120	Z 0
Chlorid	mg/l E	9,70	Z 0
Sulfat	mg/l E	25,0	Z 1.2
Arsen	µg/l E	7,00	Z 0
Blei	µg/l E	< 10,0	Z 0
Cadmium	µg/l E	< 1,00	Z 0
Chrom, gesamt	µg/l E	< 10,0	Z 0
Kupfer	µg/l E	< 10,0	Z 0
Nickel	µg/l E	< 10,0	Z 0
Quecksilber	µg/l E	< 0,100	Z 0
Zink	µg/l E	< 10,0	Z 0
Zuordnung			Z 1.2

n.n. nicht nachweisbar

Abfallverwertungs- und Entsorgungskonzeption

Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken
einschließlich Umbau Am Ritterschloßchen

Abschnitt Brückenbauwerke 1 bis 3 - BW 1

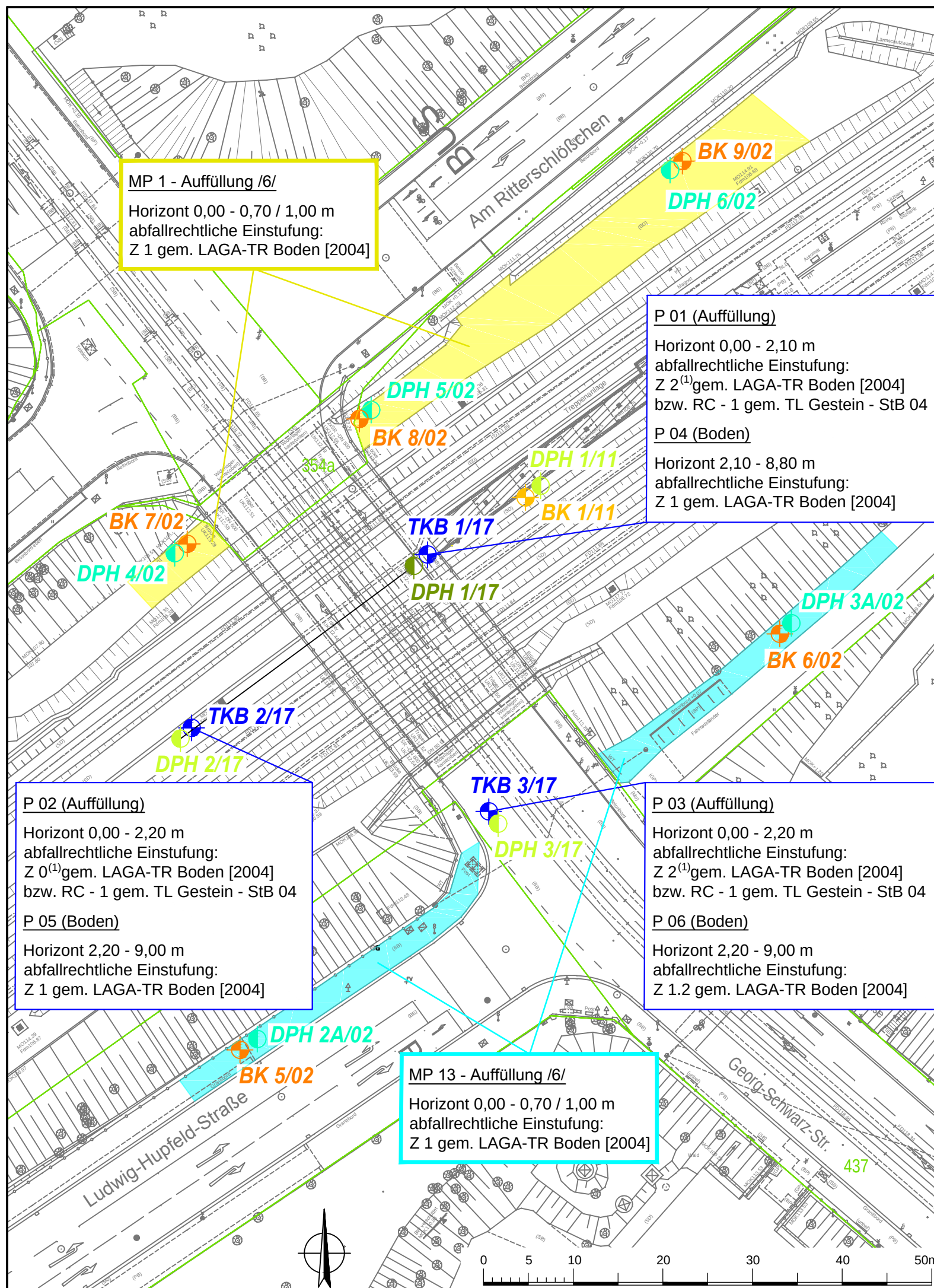
Projekt Nr. 17 - 020



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

Anlage 3

Lagepläne mit Darstellung der Aufschlusspunkte
und abfallrechtlicher Einstufung



Übersicht (ohne Maßstab)



Legende:

- BK - Kernbohrung 2002
- BK - Kernbohrung 2011
- TKB - Trockenkernbohrungen 2017
- DPH - Schwere Rammsondierungen 2002
- DPH - Schwere Rammsondierungen 2011
- DPH - Schwere Rammsondierungen 2017

⁽¹⁾ Analytik erfolgte gemäß Aufgabenstellung auf das Parameterspektrum der TL Gestein-StB 04, eine Bewertung nach LAGA-TR [2004] Boden war daher nur für die untersuchten Parameter möglich (Schwermetalle im Feststoff wurden nicht untersucht)

Kartengrundlage: Aufschlussplan von 11/2017 (Erdbaulabor)

Auftraggeber  STADT LEIPZIG Verkehrs- und Tiefbauamt Prager Straße 118-136 04317 Leipzig	Baugrundgutachter:  ERDBAULABOR LEIPZIG GmbH Erdbaulabor Leipzig GmbH Magdeborner Straße 9 04416 Markkleeberg	Auftragnehmer  BEYER UMWELT CONSULT Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH Strümpellstraße 6 04289 Leipzig
---	---	--

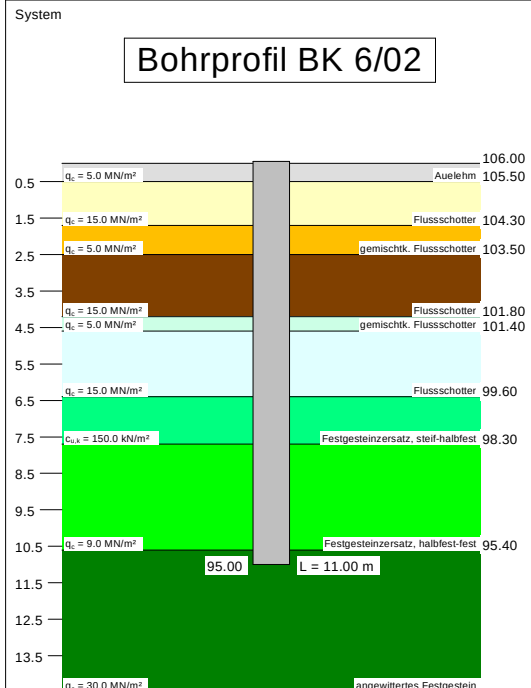
Projekt Abfallverwertungs- und Entsorgungskonzeption Ersatzneubau Georg-Schwarz-Brücken einschl. Umbau Am Ritterschloßchen, Abschnitt Brückenbauwerke 1 bis 3 Bauwerk 1	Projekt-Nr.	17 - 020	
		Datum	Name
	bearbeitet	18.12.2017	Jost
	gezeichnet	18.12.2017	Böhme
Dargestellt Lageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte und abfalltechnischer Einstufung	geprüft	18.12.2017	Jost
	Maßstab	Anlagen-Nr.	
	1 : 500	3	

ANLAGE 7
zum
Bodengutachten

Ersatzneubau
Georg-Schwarz-Brücken
Bauwerk 1 – Brücke „BW II R11“
in Leipzig

(BG 1282-1/17 vom 20. Dezember 2017)

➡ PC-Ausdrucke der geotechnischen
Berechnungen

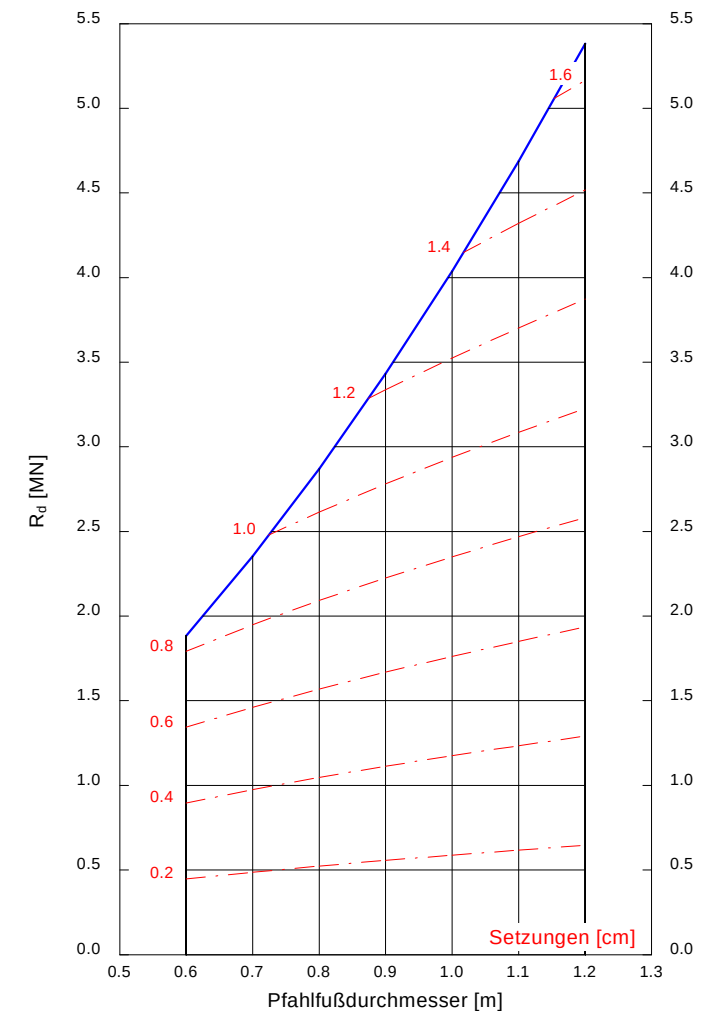
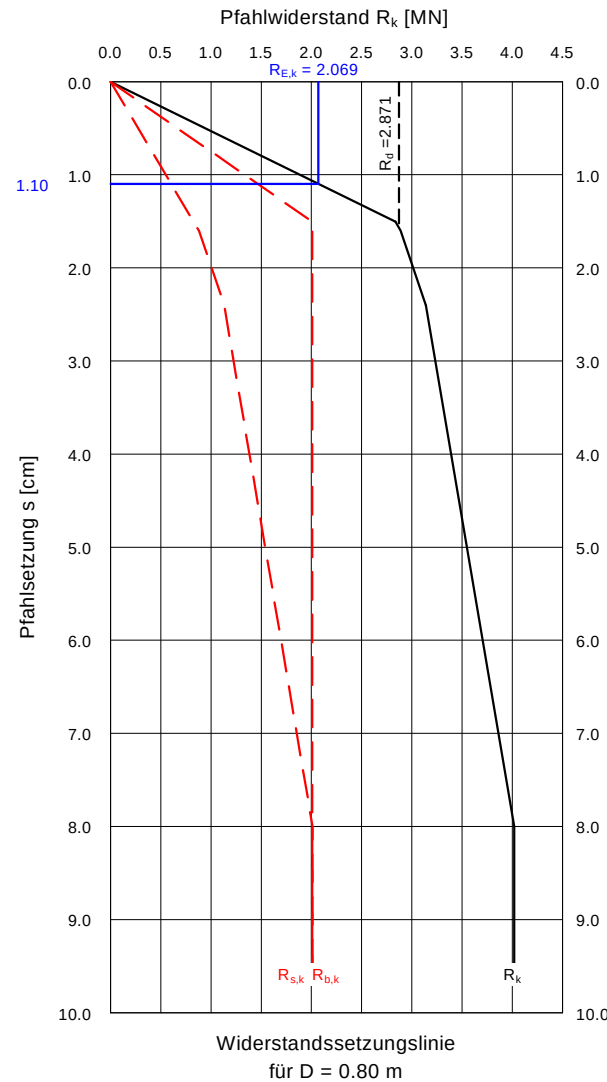


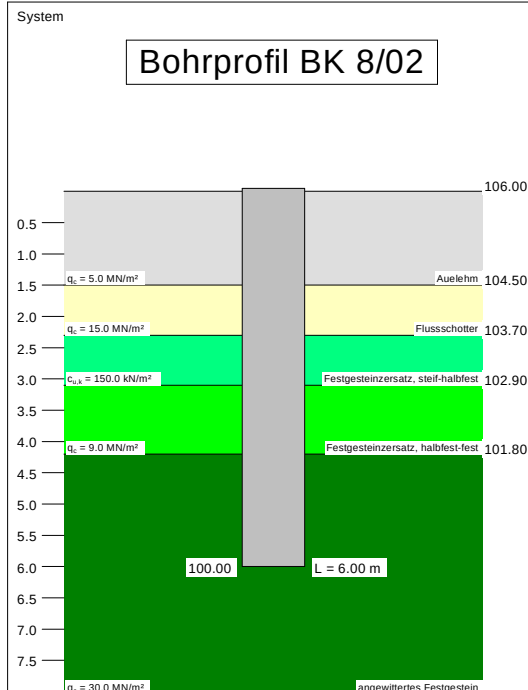
Boden	q_c [MN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	$q_{b,k02}$ [MN/m ²]	$q_{b,k03}$ [MN/m ²]	$q_{b,k10}$ [MN/m ²]	$q_{s,k}$ [MN/m ²]	Bezeichnung
	5.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	Auelehm
	15.0	0.0	1.050	1.350	3.000	0.1050	Flussschotter
	5.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	gemischt. Flussschotter
	15.0	0.0	1.050	1.350	3.000	0.1050	Flussschotter
	5.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	gemischt. Flussschotter
	15.0	0.0	1.050	1.350	3.000	0.1050	Flussschotter
	0.0	150.0	0.600	0.700	1.200	0.0500	Festgesteinzersatz, steif-halbfest
	9.0	0.0	0.650	0.830	1.880	0.0650	Festgesteinzersatz, halbfest-fest
	30.0	0.0	1.750	2.250	4.000	0.1300	angewittertes Festgestein

GGU-AXPILE / Version 6.22 / 31.08.2017 Pfahllänge = 11.00 m
Berechnungsgrundlagen $\gamma_p = 1.40$
Brücke "BW II R 12" - BW 2 $\gamma_Q = 1.35$
Norm: EC 7 $\gamma_Q = 1.50$
Bohrpfahl Anteil Veränderliche Lasten = 0.250
Verhältnisswert (min, max) = 0.00 $\gamma_{(G,Q)} = 0.250 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.250) \cdot \gamma_G$
Interpolation Mantelreibung: $\gamma_{(G,Q)} = 1.388$
bei $q_c < 7.5 \text{ MN/m}^2$ deaktiviert
bei $c_{u,k} < 60 \text{ kN/m}^2$ deaktiviert

D [m]	Länge [m]	R_k [MN]	R_d [MN]	$R_{E,k}$ [MN]	s [cm]
0.600	11.00	2.637	1.884	1.358	0.84
0.700	11.00	3.296	2.355	1.697	0.97
0.800	11.00	4.019	2.871	2.069	1.10
0.900	11.00	4.804	3.431	2.473	1.23
1.000	11.00	5.652	4.037	2.910	1.37
1.100	11.00	6.562	4.687	3.378	1.52
1.200	11.00	7.536	5.383	3.880	1.67

$$R_{E,k} = R_k / (\gamma_p \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.388) = R_k / 1.94 \quad [\gamma_{(G,Q)} = 1.388]$$





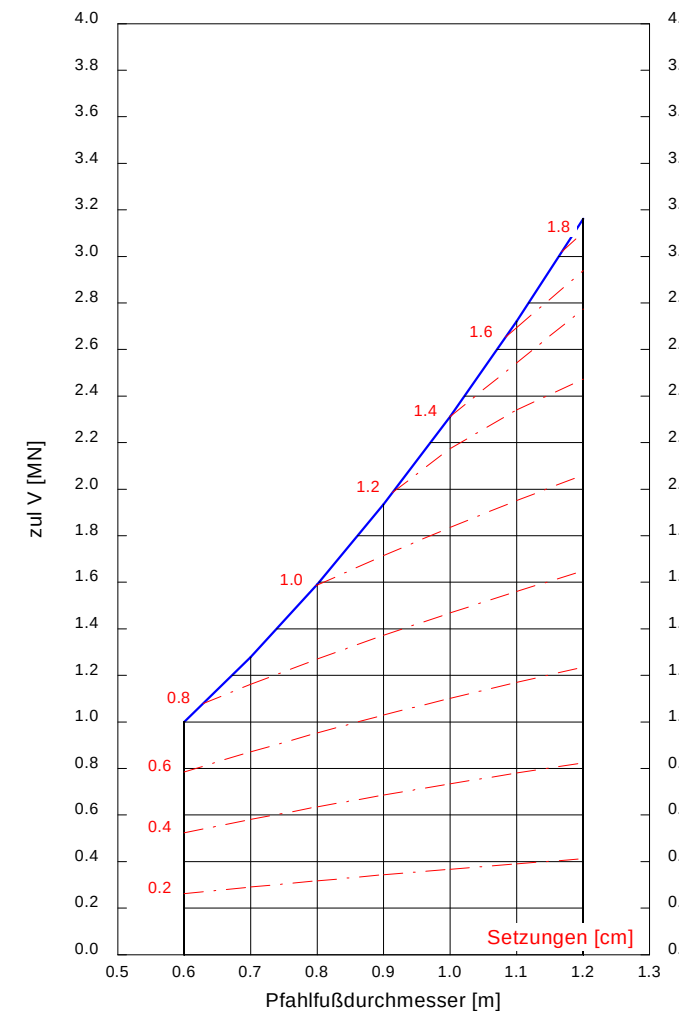
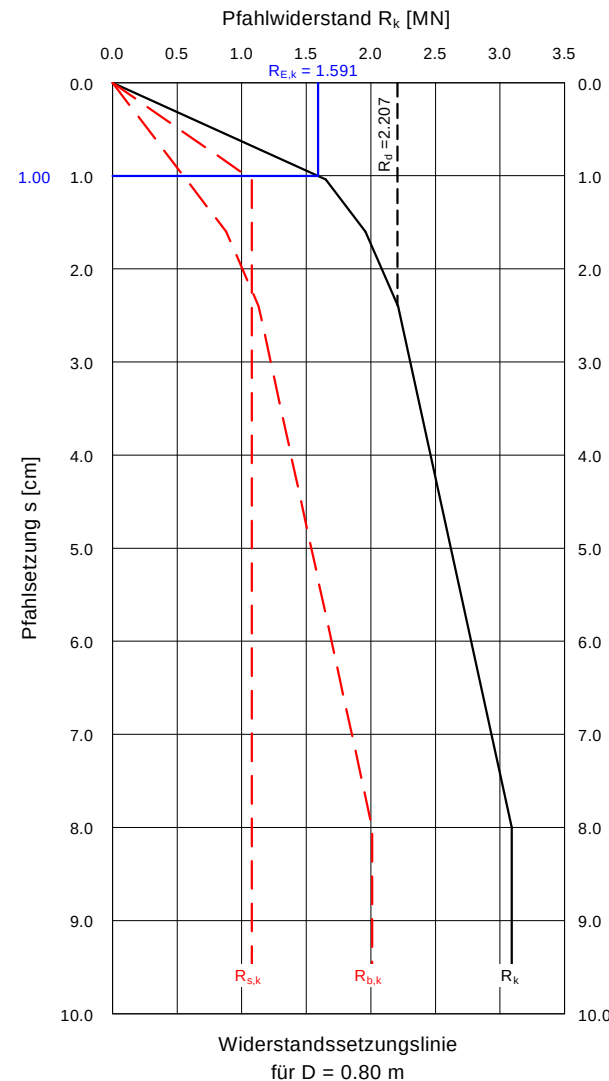
Boden	q _c [MN/m ²]	c _{u,k} [kN/m ²]	q _{b,k02} [MN/m ²]	q _{b,k03} [MN/m ²]	q _{b,k10} [MN/m ²]	q _{b,k} [MN/m ²]	Bezeichnung
Auelehm	5.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	Auelehm
Flussschotter	15.0	0.0	1.050	1.350	3.000	0.1050	Flussschotter
Festgesteinzersatz, steif-halbfest	0.0	150.0	0.600	0.700	1.200	0.0500	Festgesteinzersatz, steif-halbfest
Festgesteinzersatz, halbfest-fest	9.0	0.0	0.650	0.830	1.880	0.0650	Festgesteinzersatz, halbfest-fest
angewittertes Festgestein	30.0	0.0	1.750	2.250	4.000	0.1300	angewittertes Festgestein

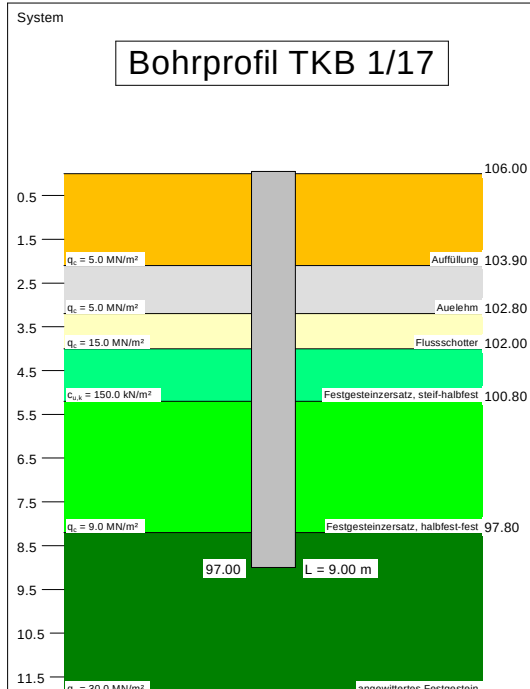
GGU-AXPILE / Version 6.22 / 31.08.2017 Pfahllänge = 6.00 m
Berechnungsgrundlagen
Brücke "BW II R 12" - BW 2
Norm: EC 7
Bohrpfahl
Verhältniszwert (min, max) = 0.00
Interpolation Mantelreibung:
bei q_c < 7.5 MN/m² deaktiviert
bei c_{u,k} < 60 kN/m² deaktiviert

γ_p = 1.40
γ_Q = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.250
γ_(G,Q) = 0.250 · γ_Q + (1 - 0.250) · γ_G
γ_(G,Q) = 1.388
Zul V
Setzung

D [m]	Länge [m]	R _k [MN]	R _d [MN]	R _{E,k} [MN]	s [cm]
0.600	6.00	1.941	1.386	0.999	0.76
0.700	6.00	2.484	1.774	1.279	0.88
0.800	6.00	3.090	2.207	1.591	1.00
0.900	6.00	3.759	2.685	1.935	1.17
1.000	6.00	4.491	3.208	2.312	1.40
1.100	6.00	5.286	3.775	2.721	1.64
1.200	6.00	6.143	4.388	3.162	1.87

$$R_{E,k} = R_k / (\gamma_p \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.388) = R_k / 1.94 \quad [\gamma_{(G,Q)} = 1.388]$$





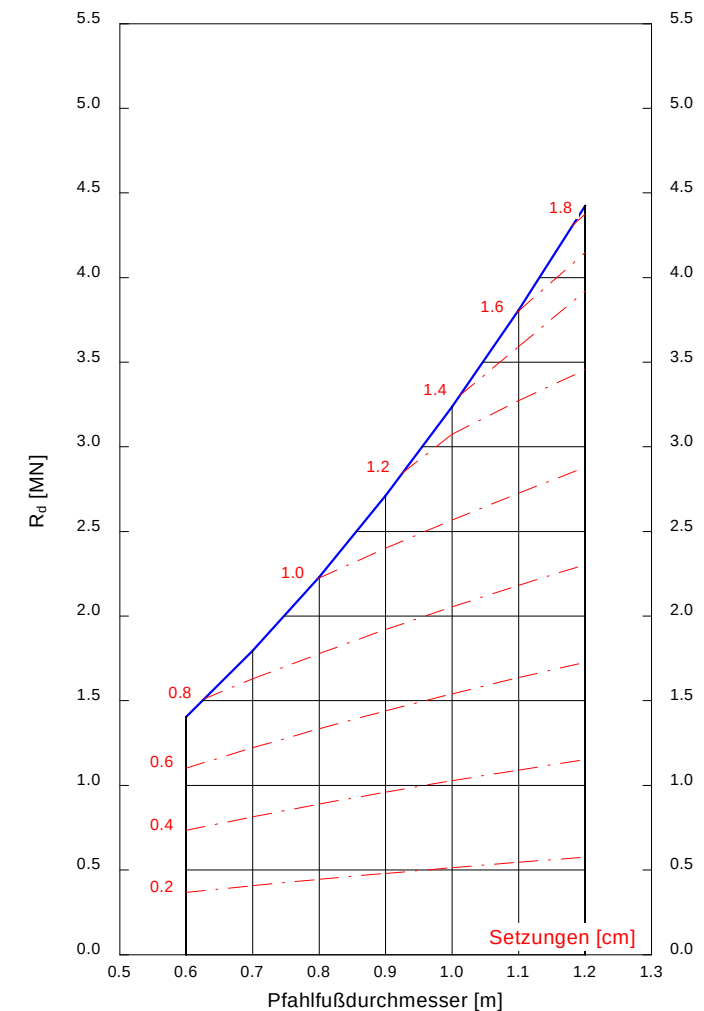
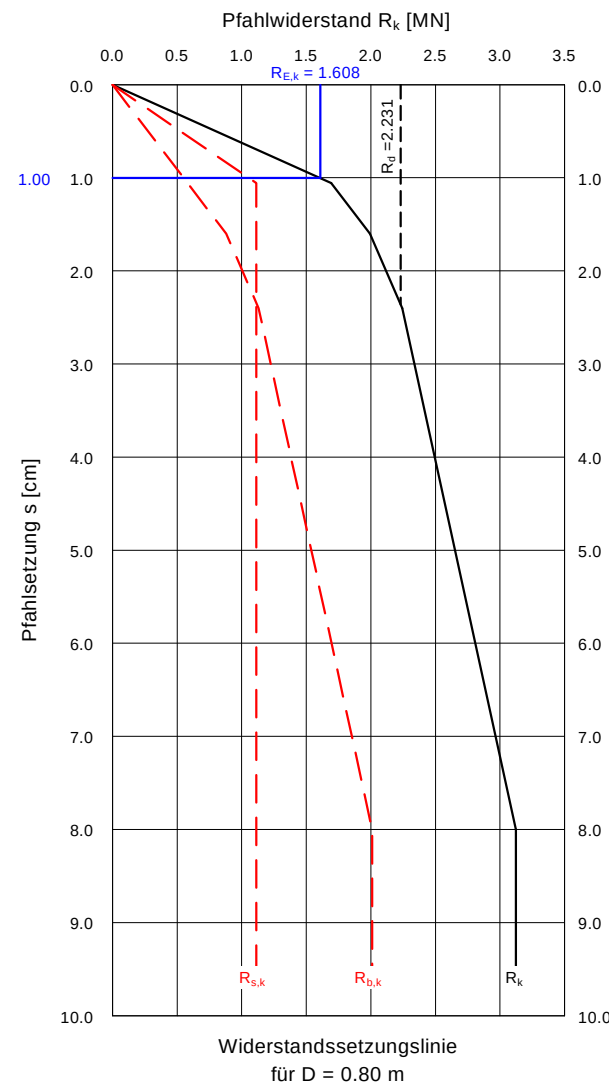
Boden	q_c [MN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	$q_{b,k02}$ [MN/m ²]	$q_{b,k03}$ [MN/m ²]	$q_{b,k10}$ [MN/m ²]	$q_{b,k}$ [MN/m ²]	Bezeichnung
	5.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	Auffüllung
	5.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	Auelehm
	15.0	0.0	1.050	1.350	3.000	0.1050	Flussschotter
	0.0	150.0	0.600	0.700	1.200	0.0500	Festgesteinzersatz, steif-halbfest
	9.0	0.0	0.650	0.830	1.880	0.0650	Festgesteinzersatz, halbfest-fest
	30.0	0.0	1.750	2.250	4.000	0.1300	angewittertes Festgestein

GGU-AXPILE / Version 6.22 / 31.08.2017
Berechnungsgrundlagen
Brücke "BW II R 12" - BW 2
Norm: EC 7
Bohrpfahl
Verhältniszustand (min, max) = 0.00
Interpolation Mantelreibung:
bei $q_c < 7.5 \text{ MN/m}^2$ deaktiviert
bei $c_{u,k} < 60 \text{ kN/m}^2$ deaktiviert

Pfahllänge = 9.00 m
 $\gamma_p = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.250
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.250 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.250) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.388$
 R_d
Setzung

D [m]	Länge [m]	R_k [MN]	R_d [MN]	$R_{E,k}$ [MN]	s [cm]
0.600	9.00	1.966	1.404	1.012	0.77
0.700	9.00	2.514	1.795	1.294	0.88
0.800	9.00	3.124	2.231	1.608	1.00
0.900	9.00	3.797	2.712	1.955	1.14
1.000	9.00	4.533	3.238	2.334	1.37
1.100	9.00	5.332	3.809	2.745	1.61
1.200	9.00	6.194	4.424	3.189	1.84

$$R_{E,k} = R_k / (\gamma_p \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.388) = R_k / 1.94 \quad [\gamma_{(G,Q)} = 1.388]$$



ANLAGE 8
zum
Bodengutachten

Ersatzneubau
Georg-Schwarz-Brücken
Bauwerk 1 – Brücke „BW II R11“
in Leipzig

(BG 1282-1/17 vom 20. Dezember 2017)

➔ Körnungsbänder der Homogenbereiche

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

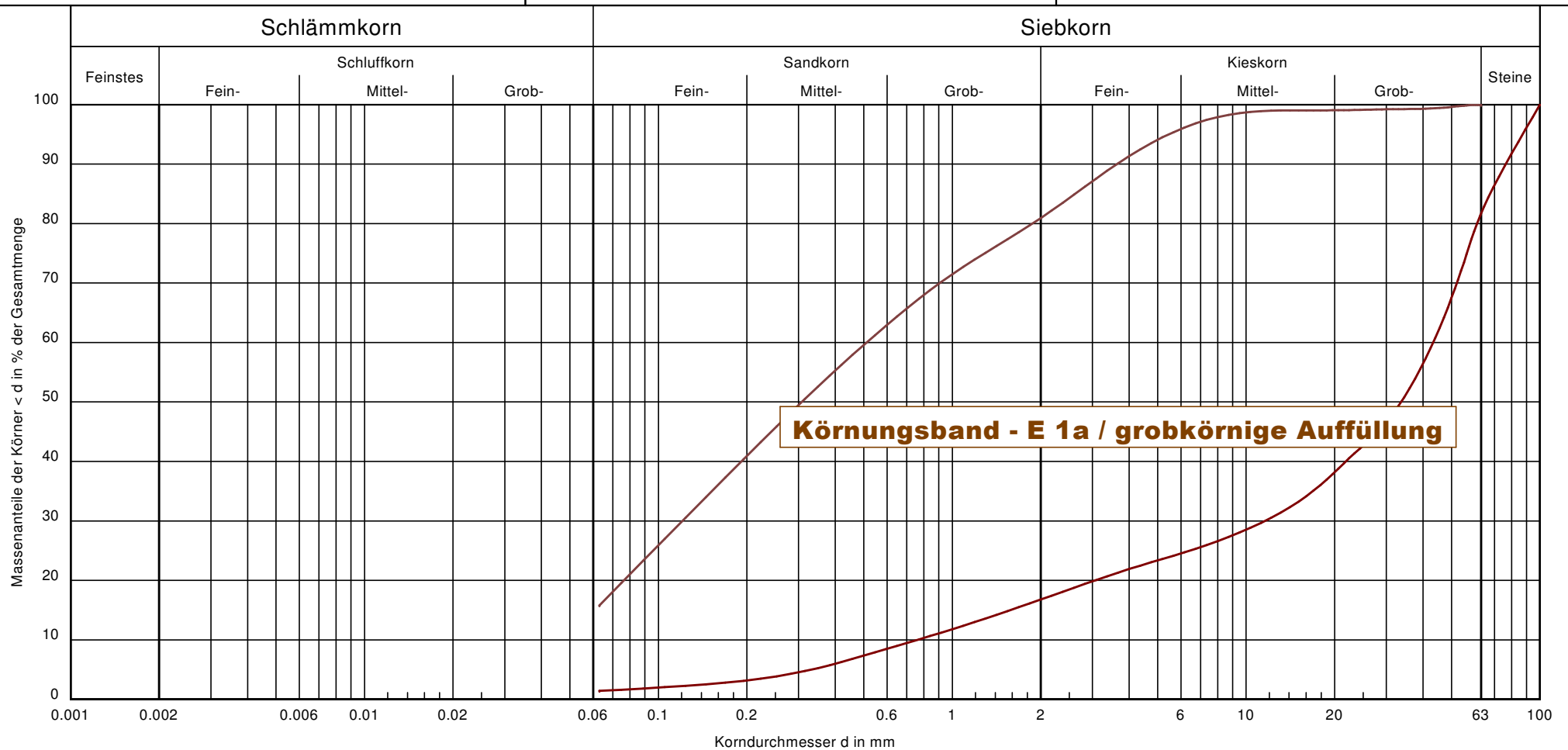
Bearbeiter: Zipfel

Datum: 12.12.2017

Korngrößenverteilung

DIN EN 933-1

Objekt: Ersatzneubau Gerog-Schwarz-Brücken / BW 1/ in Leipzig
Entnahmeort: Brüchenbaubereich
Prüfungsnr.: BG1282-1_17-1a
Probe: Homogenbereich E 1a



Körnungsbandgrenzen:

oberer Grenze

untere Grenze

Bemerkungen:

Homogenbereich:

Homogenbereich E 1a

Homogenbereich E 1a

Bericht:
BG1282-1/17
Anlage:
8.1

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

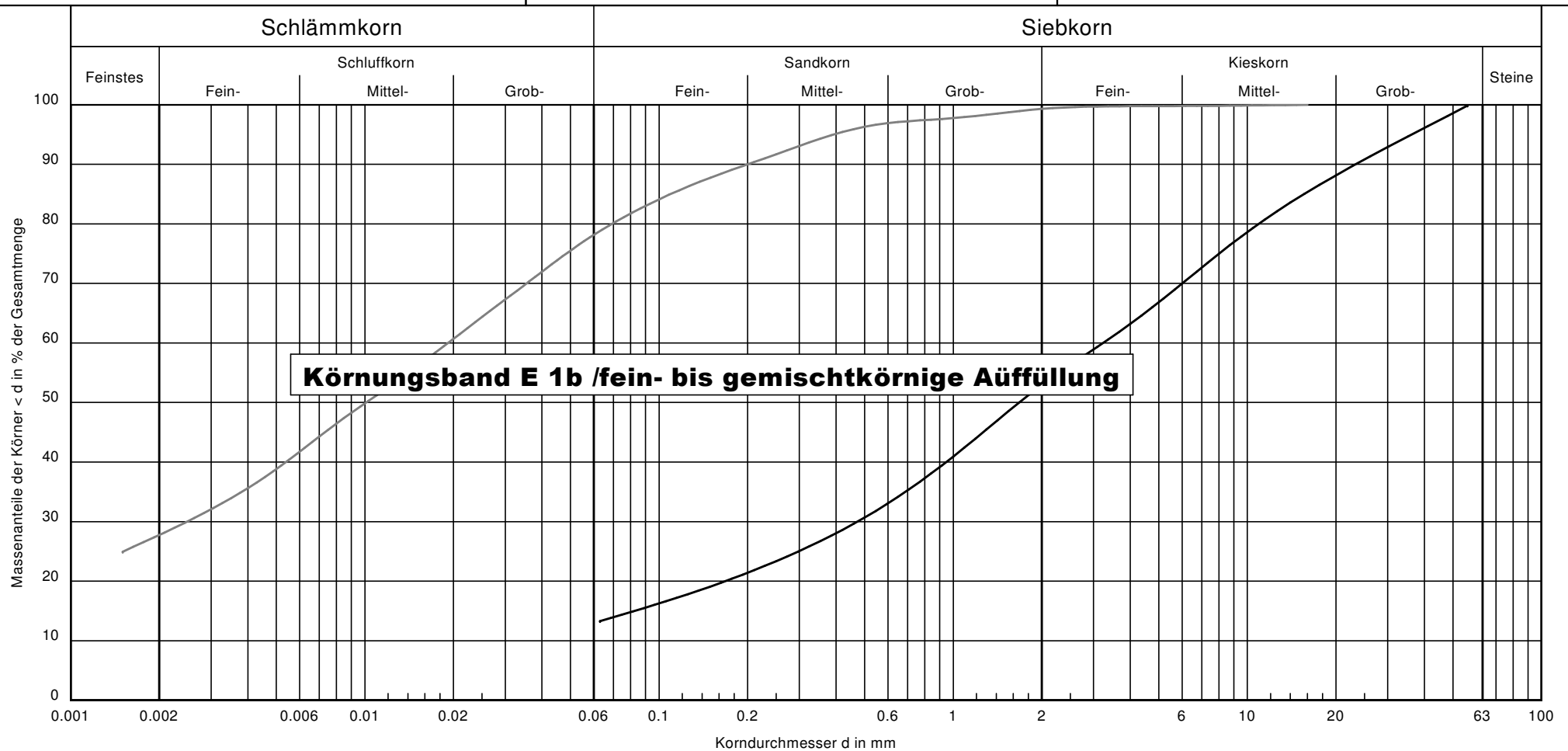
Bearbeiter: Zipfel

Datum: 12.12.2017

Korngrößenverteilung

DIN 18 123

Objekt: Ersatzneubau Gerog-Schwarz-Brücken / BW 3/ in Leipzig
Entnahmeort: Brückenbaubereich
Prüfungsnr.: BG1282-3_17-1
Probe: Homogenbereich E 1



Körnungsbandgrenzen::

obere Grenze

untere Grenze

Bemerkungen:

Bericht:
BG1282-1/17
Anlage:
8.2

Homogenbereiche:

Homogenbereich E 1b

Homogenbereich E 1b

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

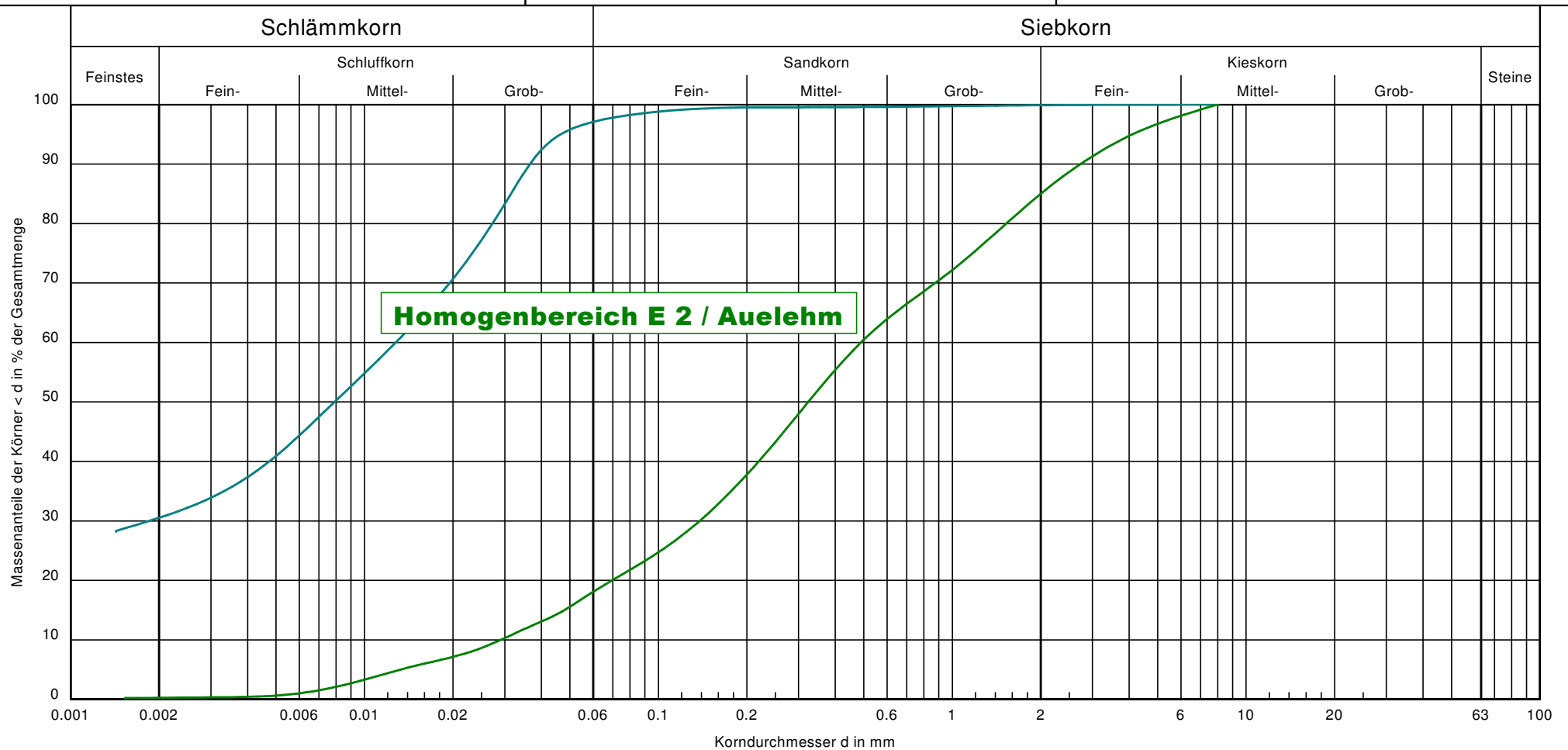
Bearbeiter: Zipfel

Datum: 12.12.2017

Korngrößenverteilung

DIN 18 123

Objekt: Ersatzneubau Gerog-Schwarz-Brücken / BW 1/ in Leipzig
Entnahmeort: Brückenbaubereich
Prüfungsnr.: BG1282-1_17-2
Probe: Homogenbereich E 2



Körnungsbandgrenzen:

obere Grenze

untere Grenze

Bemerkungen:

Bericht:
BG1282-1/17
Anlage:
8.3

Homogenbereich:

Homogenbereich E 2

Homogenbereich E 2

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

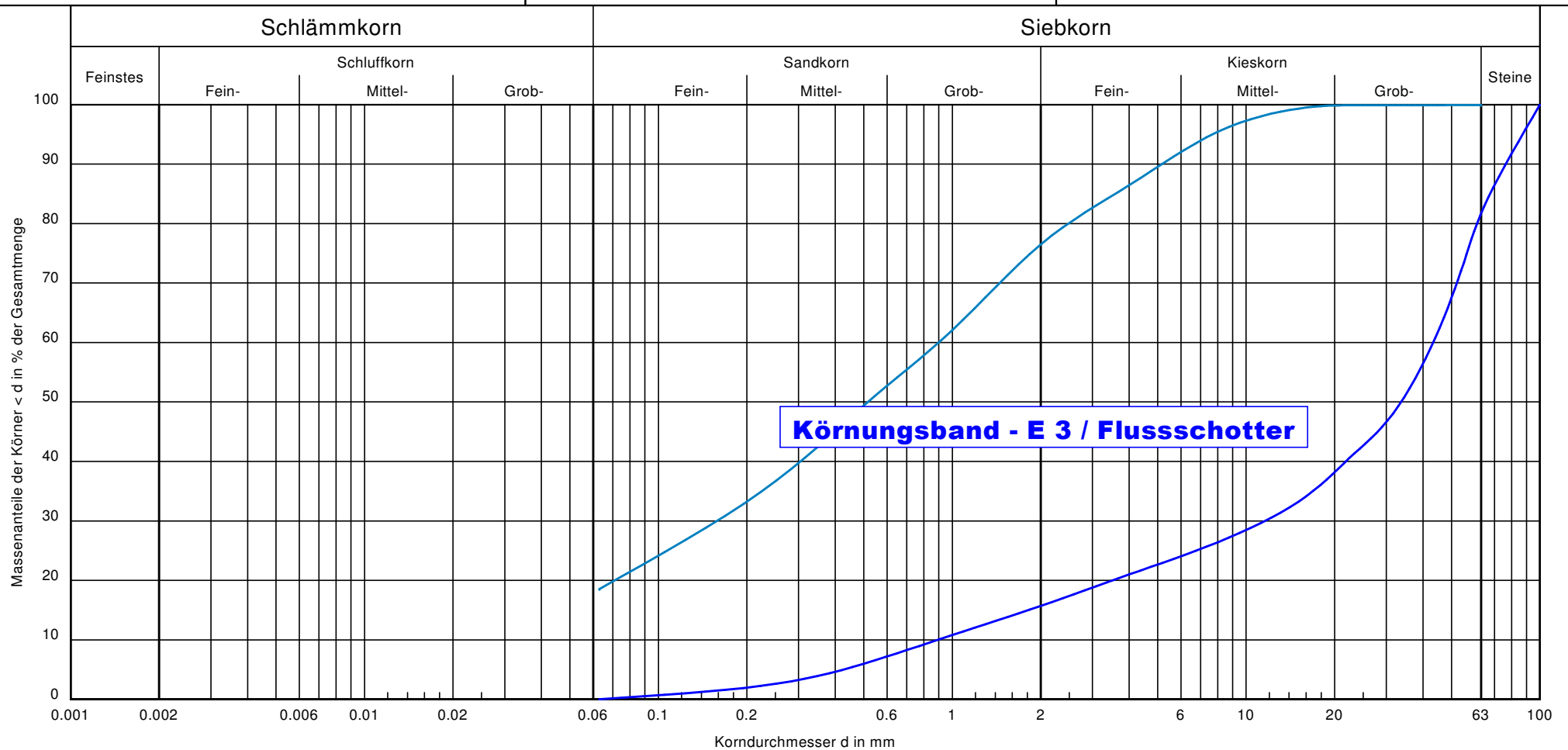
Bearbeiter: Zipfel

Datum: 12.12.2017

Korngrößenverteilung

DIN EN 933-1

Objekt: Ersatzneubau Gerog-Schwarz-Brücken / BW 1/ in Leipzig
Entnahmeort: Brückenbaubereich
Prüfungsnr.: BG_1282-3_17-1
Probe: Homogenbereich E 3



Körnungsbandgrenzen:

oberer Grenze

untere Grenze

Bemerkungen:

Homogenbereich:

Homogenbereich E 3

Homogenbereich E 3

Bericht:
BG1282-1/17
Anlage:
8.4

Erdbaulabor Leipzig GmbH
Magdeborner Str. 9
04416 Markkleeberg

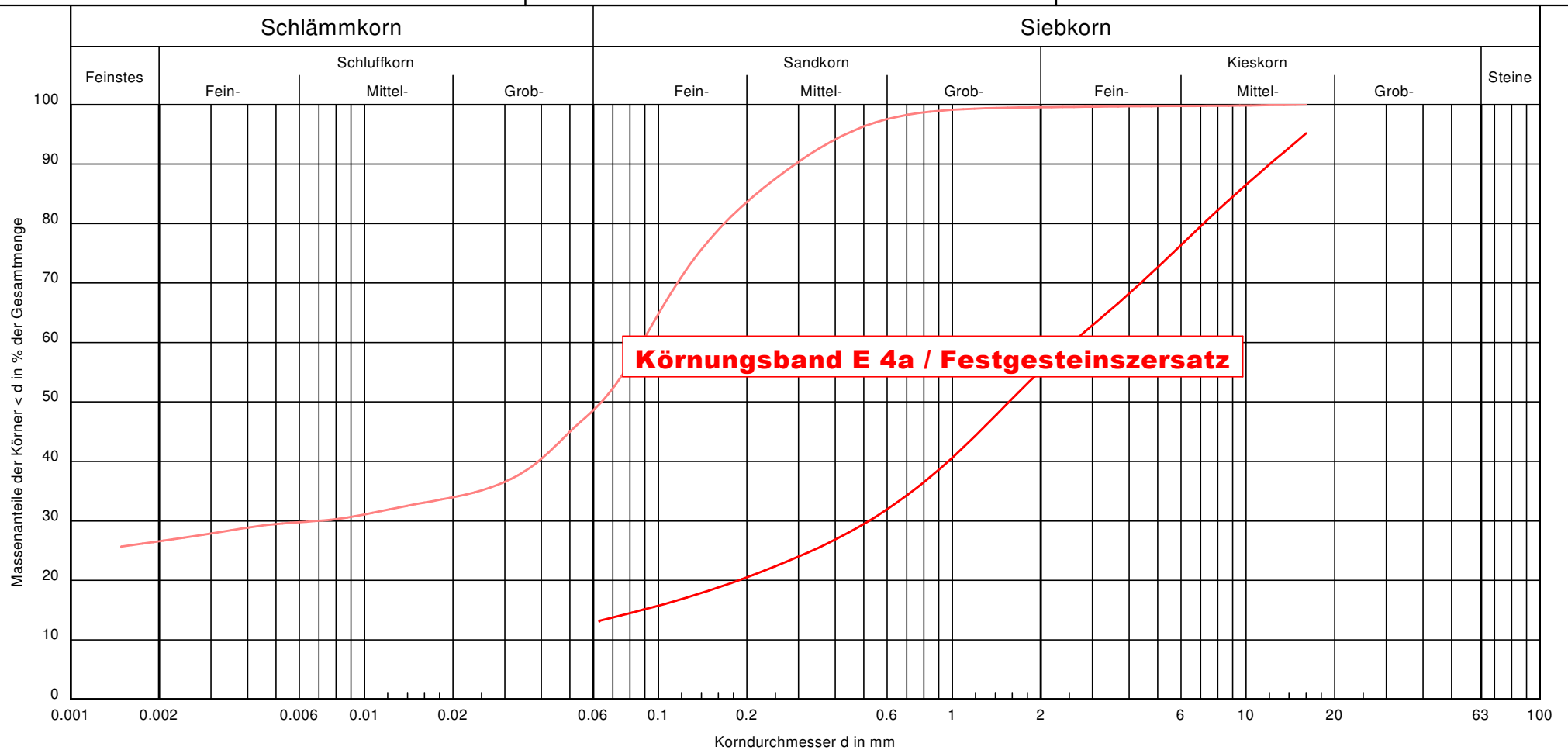
Bearbeiter: Zipfel

Datum: 12.12.2017

Korngrößenverteilung

DIN 18 123

Objekt: Ersatzneubau Gerog-Schwarz-Brücken / BW 1/ in Leipzig
Entnahmeort: Brückenbaubereich
Prüfungsnr.: BG1282-1-17_4
Probe: Homogenbereich E 4a



Körnungsbandgrenzen::

obere Grenze

untere Grenze

Bemerkungen:

Homogenbereiche:

Homogenbereich E 4a

Homogenbereich E 4a

Bericht:
BG1282-1/17
Anlage:
8.5