

analytec Dr. Steinhau
Ingenieurgesellschaft für
Baugrund, Geophysik und
Umweltengineering mbH

GEOTECHNISCHER BERICHT

Stufe Hauptuntersuchungen nach DIN EN 1997-2

Bauvorhaben:

Äußerer Stadtring West, HA 5, Ausbau Hamburger Straße,
Bereich Alte Meißner Landstraße bis Weißeritzbrücke in Dresden

Auftraggeber:

Landeshauptstadt Dresden
Straßen- und Tiefbauamt
St. Petersburger Straße 9
01067 Dresden

Projektbearbeiter:

Dipl.-Ing. D. Bürger
Dipl.-Ing. G. Kühnel

analytec-Projektnummer:

D – 050/2018

Umfang des Berichts: **77 Seiten**
12 Anlagen

Dresden, 01.03.2019

**Geophysik
Geotechnik**

**Hydrogeologie
Altlasterkundung
und -sanierung**

**Beratung
Konzeption
Techn. Realisierung
Interpretation
Gutachten**

**Forschung
Entwicklung**

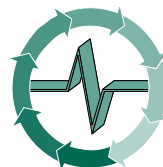
Geschäftsbereich Chemnitz
Aktienstraße 5a
D - 09224 Chemnitz, OT Mittelbach
Tel. (0371) - 85 21 09
Fax (0371) - 84 22 611

E-mail: analytec@steinhau.de

Internet:
<http://www.steinhau.de>

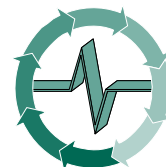
Geschäftsbereich Dresden
Königsbrücker Landstraße 161
D - 01109 Dresden
Tel. (0351) - 88 02 004
Fax (0351) - 88 89 660

E-mail: Dresden@steinhau.de



INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1	Veranlassung, Arbeitsunterlagen	5
2	Erkundungsumfang	7
3	Baugrundverhältnisse	14
3.1	Trassenverlauf, Einwirkungen	14
3.2	Geologisch - hydrogeologische Situation	15
3.3	Baugrundsichtung, Wasserführung	16
3.4	Zusammensetzung und Eigenschaften der Baugrundsichten	20
4	Bodenkennwerte, Berechnungswerte	30
5	Geotechnische Schlussfolgerungen und Hinweise zur Bauausführung	31
5.1	Baugrundeignung	31
5.2	Gründungsempfehlungen	32
5.2.1	Gründung von Schächten und Bauwerken (ohne EÜ km 2,182)	32
5.2.2	Gründung der EÜ km 2,182	35
5.3	Straßen-/ Verkehrsflächenbau	35
5.4	Leitungsbau	38
5.4.1	offene Verlegung	38
5.4.2	Rohrvortrieb	39
5.5	Standsicherheit und Baugrubengestaltung	39
5.6	bautechnische Verwendbarkeit des Aushubs / Wiedereinbau	41
6	Schadstoffanalytische Untersuchungen	42
7	Materialtechnische Untersuchungen / Bestandserkundung angrenzender Bauwerke	69
7.1	Untersuchungsumfang	69
7.2	Untersuchungsergebnisse	70
8	Schlussbemerkung	76



ANLAGENVERZEICHNIS

- A 1 Übersichtsplan, M 1 : 10.000

- A 2/1 Lagepläne mit Aufschlusspunkten der Baugrunduntersuchungen (gesamt),
M 1 : 1.000
- A 2/2 Lagepläne mit Aufschlusspunkten der Bauwerksuntersuchungen (gesamt),
M 1 : 1.000

- A 3/1 Aufschlussprofile Baugrund (analytec Dr. Steinhau Ing.-GmbH 2014, 2016 und
2018)
- A 3/2 Schichtenverzeichnisse Baugrund (analytec Dr. Steinhau Ing.-GmbH 2014, 2016
und 2018)
- A 3/3 schematische Baugrundlängsschnitte und Querprofile (analytec Dr. Steinhau Ing.-
GmbH 2014, 2016 und 2018)
- A 3/4 Nivellement der Aufschlusspunkte der Baugrund- und Bauwerksuntersuchungen
(analytec Dr. Steinhau Ing.-GmbH 2014, 2016 und 2018)
- A 3/5 Profilquerschnitte Stützmauern / -wände, Gebäudewände, Werbetafel, etc.; Schurf
1/18 – Schurf 35/18 (analytec Dr. Steinhau Ing.-GmbH 2018)
- A 3/6 Fotodokumentation der Baugrundbohrungen (analytec Dr. Steinhau Ing.-GmbH
2014 und 2016)

- A 4/1-4 bodenphysikalische und felsmechanische Laborergebnisse (analytec Dr. Steinhau
Ing.-GmbH 2014, 2016 und 2018)

- A 5 Prüfberichte der schadstoffanalytischen Laboruntersuchungen (Zwickauer Umwelt-
labor und Analytik GmbH, SGS Institut Fresenius GmbH, ERGO Umweltinstitut
GmbH im Rahmen der Untersuchungen der analytec Dr. Steinhau Ing.-GmbH 2014,
2016 und 2018)

- A 6 tabellarisches Entsorgungskonzept als Ergebnis der Untersuchungen der analytec
Dr. Steinhau Ing.-GmbH 2014, 2016 und 2018

- A 7 Lagepläne mit Bereichseinteilung der Schadstoffuntersuchungen im Rahmen der
Untersuchungen der analytec Dr. Steinhau Ing.-GmbH 2014, 2016 und 2018

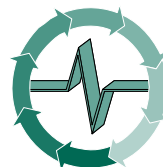
- A 8 tabellarische Zusammenstellung der Eigenschaften der Homogenbereiche



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

- A 9/1 Lage der Aufschlüsse und Darstellungen der Untersuchungsergebnisse nach /U 8/ (Geotechnischer Bericht Ausbau Hamburger Straße zwischen Warthaer Straße und Weißeritzbrücke in Dresden-Cotta, Varianten Rohrvortriebe, analytec Dr. Steinhau GmbH; Dresden, 2012/2013)
- A 9/2 Lage der Aufschlüsse und Darstellungen der Untersuchungsergebnisse nach /U 7/ (Geotechnischer Bericht / Abfallbetrachtung EÜ km 2,182 über die Hamburger Straße in Dresden, Strecke Dresden – Elsterwerda (6248); DB International GmbH, Baugrund bzw. Umwelt, Geotechnik & Geodäsie; Dresden, 11/2010; mit Ergänzungen 1 bis 4: 11/2011, 02/2014, 09/2015, 09/2018)
- A 9/3 Lage der Aufschlüsse und Darstellungen der Untersuchungsergebnisse nach /U 4/ bis /U 6/ (Geotechnische Berichte Verkehrszug Hamburger Straße/Flügelweg bzw. Westumfahrung Dresden, Hauptabschnitt 5, Ausbau der Hamburger Straße, Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen Dresden GmbH; Dresden, 1992/93)
- A 10/1 Kopie des materialtechnischen Untersuchungsberichts /U 14/ (EÜ km 2,182 über die Hamburger Straße in Dresden, Strecke Dresden – Elsterwerda (6248), Bauzustand; Untersuchungsbericht zu Materialeigenschaften und Bauteilgeometrie; DB International GmbH, Baugrund; Dresden, 12/2013)
- A 10/2 Kopie des materialtechnischen Untersuchungsberichts /U 15/ ((EÜ km 2,182 über die Hamburger Straße in Dresden, Strecke Dresden – Elsterwerda (6248), Stützmauer bahnlinks, Widerlager Dresden; Untersuchungsbericht zur Bauteilgeometrie; DB International GmbH, Baugrund; Dresden, 11/2011)
- A 10/3 Kopie des materialtechnischen Untersuchungsberichts /U 16/ (EÜ km 2,182 über die Hamburger Straße in Dresden, Strecke Dresden – Elsterwerda (6248); Nacherkundung Widerlager Elsterwerda; DB International GmbH, Umwelt, Geotechnik & Geodäsie; Dresden, 09/2014)
- A 10/4 Kopie des materialtechnischen Untersuchungsberichts /U 17/ (EÜ km 2,182 über die Hamburger Straße in Dresden, Strecke Dresden – Elsterwerda (6248), Stützmauer km 2,237 – 2,268 bahnrechts zum Bootshaus; Untersuchungsbericht zu Materialeigenschaften und Bauteilgeometrie; DB International GmbH, Umwelt, Geotechnik & Geodäsie; Dresden, 11/2015)
- A 11 Kopie des Geotechnischen Berichts /U 7/ (EÜ km 2,182 über die Hamburger Straße in Dresden, Strecke Dresden – Elsterwerda (6248); Geotechnischer Bericht / Abfallbetrachtung; DB International GmbH Baugrund bzw. Umwelt, Geotechnik & Geodäsie; Dresden, 11/2010 mit Ergänzungen 1 bis 4 (11/11, 02/14, 09/15, 09/18))
- A 12 Kopie des Geotechnischen Berichts /U 8/ (Ausbau Hamburger Straße zwischen Warthaer Straße und Weißeritzbrücke in Dresden-Cotta, Varianten Rohrvortriebe; Geotechnischer Bericht D-030/2012; analytec Dr. Steinhau Ing.-GmbH; Dresden, 06/2013, ergänzt 03/2019)



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

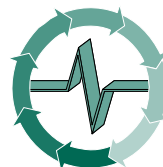
1 Veranlassung, Arbeitsunterlagen

Auf der Grundlage des Vertrags vom 12.06.2014, erweitert mittels ergänzender Verträge vom 03.08.2016 und vom 30.10.2018 beauftragte die LH Dresden, Straßen- und Tiefbauamt die *analytec* Dr. Steinhau Ingenieurgesellschaft für Baugrund, Geophysik und Umweltengineering mbH mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen für den geplanten Ausbau der Hamburger Straße zwischen Alter Meißner Landstraße und Weißeritzbrücke (Äußerer Stadtring West HA 5), einschl. der geplanten Kanal- und Leitungsbaumaßnahmen. Detaillierte Planungsunterlagen zu den vorgesehenen (Teil-)Baumaßnahmen liegen zum Zeitpunkt der Berichtserstellung noch nicht vor.

Die vorgenommene Baugrunduntersuchung wird in die geotechnische Kategorie 2 nach DIN EN 1997-2 eingeordnet. Bei den ausgeführten Erkundungsmaßnahmen handelt es sich um Hauptuntersuchungen gemäß der Gliederung für die Erkundungsetappen der Baugrunduntersuchungen in DIN EN 1997-2.

Folgende Arbeitsunterlagen (von Seiten des Auftraggebers zur Verfügung gestellt bzw. durch den Auftragnehmer recherchiert) wurden im Zuge der Projektbearbeitung verwendet:

- /U 1/ B6-Äußerer Stadtring West, Hamburger Straße zwischen Warthaer Straße und Weißeritzbrücke; Lage- und Höhenplan im pdf-Format; Ament Ingenieurgesellschaft mbH; Dresden, 02/ 2014
- /U 2/ Ausbau Hamburger Straße zwischen Warthaer Straße und Weißeritzbrücke; 120416_3_4 Lageplan Variante 4; Lageplan im pdf-Format; Maßstab 1 : 500 (Stand 07.02.2012)
- /U 3/ Äußerer Stadtring West HA 5, Hamburger Straße zwischen Warthaer Straße und Weißeritzbrücke; Vorplanung Variante 3; Lageplan im pdf-Format; mgp Dipl.-Ingenieure für Bauwesen; Dresden 03/2013
- /U 4/ Verkehrszug Hamburger Straße/Flügelweg in Dresden, Trasse Hamburger Straße von DR-Brücke in Cotta bis Flügelweg einschließlich Stützmauern südlich der Hamburger Straße; Br.923; Geotechnischer Bericht; Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen Dresden GmbH; Dresden, 03/1992 einschl. 1. Ergänzung zum Geotechnischen Bericht; Dresden 07/1997
- /U 5/ Westumfahrung Dresden, Hauptabschnitt 5: Ausbau der Hamburger Straße, Brücke über die neue Hamburger Straße im Zuge der Eisenbahnstrecke D – E; St.1277; Geotechnischer Bericht; Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen Dresden GmbH; Dresden, 11/1993
- /U 6/ Westumfahrung Dresden, Hauptabschnitt 5: Ausbau der Hamburger Straße, Hamburger Straße vom Knoten Warthaer Straße/Meißner Landstraße bis Eisenbahnunterführung am HP Cotta; St.1277; Geotechnischer Bericht; Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen Dresden GmbH; Dresden, 11/1993

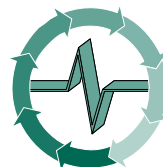


Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

- /U 7/ EÜ km 2,182 über die Hamburger Straße in Dresden, Strecke Dresden – Elsterwerda (6248); Geotechnischer Bericht / Abfallbetrachtung; DB International GmbH Baugrund bzw. Umwelt, Geotechnik & Geodäsie; Dresden, 11/2010 mit Ergänzungen 1 bis 4 (11/2011, 02/2014, 09/2015, 09/2018)
- /U 8/ Ausbau Hamburger Straße zwischen Warthaer Straße und Weißeritzbrücke in Dresden-Cotta, Varianten Rohrvortriebe; Geotechnischer Bericht D-030/2012; analytec Dr. Steinhau Ing.-GmbH; Dresden, 06/2013, ergänzt 03/2019
- /U 9/ Ausbau Hamburger Straße, Bereich Alte Meißner Landstraße bis Weißeritzbrücke in Dresden-Cotta; Geotechnischer Bericht D-026/2014; analytec Dr. Steinhau Ing.-GmbH; Dresden, zuletzt ergänzt 02/2017
- /U 10/ Geologische Karten von Sachsen, Blatt 4948 (Dresden), Maßstab 1 : 25 000; 4. Aufl. 2001
- /U 11/ Lithofazieskarte Quartär, Blatt 2668 (Dresden), Maßstab 1 : 50 000; ZGI, 1974
- /U 12/ Hydrogeologisches Kartenwerk der DDR, Blatt Nr. 1209 – 3/4 (Dresden), Maßstab 1 : 50 000; 1. Aufl. ZGI, 1984
- /U 13/ Grundwasserstände und Grundwasserflurabstände in Dresden ([http://themenstadtplan.dresden.de/...](http://themenstadtplan.dresden.de/))
- /U14/ EÜ km 2,182 über die Hamburger Straße in Dresden, Strecke Dresden – Elsterwerda (6248), Bauzustand; Untersuchungsbericht zu Materialeigenschaften und Bauteilgeometrie; DB International GmbH, Baugrund; Dresden, 12/2013
- /U15/ EÜ km 2,182 über die Hamburger Straße in Dresden, Strecke Dresden – Elsterwerda (6248), Stützmauer bahnlinks, Widerlager Dresden; Untersuchungsbericht zur Bauteilgeometrie; DB International GmbH, Baugrund; Dresden, 11/2011
- /U16/ EÜ km 2,182 über die Hamburger Straße in Dresden, Strecke Dresden – Elsterwerda (6248); Nacherkundung Widerlager Elsterwerda; DB International GmbH, Umwelt, Geotechnik & Geodäsie; Dresden, 09/2014
- /U17/ EÜ km 2,182 über die Hamburger Straße in Dresden, Strecke Dresden – Elsterwerda (6248), Stützmauer km 2,237 – 2,268 bahnrechts zum Bootshaus; Untersuchungsbericht zu Materialeigenschaften und Bauteilgeometrie; DB International GmbH, Umwelt, Geotechnik & Geodäsie; Dresden, 11/2015
- /U 18/ Äußerer Stadtring West HA 5, Hamburger Straße zwischen Warthaer Straße und Weißeritzbrücke; Vorentwurf; Lagepläne Blätter 5/1 und 5/2 im pdf-Format; mgp Dipl.-Ingenieure für Bauwesen; Dresden 08/2018
- /U 19/ Äußerer Stadtring West HA 5, Hamburger Straße zwischen Warthaer Straße und Weißeritzbrücke; Vorentwurf; Lagepläne Suchschürfen für Standsicherheitsnachweis für Stützwände Blätter 16.20/1 und 16.20/2 im pdf-Format; mgp Dipl.-Ingenieure für Bauwesen; Dresden 08/2018

sowie einschlägige DIN, Fachliteratur, Kenntnisse und Archivunterlagen der analytec GmbH für vergleichbare Projekte und Unterlagen zuständiger Medienträger.



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

2 Erkundungsumfang

Zur Erkundung des Schichtenaufbaus in den geplanten Ausbaubereichen wurden in den Jahren 2014 und 2016 insgesamt 8 Baugrundbohrungen (Rotationskernbohrungen) durch die L. Grimm Geotestbohrtechnik mit Endtiefen zwischen 3 m und 8 m niedergebracht und ingenieurgeologisch dokumentiert. Weiterhin wurden im Verlauf der Straße, der Gehwege sowie im Bereich der Gleisanlagen und geplanter Stützwände insgesamt 41 Leichtbohrungen (Rammkernsondierungen) mit Endtiefen von max. 10 m abgeteuft. Außerdem wurden zur Beurteilung der Lagerungsdichte der anstehenden Baugrundsichten drei schwere Rammsondierungen (DPH) bis max. 12,4 m Tiefe ausgeführt. Im Dezember 2018 wurden die vorher getätigten Aufschlüsse um insgesamt 37 Handschürfe (siehe Kap. 7) sowie 9 Rammkernsondierungen bis max. 3 m Tiefe entlang der im Zuge der geplanten Maßnahmen auszubauenden Verbindungswege zum Elberadweg ergänzt.

In die Bewertung der örtlichen Untergrundverhältnisse wurden außerdem die im Rahmen vorangegangener geotechnischer Untersuchungen weiterer Unternehmen (/U 4/ bis /U 8/) im geplanten Baubereich getätigten und dort dokumentierten Baugrundaufschlüsse einbezogen.

Zur Übersicht sind die im Zuge der Projektbearbeitung durch die bzw. im Auftrag der analytec Dr. Steinhau GmbH ausgeführten Baugrundaufschlüsse im Folgenden tabellarisch zusammengestellt:

Tabelle 1a: Ansatzpunkte der Baugrundaufschlüsse

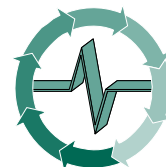
Aufschluss	Lage	Ansatzhöhe [m NHN]	Endtiefe [m unt. GOK]	Endtiefe [m NHN]	Ruhewasserstand [m unt. GOK]	Bemerkungen
B 01/14	Alte Meißner Landstr. Gehweg	124,33	6,0	118,33	Kein Wasser	
B 02/14	Meißner Landstr. Gehweg	123,95	7,0	115,95	6,3 m (Anschnitt)	
B 03/14	Meißner Landstr. Gehweg	123,05	7,0	116,05	Kein Wasser	
B 04/14	Meißner Landstr. Gehweg	118,92	3,0	115,92	Kein Wasser	Abbruch
B 05/14 (DPH)	Hamburger Str. Gehweg	110,01	8,0 (4,6)	102,01	Kein Wasser	
B 06/14 (DPH)	Hamburger Str. Gehweg	109,84	8,0 (10,8)	101,84	Kein Wasser	
B 07/16	Grünfläche Fl.-St. 10	114,55	7,0	107,55	Kein Wasser	
B 08/16	Grünfläche Fl.-St. 10	112,54	7,0	105,54	Kein Wasser	
BS 01/14	Alte Meißner Landstr.	124,33	1,6	122,73	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 02/14	Alte Meißner Landstr.	123,62	2,4	121,22	Kein Wasser	Abbruch, Fels



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Aufschluss	Lage	Ansatzhöhe [m NHN]	Endtiefe [m unt. GOK]	Endtiefe [m NHN]	Ruhewas- serstand [m unt. GOK]	Bemerkungen
BS 03/14	Meißner Landstr.	123,64	4,0	119,64	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 04/14	Meißner Landstr.	122,96	2,9	120,06	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 05/14	Meißner Landstr.	122,12	1,5	120,62	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 06/14	Meißner Landstr.	121,27	2,2	119,07	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 07/14	Meißner Landstr.	118,49	0,85	117,64	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 08/14	Meißner Landstr.	116,15	0,85	115,30	Kein Wasser	Abbruch, Stein?
BS 09/14	Meißner Landstr. Gehweg	116,17	4,9	111,27	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 10/14	Warthaer Str. Gehweg	116,29	0,78	115,51	Kein Wasser	Handschrift
BS 11/14	Hamburger Str. Gehweg	113,49	1,1	112,39	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 12/14	Hamburger Str.	113,28	0,75	112,53	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 13/14	Hamburger Str.	110,75	0,5	110,25	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 14/14	Hamburger Str. Gehweg	110,83	1,05	109,78	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 15/14	Hamburger Str.	109,45	0,9	108,55	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 16/14	Hamburger Str. Gehweg	109,49	0,7	108,79	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 17/14	Stützwand Flurst.-Nr. 21	111,70	4,8	106,90	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 18/14	Hamburger Str. Gehweg	109,84	0,7	109,14	Kein Wasser	Abbruch; Ltg.
BS 19/14	Hamburger Str.	109,72	2,5	107,22	Kein Wasser	Abbruch, Stein?
BS 20/14	Hamburger Str. Gehweg	110,09	6,3	103,79	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 21/14	Hamburger Str.	109,87	2,0	107,87	Kein Wasser	
BS 22/14	Gelände Fa. Fugel	111,46	4,45	107,01	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 23/14	Hamburger Str. Gehweg	109,65	10,4	99,25	5,97	
BS 24/14	Hamburger Str.	109,63	6,0	103,63	Kein Wasser	
BS 25/14	Gelände Fa. Fugel	109,47	9,2	100,27	Kein Wasser	
BS 26/14	Hamburger Str. Gehweg	111,07	9,3	101,77	7,11	
BS 27/14	Hamburger Str.	111,10	4,2	106,90	Kein Wasser	Abbruch, Stein?
BS 28/14 (DPH)	Hamburger Str. Gehweg	111,29	10,0 (12,4)	101,29	7,10	
BS 29/14	Hamburger Str. Gleis	109,96	3,0	106,96	Kein Wasser	
BS 30/14	Hamburger Str. Gleis	110,07	3,0	107,07	Kein Wasser	

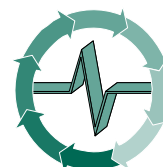


Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Aufschluss	Lage	Ansatzhöhe [m NHN]	Endtiefe [m unt. GOK]	Endtiefe [m NHN]	Ruhewas- serstand [m unt. GOK]	Bemerkungen
BS 31a/14	Hamburger Str. Gleis	110,67	0,2	110,47	Kein Wasser	nur Probe- nahme
BS 31b/14	Hamburger Str. Gleis	110,60	1,0	109,60	Kein Wasser	Abbruch, Ltg.
BS 31c/14	Hamburger Str. Gleis	109,61	0,8	108,81	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 32/14	Hamburger Str. Gleis	115,18	1,0	114,18	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 33/14	Hamburger Str. Gehweg	113,42	1,5	111,92	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 34/14	Meißner Landstr. Gehweg	115,86	9,3	116,56	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 35/14	Meißner Landstr. Gehweg	121,30	2,1	119,20	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 36/16	Stützwand Fl.-St. 19	112,42	4,6	107,82	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 37/16	Stützwand Fl.-St. 34/2	112,67	2,9	109,77	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 38/16	Gelände Fa. Fugel	111,52	6,4	105,12	Kein Wasser	Abbruch, Stein?
BS 39/16	Gelände Fa. Fugel	109,72	7,0	102,72	6,10	
BS 1/18	Verbindung zum Elbe- radweg entlang der Alte Meißner Land- straße	121,50	1,8	119,70	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 2/18		120,52	2,3	118,22	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 3/18		116,33	1,7	114,63	Kein Wasser	Abbruch, Fels
BS 4/18		106,34	3,0	103,34	Kein Wasser	
BS 4A/18		106,24	3,0	103,24	Kein Wasser	
BS 5/18	Verbindungsweg Hamburger Straße - Elberadweg	107,75	3,0	104,75	Kein Wasser	
BS 5A/18		106,93	3,0	103,93	Kein Wasser	
BS 6/18		110,16	3,0	107,16	Kein Wasser	
BS 7/18		113,21	3,0	110,21	Kein Wasser	

Lage und Daten der in die Gesamtbewertung einbezogenen Baugrundaufschlüsse anderer Unternehmen können der nachfolgenden Tabelle 1b entnommen werden.

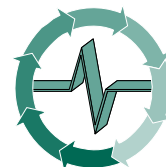


Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Tabelle 1b: Ansatzpunkte der getätigten Baugrundaufschlüsse nach /U5/ – /U8/ (A 9/1 – A 9/3)

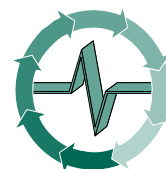
Aufschluss	Lage	Ansatzhöhe [m NHN]	Endtiefe [m unt. GOK]	Endtiefe [m NHN]	Ruhewas- serstand [m unt. GOK]	Bemerkungen
Baugrundaufschlüsse nach /U 5/ und /U 6/						
B 1/92	Hamburger Straße, Flurstück 34/2, nahe Stützmauer	112,13	8,0	104,13	Kein Wasser	
B 2/92	Hamburger Straße, Flurstück 34/2	112,00	8,0	104,00	Kein Wasser	
B 3/92	Gelände Fa. Fugel	109,86	8,0	101,86	Kein Wasser	
B 4/92	Gelände Fa. Fugel	109,94	3,0	106,94	Kein Wasser	
B 4b/92	Hamburger Straße bei Weißeritzbrücke	111,40	11,3	100,10	5,10	
B 5/92	Hamburger Straße.	110,72	3,5	107,22	Kein Wasser	
B 6a/92	Hamburger Straße bei Weißeritzbrücke	112,01	9,1	102,91	5,9	
B 1/93	Meißner Landstraße, Gelände bei Pitstop	116,22	3,0	113,22	Kein Wasser	
B 2/93	Meißner Landstraße	115,13	3,0	112,13	Kein Wasser	
B 3/93	Warthaer Str., Fuß- weg	115,42	3,0	112,42	Kein Wasser	
B 4/93	Flurstück 38a bei Bahnstraße	112,09	3,0	109,09	Kein Wasser	
B 5a/93	heutige Grünfläche vor „EDEKA“	116,19	4,0	112,19	Fremdwasser bei 3,8 m	Fremdwasser = Spülwasser des Bohrverfahrens, ein mgl. Grund- wasserstand ist nach Ende einer entspr. Bohrung planmäßig nicht messbar
B 5/93	Hamburger Straße	112,68	4,0	108,68	Fremdwasser bei 3,8 m	
B 6/93	heutige östl. Ausfahrt „EDEKA“	115,62	6,0	109,62	Fremdwasser bei 1,9 m	
B 7/93	südwestl. Gelände neben Bhf Cotta	114,88	5,0	109,88	Fremdwasser bei 3,6 m	
B 8/93	nordöstl. Gelände neben Bhf Cotta; Bereich Verbin- dungsweg	112,62	7,0	105,62	Fremdwasser bei 6,8 m	
B 9/93	Bereich WL Elst., EÜ km 2,182	114,84	10,0	104,84	Fremdwasser bei 8,2 m	
B 10/93		110,72	10,0	100,72	Fremdwasser bei 8,2 m	
B 11/93	Hamburger Straße Bereich EÜ km 2,182	109,91	7,0	102,91	Fremdwasser bei 2,8 m	



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

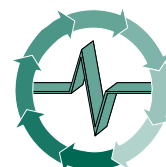
Auf- schluss	Lage	Ansatzhöhe [m NHN]	Endtiefe [m unt. GOK]	Endtiefe [m NHN]	Ruhewas- serstand [m unt. GOK]	Bemerkungen
B 12/93	Hamburger Straße Bereich EÜ km 2,182	109,55	7,0	102,55	Fremdwasser bei 3,9 m	Fremdwasser = Spülwasser des Bohrverfahrens, ein mgl. Grund- wasserstand ist nach Ende einer entspr. Bohrung planmäßig nicht messbar
B 13/93		109,51	6,0	103,51	Fremdwasser bei 4,3 m	
B 14/93		109,51	4,0	105,51	Fremdwasser bei 3,3 m	
B 15/93	Bereich WL DD, EÜ km 2,182	109,45	7,0	102,45	Fremdwasser bei 4,2 m	
B 16/93		109,52	7,0	102,52	Fremdwasser bei 4,7 m	
B 17/93	Hamburger Straße Bereich EÜ km 2,182	109,68	4,0	105,68	Fremdwasser bei 3,3 m	
B 18/93	Auffahrt vor Verbin- dungsweg Hambur- ger Str - Elberadweg	110,71	5,0	105,71	Fremdwasser bei 3,2 m	
Baugrundaufschlüsse nach /U 7/						
RKS 1/10	Fußweg Hamb. Str., bahnrechts (WL DD), km 2,162	109,60	1,1	108,50	Kein Wasser	Abbruch, Fels
RKS 2/10	Fußweg Hamb. Str., bahnlinks (WL DD), km 2,174	109,55	1,0	108,55	Kein Wasser	Abbruch, Fels
Bo 3/10	Auffahrt Bahnsteig, bahnrechts, km 2,193	110,35	10,0	100,35	Kein Wasser	
RKS 4/10	Fußweg/ Treppen- aufgang, bahnlinks, km 2,198	109,90	1,6	108,30	Kein Wasser	Abbruch, Fels
RKS 5/10	Hinterfüllbereich bahnrechts (WL DD), km 2,157	115,15	3,8	111,35	Kein Wasser	Abbruch, Fels
RKS 6/10	Hinterfüllbereich bahnlinks (WL Elst.), km 2,200	115,20	3,8	101,40	Kein Wasser	Abbruch, Fels
RKS 7/10	Bahnsteig, bahn- rechts, km 2,250	114,95	6,0	108,95	Kein Wasser	
RKS 8/10	Bahnsteig, bahn- links, km 2,300	114,15	1,3	102,85	Kein Wasser	Abbruch, Fels
RKS 1/11	Flurstück19 bahn- rechts bei Auffahrt vor Verbindungsweg	111,85	2,8	109,05	Kein Wasser	Abbruch, Fels



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Aufschluss	Lage	Ansatzhöhe [m NHN]	Endtiefe [m unt. GOK]	Endtiefe [m NHN]	Ruhewas- serstand [m unt. GOK]	Bemerkungen
RKS 2/11	Flurstück 19, bahnrechts	112,70	3,4	109,30	Kein Wasser	Abbruch, Fels
RKS 3/11	Fußweg Hamb. Str., bahnrechts (WL DD)	112,45	3,2	109,25	Kein Wasser	Abbruch, Fels
KB 5/13 (s. Kap. 7.2)	Mittelstützen bahnlinks, km 2,186	109,70 m	2,3	107,40	Kein Wasser	
KB 6/13 (siehe Kap. 7.2)	Mittelstützen bahnrechts, km 2,172	109,70 m	2,3	107,40	Kein Wasser	
RKS 1/13	Bereich WL Elst., bahnlinks oben, km 2,212	115,05	3,8	111,25	Kein Wasser	Abbruch, Fels
RKS 2/13	Bereich WL Elst., bahnrechts oben, km 2,210	115,00	5,5	109,50	Kein Wasser	Abbruch, Fels
KRB 2/15	3,4 m v. GA (br), km 2,055	114,45	3,0	111,45	Kein Wasser	
KRB 3/15	3,8 m v. GA (bl), km 2,055	114,45	4,6	109,85	Kein Wasser	Abbruch, Fels
KRB 4/15 (DPH)	3,8 m v. GA (br), km 2,090	114,50	5,5 / 6,0	109,00 / 108,50	Kein Wasser	Abbruch, Fels
KRB 6/15	4,1 m v. GA (br), km 2,140	115,25	5,0	110,25	Kein Wasser	Abbruch, Fels
KRB 7/15	5,4 m v. GA (bl), km 2,150	115,35	4,9	100,45	Kein Wasser	Abbruch, Fels
KRB 8/15 (DPH)	3,7 m v. GA (br), km 2,235	114,65	6,0 / 6,0	108,65	Kein Wasser	
KRB 9/15	5,4 m v. GA (bl), km 2,240	114,85	4,5	110,35	Kein Wasser	Abbruch, Fels
KRB 10/15	4,0 m v. GA (br), km 2,280	114,60	6,0	108,60	Kein Wasser	
KRB 12/15 (DPH)	3,2 m v. GA (bl), km 2,340	114,50	4,3 / 4,5	110,20 / 110,00	Kein Wasser	Abbruch, Fels
KRB 14/15 (DPH)	3,2 m v. GA (br), km 2,385	113,65	6,0 / 6,0	107,65	Kein Wasser	
KRB 15/15	3,2 m v. GA (bl), km 2,390	113,80	1,2	112,60	Kein Wasser	Abbruch, Fels
KRB 1/18 (DPH)	Bahndammböschung (br), Ri. DD	113,48	2,3 / 2,7	111,18 / 110,78	Kein Wasser	Abbruch, Fels
KRB 2/18 (DPH)	Hinterfüllung Stw. (br), Ri. DD	111,60	2,5 / 2,7	109,10 / 108,90	Kein Wasser	Abbruch, Fels



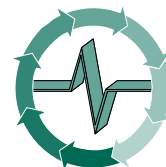
Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Aufschluss	Lage	Ansatzhöhe [m NHN]	Endtiefe [m unt. GOK]	Endtiefe [m NHN]	Ruhewasserstand [m unt. GOK]	Bemerkungen
Baugrundaufschlüsse nach /U 8/						
B 01/12	südwestl. Gelände neben Bhf Cotta	115,18	20,0	95,18	Fremdwasser bei 2,0 m	Fremdwasser = Spülwasser des Bohrverfahrens, ein mgl. Grund- wasserstand ist nach Ende einer entspr. Bohrung planmäßig nicht messbar
B 02/12		114,90	20,0	94,90	Fremdwasser bei 3,0 m	
B 03/12 (DPH)	Bereich Stützmauer Bootshaus (br, ehem. Wartehalle)	112,30	15,0 / 4,0	97,30 / 108,30	Fremdwasser bei 5,5 m	
B 04/12 (DPH)	Bereich neue Sport- halle	111,43	15,0 / 4,6	96,43 / 106,83	Fremdwasser bei 5,0 m	
B 05/12	Bereich Böschung Bahnstraße	111,90	15,0	96,90	Fremdwasser bei 2,0 m	
B 06/13	Bereich Auslaufberg	127,36	30,0	97,36	Fremdwasser bei 15,0m	
B 07/13	Bahndammböschung (bl), Ri. DD	114,50	18,0	96,50	Fremdwasser bei 5,5 m	
B 08/12 (DPH)	Bahndammböschung (br), Ri. DD	112,84	15,0 / 3,1	97,84 / 109,74	Fremdwasser bei 3,0 m	
B 09/12 (DPH)	Gelände Fa. Fugel Flurstück 34/2	112,19	8,0 / 3,4	104,19 / 108,79	Fremdwasser bei 4,5 m	Abbruch, s.o.
B 10/12 (DPH)	östl. von Auffahrt vor Verbindungsweg Hamburger Str – Elberadweg auf Flurstück 19	112,63	8,0 / 7,2	104,63 / 105,43	Kein Wasser	Abbruch, s.o.
B 10/13neu		112,73	12,0	100,73	Fremdwasser bei 5,5 m	s.o.
B 11/12 (DPH)	östlich von Fußweg/ Treppenaufgang, bahnrechts	112,87	15,0 / 4,6	97,87 / 108,27	Fremdwasser bei 5,0 m	s.o.
B 12/12	südwestl. Gelände neben Bhf Cotta	114,90	20,0	94,90	Fremdwasser bei 2,0 m	s.o.

Anlage 2/1 enthält Lagepläne, in denen alle in Vorbereitung der geplanten Baumaßnahme getätigten Baugrundaufschlüsse (inkl. der Aufschlüsse nach /U 5/ bis /U 8/ dokumentiert sind.

Auf der Grundlage der insgesamt vorliegenden Aufschlussergebnisse im Untersuchungsbe-
reich kann der erreichte Erkundungsstand trotz Abbruch verschiedener Baugrundaufschlü-
se vor Erreichung der vorher projektierten Endtiefe aufgrund des mit der Tiefe tw. rasch zu-
nehmenden Bohrwiderstands als ausreichend zur Erstellung eines Geotechnischen Berichts
der Stufe Hauptuntersuchung nach DIN EN 1997-2 eingeschätzt werden.



3 **Baugrundverhältnisse**

3.1 **Trassenverlauf, Einwirkungen**

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in den Stadtteilen Friedrichstadt, Cotta und Briesnitz im Westen von Dresden am südl. und westl. Rand (Prallhang) des Elbtals, etwa 50 bis 100 m vom Flusslauf der Elbe entfernt. Die Weißeritz verläuft am östl. Bauabschnittsende. Die Gesamtlänge der untersuchten Trasse i.Z. der Meißner Landstraße und der Hamburger Straße beträgt etwa 1.000 m, wovon etwa 430 m auf den nordwestl. Abschnitt der Meißner Landstraße (im Weiteren als Bereich I bezeichnet) und 570 m auf den östl. Abschnitt der Hamburger Straße (Bereiche IIa u. IIb) entfallen. Vom Bauanfang fällt das Gelände leicht nach Südosten bis Osten ein, um nach der in einem Einschnitt angelegten Querung der Gleisanlagen der DB AG sehr leicht nach Osten zur Weißeritzbrücke anzusteigen. Die Geländehöhen am Standort betragen zwischen 124,5 m NHN am nördl. Bauanfang und etwa 109,5 m NHN im Bereich der Unterquerung der Bahnanlagen.

Die Bahnlinie Dresden-Friedrichstadt – Elsterwerda quert das Untersuchungsgebiet im östl. Abschnitt auf einem ca. 3 m hohen Damm, westlich schließt sich der etwa 17 m hohe, mit dem Gebäude der ehem. Seilzuganlage bebaute Ablaufberg an. Die Überführung der Bahnstrecke erfolgt mit einem 2-Feld-Brückenbauwerk mit Widerlagern aus Naturstein, einer Stützenreihe und Überbauten aus Stahl. An die Widerlager schließen sich Stützmauern aus Naturstein an. Weitere Bebauungen sind im Standortbereich mit den Anlagen des Haltepunkts Cotta, mehrstöckiger Wohn- u. Gewerbebebauung sowie den Gleisanlagen der DVB vorhanden. Bereichsweise grenzt die Wohnbebauung unmittelbar an den Gehwegrand (Hamburger Str. 56 – 58, 81 – 85, Warthaer Str. 2, Meißner Landstr. 1 – 3). Die minimale Entfernung zwischen Straßenrand und Gebäuden beträgt ca. 2,5 m (Hamburger Str. 58).

Das untersuchte Gebiet ist standorttypisch dicht mit – z.T. undokumentierten – unter- und oberirdischen Medien belegt. Etwa 50 m nordwestlich der Kreuzung Hamburger Straße / Warthaer Straße quert der verrohrte Wasserlauf des Omsewitzer Grabens die Meißner Landstraße.

Die Oberflächenbefestigung der Meißner Landstraße besteht aus Asphalt, die Fahrbahnen der Hamburger Straße sind mit Asphalt (landwärtige Fahrbahn) bzw. mit Großpflaster (stadtwärt. Fahrbahn) befestigt. Die in der Hamburger Straße verlaufende Gleistrasse der DVB verfügt größtenteils über eine Befestigung mit Asphalt, seltener Beton (Verbundplatten). An die Hamburger Straße grenzen einige alte Gewerbestandorte (Chemische Fabrik Cotta, Hofbrauhaus; später VEB Chemiehandel; Anlagen der DR).

Eine Erdbebengefährdung ist nicht vorhanden. Der tiefe Elbstolln als maßgebender unterird. Hohlraum im Standortbereich unterquert das Untersuchungsgebiet etwa im Bereich der Kreuzung Hamburger Straße / Warthaer Straße. Der Standort befindet sich teilweise (östl. Teil Hamburger Straße) innerhalb des Überschwemmungsgebietes für ein HQ 100 der Elbe bzw. Weißeritz. Trinkwasserschutzgebiete sind in der Standortumgebung nicht ausgewiesen. Das Untersuchungsgebiet ist nach RSTO-2012 der Frosteinwirkungszone II zuzuordnen.



Eine potenzielle Gefährdung durch nichtdetonierte Abwurfmunition kann für das Untersuchungsgebiet nicht ausgeschlossen werden.

3.2 Geologisch - hydrogeologische Situation

Die präquartäre Basis am Standort bilden bankige, schluffig-kalkige Sedimentgesteine der Oberen Kreidezeit (Labiatus-Pläner der Briesnitz Formation), die i.d.R. im Hangenden zunächst eine schluffig-tonig-sandige bis kiesig-stückige Verwitterungszone mit überwiegendem Lockergesteinscharakter ausbilden und denen im Hangenden des Festgesteinskörpers eine stark klüftige, tw. plattig entfestigte Auflockerungszone folgt. Der Übergang zwischen den einzelnen Verwitterungsstufen erfolgt dabei nicht immer kontinuierlich. In oberflächennahen Bereichen sind gelegentlich feste bankige Bereiche eingeschaltet, andererseits treten in größerer Tiefe mürbe, zersetzte Plänervarietäten auf. Nach den vorliegenden Erkundungsergebnissen fällt die Festgesteinsoberfläche im nordwestl. Teil der Baustrecke zunächst leicht nach Südosten bis Osten, im östl. Teil (nach der Bahnbrücke – Bereich IIb) dann stärker nach Osten bis Nordosten ein. Im Nordwesten der Baustrecke (Bereich I) werden die Verwitterungsbildungen des Festgesteins von einer Lößlehmdecke verhüllt, deren nach Südosten abnehmende Schichtdicke am nördlichen Bauanfang mehrere Meter beträgt. Eine Besonderheit in diesem Abschnitt stellt die Querung des verrohrten Omsewitzer Grabens mit mehrere Meter mächtigen lehmigen Bachsedimenten und Auffüllungen dar. Der mittl. Streckenabschnitt (=westl. Teil der Hamburger Straße, Bereich IIa) wird durch oberflächennah anstehenden Pläner gekennzeichnet, der tw. an der Oberfläche freiliegt (Böschung am Edeka-Markt). Im östl. Bauabschnitt (Bereich IIb) bedecken Ablagerungen der Elbe-Niederterrasse und des Weißeritz-Schwemmfächers, z.T. verzahnt) in Schichtdicken bis 10 m die nach O bis NO abfallende Plänoberfläche, die einen lokalen Tiefpunkt zwischen Hamburger Str. 56 und 64 aufweist.

Die natürlich anstehenden Böden werden von Auffüllungen (Dammschüttung, Hinterfüllungen, Grabenverfüllungen, Gleiskörper und Ablaufberg) in wechselnden Schichtdicken überdeckt und z.T. ersetzt.

Der größte Teil des Untersuchungsgebiets befindet sich außerhalb des Verbreitungsgebiets des pleistozänen, aus Terrassenkiesen und -sandten aufgebauten Talgrundwasserleiters der Elbe. Der Pläner fungiert i.a. als Grundwasserstauer, lokale Schichtwasserführungen in stückig entwickelten Zersatzzonen und auf Trennflächen sind nicht grundsätzlich ausgeschlossen. In der Mehrzahl der aktuellen und vorangegangenen Aufschlüsse im nordwestl. und mittl. Trassenabschnitt konnte u.a. wegen des Einsatzes von Spülwasser keine Wasserstände gelotet werden. Ein direkter Grundwassereinfluss auf geplante Bauwerke bzw. die Errichtung derselben ist für die nordwestl. und mittl. Trassenabschnitte (Bereich I u. Bereich IIa) nach Kenntnisstand nicht anzunehmen.

Im östlichen Teil des Untersuchungsgebiets (Bereich IIb und tieferliegender Abschnitt des Ausbaubereichs entlang der Alten Meißner Landstraße) ist eine zusammenhängende



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Grundwasserführung in den gut leitfähigen Ablagerungen der Elbterrasse und des Weißeritz-Schwemmfächers gegeben. Die i.Z. der Erkundungsarbeiten im Sept. 2014 gemessenen Flurabstände bewegen sich je nach örtl. Lage zwischen ca. 6 m und 7 m unter Geländeniiveau (ca. 104 m NHN) und repräsentieren ein vglw. niedriges Wasserstandsniveau. Unter Normalwasserstandsbedingungen tritt das Grundwasser ungespannt auf. Eine maßgebende Beeinflussung der Grundwasserstände durch die Wasserführung von Elbe und Weißeritz ist anzunehmen. Grundwassermessstellen mit langjährigen Beobachtungszeiträumen sind in der Standortumgebung nicht bekannt.

Nach den vorliegenden Angaben zu den maßgebenden Wasserständen am Pegel Dresden (Elb-km 55,6) werden für den Baubereich (ca. Elb-km 61,7) folgende maßgebende Hochwasserstände der Elbe abgeleitet:

HW₂: 106,7 m NN

HW₅: 108,0 m NN

HW₂₀: 109,2 m NN

HW₁₀₀: 110,4 m NN

Der östliche Teil des Untersuchungsgebiets und der tieferliegende Abschnitt des auszubauenden Verbindungsweges zum Elberadweg entlang der Alten Meißner Landstraße befinden sich aufgrund ihrer Höhenlage innerhalb des Überschwemmungsgebiets für ein HQ 100 der Elbe.

3.3 Baugrundsichtung, Wasserführung

In den ausgeführten Aufschlüssen wurde die folgende Regelschichtung angetroffen:

Homogenbereich / Schicht 0a: **Oberflächenbefestigungen**

- Alte Meißner Landstraße: 20 bis 25 cm Asphalt über 20 bis 50 cm Tragschicht
Gehweg: Schotterdecke oder dünne Asphaltschicht über 15 bis 20 cm Tragschicht
- Meißner Landstraße: 18 bis 30 cm Asphalt über 25 bis 50 cm Tragschicht
Gehweg: meist Betonpflaster in Splitt, bereichsweise Granitpflaster bzw. Asphalt, wenig ausgeprägte Tragschichten (sehr uneinheitlich bzgl. Zusammensetzung und Dicke, z.T. keine Tragschicht i.S. der heutigen Straßenbauvorschriften)
- Hamburger Straße (landw. Fahrbahn): Asphalt (25 bis 30 cm) über 10 – 25 cm Tragschicht
- Hamburger Straße (stadtw. Fahrbahn): Granitpflaster (16 cm) in ca. 10 cm Sand-/ Kiesbettung über Tragschicht / Packlage (15 – 20 cm), am östl. Abschnittsende Asphalt (30 cm) über 30 cm Tragschicht
Gleisbereich: 18 bis 22 cm Asphalt, tw. Beton (11 cm) in Splitt über 40 bis 65 cm Schotter
Gehwege (landw.): im westl. u. östl. Bereich Betonpflaster in Sand/Splitt, mittlerer Bereich 8 – 10 cm Asphalt über 10 cm Tragschicht, tw. auch HGT-Material (BS 18/14)



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Gehweg (stadtw.): westl. Bereich Betonpflaster; mittlerer und östlicher Abschnitt Asphalt (12 – 15 cm) über 30 bis 40 cm Tragschicht

- Verbindungen zum Elberadweg:

Verbindungsweg entlang der Alten Meißner Landstraße (BS 1/18 – BS 4/18):

im westlichen Teil ca. 0,3 m Schottertragschicht; im östlichen Abschnitt 10 cm Granitpflaster auf 20 cm Tragschichtmaterial; ab Eisenbahnüberführung bis Elberadweg 9 cm Asphalt auf ca. 25 cm Tragschichtmaterial

Verbindungsweg Hamburger Straße - Elberadweg (BS 5/18 – BS 7/18):

0,35 – 0,4 m Tragschichtmaterial (Schotter); ab Höhe neue Sporthalle in Richtung Elberadweg 20 cm Asphalt über 25 cm HGT auf ca. 35 cm Frostschutzschicht

Homogenbereich / Schicht 0b: **Auffüllungen**

- wechselnd zusammengesetztes, meist gemischtkörniges ortsnahes Material
- im westl. u. mittl. Abschnitt meist umgelagertes, kiesig-sandig-schluffiges Plänermaterial
- im östl. Abschnitt Kiese u. Sande sowie lehmiges Material im Wechsel
- häufig mit Fremdbestandteilen (Bauschutt, z.T. Schlacke) vermischt
- massive Bebauungsreste sind nicht auszuschließen (z.B. Gelände Autohaus Fugel)
- im Bereich des Ablaufbergs sind Auffüllungsmächtigkeiten bis ca. 15 m vorhanden, meist kiesig-sandiges Material mit Stein- u. geringen Feinkornanteilen aus Aushubmassen vom Hafenbecken bzw. aus der Umverlegung der Weißeritz

Homogenbereich / Schicht 1a: **Lößlehm**

nur im Bereich der Meißner Landstraße verbreitet, Schluff, (schwach) tonig, schwach sandig, mit abnehmender Schichtdicke bis etwa Mündung Alte Meißner Landstraße zu erwarten

Homogenbereich / Schicht 1b: **Tallehm / Auelehm**

Im Bereich der Querung des Omsewitzer Grabens und am (nord)östlichen Rand des östlichen Bauabschnitts (Bereich IIb), i.d.R. ausgebildet als Schluff-Sand-Gemisch mit wechselnden Ton- und geringen Kiesanteilen, z.T. organisch durchsetzt

Homogenbereich / Schicht 2: **Flusssand u. -kies**

nur im östl. Abschnitt der Hamburger Straße (Bereich IIb östlich der EÜ) vorhanden; Sand und Kies mit geringen Feinkornanteilen, tiefere Bereiche grundwasserführend

Homogenbereich / Schicht 3a: **Plänerzersatz, lehmig bis stückig**

lehmig-mürbes bis stückig-plattiges Gestein, z.T. durch Bohrvorgang entfestigt; in großen Teilen der Baustrecke maßgebende Baugrundsicht für flach gegründete Fundamente und Leitungen



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Homogenbereich / Schicht 3b: **verwitterter / entfestigter Pläner**

durch Verwitterungsvorgänge vor allem an den Trennflächen aufgelockertes, noch im Gesteinsverband befindliches mittelhartes, plattiges bis (stark) klüftiges Gestein, mit der Tiefe abnehmender Verwitterungsgrad und deutlich zunehmende Festigkeit, v. a. im Abschnitt zw. Warthaer Str. u. EÜ oberflächennah zu erwarten

Homogenbereich / Schicht 3c: **angewitterter / unverwitterter Pläner**

im Gesteinsverband befindliches, klüftiges bis schwach klüftiges, bankiges Gestein, Kluftabstände zwischen 10 cm und 100 cm, mit der Tiefe tendenziell abnehmender Durchtrennungsgrad.

Die detaillierten Aufschlussprofile und die dazugehörigen Schichtenverzeichnisse sind gemäß DIN 4022/4023 in den Anlagen 3 dargestellt.

Nach den vorliegenden Aufschlussergebnissen ist im Untersuchungsbereich von der folgenden Regelschichtung auszugehen (Auffüllungen zusammengefasst):

Tabelle 2: *Regelschichtung im Ergebnis der vorliegenden Erkundung*

Schicht (Homogenbereich)	Schichtunterkante [m u. GOK]	Schichtunterkante [m NHN]	Schichtdicke [m]	Bemerkungen
Auffüllungen (0)	0,3 – 6,4	124,4 – 103,4	0,3 – 6,4	im unmittelbaren Hinterfüllbereich der Widerlager Weißeritzbrücke ggf. größere Schichtdicke
Lößlehm (1a)	0,9 – 3,3	122,6 – 119,9	0 – 2,7	nur im nordwestl. Randbereich
Tallehm / Auelehm (1b)	2,1 – 9,9	114,9 – 99,6	0 – 5,8	im Bereich Querung Omsewitzer Graben und in Weißeritznähe
Flusssand u. -kies (2)	3,7 – > 11	111,0 – < 99	0 – 5,5	nach Norden (in Richtung Elbe) zunehmende Mächtigkeit
Plänerzersatz (3a)	2,0 – > 11,5	120,3 – < 99	0 – ca. 3	keine scharfen Schichtgrenzen
Pläner, verwittert (3b)	ca. 3 – > 12	ca. 117 – < 99	ca. 1 – 10	
Pläner, angewittert (3c)	> 10 – > 30	< 100	> 10	

Gewerkbezogene Zusammenfassungen in übergeordnete Homogenbereiche sind zusätzlich zu berücksichtigen (siehe auch Anlage 7).

Bereichsweise lassen sich die Baugrundverhältnisse folgendermaßen grob umreißen:



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Bereich I (Meißner Landstraße, westl. Bauabschnitt):

Auffüllungen und abschnittsweise Lößlehm über Plänerzersatz und Pläner; Dicke der Lockergesteinsbedeckung nach Osten abnehmend; keine bzw. sehr geringe Schichtwasserführung; Querung Omsewitzer Graben mit tiefreichender Tallemmverfüllung

Bereich IIa (Hamburger Straße bis einschl. Bahnbrücke, mittlerer Bauabschnitt):

Auffüllungen in meist geringer Schichtdicke über i.d.R. nur wenig ausgebildetem, stückigem Plänerzersatz, rascher Übergang zum Festgestein; (sehr) geringe Lockergesteinsbedeckung; keine bzw. sehr geringe Schicht-/Sickerwasserführung

Bereich IIb (Hamburger Straße ab Bahnbrücke bis Weißeritzbrücke, östlicher Bauabschnitt):

Auffüllungen über (in Weißeritznähe verbreitetem) Tallemm, Flussskies und -sand und lehmigem Plänerzersatz; Dicke der Lockergesteinsbedeckung nach Osten zunehmend; Grundwasserführung

Bereich Verbindungsweg Hamburger Straße - Elberadweg:

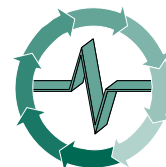
Auffüllungen und bereichsweise vorhandener Tallemm (BS 5/18) über Flussskies und -sand; Plänerzersatz punktuell im Liegenden aufgeschlossen; Schicht-/Sicker- und Grundwasserführung

Bereich Verbindung zum Elberadweg entlang der Alten Meißner Landstraße:

im westlichen Bereich relativ geringmächtige Auffüllungen über Plänerzersatz mit (sehr) geringer Schicht-/Sickerwasserführung; im östlichen, tiefer gelegenerem Abschnitt 2,2...2,8 m mächtige Auffüllungen über Flussskies und -sand; Grundwasserführung

Eine zusammenhängende Grundwasserführung mit hydraulischer Verbindung zur Wasserführung der Elbe ist für die im östlichen Teil der Baubereiche verbreiteten kiesig-sandigen Flussablagerungen abzuleiten. Der mittlere bzw. Normalwasserstand ist nach vorliegenden Unterlagen mit ca. 104,5 bis 105 m NHN anzunehmen. Grundwassereinfluss ist demnach nur für relativ tiefreichende Bauwerke / Baumaßnahmen (Kanäle, Schächte usw.) vorhanden. Eine Beeinflussung durch Oberflächenwässer ist für extreme Hochwasserereignisse der Elbe bzw. Weißeritz gegeben, so dass in diesem Bereich für Bemessungszwecke von geländenahe / geländegleichen Wasserständen auszugehen ist.

Die im westlichen und mittleren Bauabschnitt anstehenden Verwitterungsbildungen des Pläners sind i.a. nicht wasserführend, eine lokale, wenig ergiebige Schicht- bzw. Kluftwasserführung kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Der Pläner ist als Geringleiter bis Stauer



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

zu bezeichnen und weist im Hangenden eine lehmige Zersettschicht auf, die den Pläner gegen die quartären Ablagerungen abdichtet.

Die natürliche Versickerung des auf den umgebenden Flächen anfallenden Niederschlags- und Oberflächenwassers ist infolge der vorhandenen Oberflächenversiegelung und der meist geringen Durchlässigkeit der oberflächennah anstehenden Böden eingeschränkt.

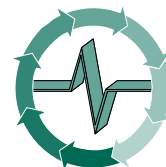
3.4 Zusammensetzung und Eigenschaften der Baugrundsichten

Die nachfolgend dargestellten Eigenschaften der maßgeblichen Schichten des Baugrundes bzw. der festgelegten Homogenbereiche am geplanten Baustandort wurden auf der Grundlage der durchgeführten bodenphysikalischen und felsmechanischen Laboruntersuchungen und der Feldansprachen an den in Anlage 2 dargestellten Aufschlusspunkten ermittelt. Für die mittels Baugrundbohrungen, Rammkernsondierungen und Schürfen (direkt) und Rammsondierungen (indirekt) aufgeschlossenen und in den schematischen Baugrundschnitten in Anlage 3/3 abgegrenzten Baugrundsichten / Homogenbereiche können folgende bautechnische Eigenschaften für den geplanten baupraktischen Tiefenbereich angegeben werden. Gewerkbezogene Zusammenfassungen in übergeordnete Homogenbereiche sind zusätzlich zu berücksichtigen (siehe Anlage 7).

Homogenbereich / Schicht 0a: Tragschichten

Schotter- u. Kiestragschichten; tw. als Packlage ausgebildet (stadtw. Fahrbahn Hamburger Straße); Bettungsschichten aus Sand und Splitt

Bodengruppe nach DIN 18 196:	[GW]/[GI]/[GE], [GU], [SE]/[SU]
Zusammensetzung (Kornverteilung):	Kies bzw. Schotter, steinig, sandig bis Sand, schwach schluffig, Feinkornanteil: < 15 % (Schluff+Ton)
Anteil von Steinen u. Blöcken (geschätzt):	< 30 %
Lagerungsdichte:	mitteldicht bis dicht
Wichte (geschätzt):	18 – 20 kN/m ³
Wassergehalt (geschätzt):	3 – 12 %
Organischer Anteil (geschätzt):	0 – 3 %
Durchlässigkeitsbeiwert k_f :	$10^{-3} - 10^{-4}$ m/s
Abrasivität (geschätzt):	stark abrasiv
Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB:	F 1, seltener F 2
Verdichtbarkeit n. ZTVA-StB:	V 1
Bodenklasse n. DIN 18300 (2012):	3 bzw. 5 (bei örtlichen Steinanteilen)
Bohrbarkeitsklasse n. DIN 18301 (2012):	BN 1 + BS 1; in Packlage + S 3 möglich



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Homogenbereich / Schicht 0b: Auffüllungen

wechselnde Ausbildung, meist gemischtkörniges Material mit Steinanteilen, seltener feinkörnig; Schichtdicke nach Osten tendenziell zunehmend

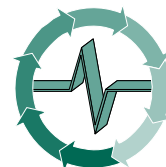
Bodengruppe nach DIN 18 196:	[GU] / [GU*] – [UL] / [TL] / [UM]
Zusammensetzung (Kornverteilung):	Kies, steinig, schwach schluffig bis Schluff, tonig, sandig, Feinkornanteil (Schluff + Ton): 5 - 80%, bereichsweise Kies-Sand-Schluff-Ton-Gemische mit wechselnden Anteilen und / oder > 10 % Fremdbestandteilen (vorw. Bauschutt, örtlich Schlacke)
Anteil von Steinen u. Blöcken (geschätzt):	insgesamt < 30 %
Lagerungsdichte:	locker bis mitteldicht, lokal auch dicht (DPH BS 28/14)
Wichte (geschätzt):	18 – 20 kN/m ³
Wassergehalt (geschätzt):	3 – 35 %
Plastizität der bind. Bodenanteile:	üw. leicht
Konsistenz (bind. Bestandt.)	steif bis weich, selten (halb-)fest
undrain. Scherfestigkeit (geschätzt):	0 – 20 kN/m ²
Organischer Anteil (geschätzt):	0 – 10 %
Durchlässigkeitsbeiwert k_f :	$10^{-3} - 10^{-7}$ m/s (stark wechselnd)
Abrasivität (geschätzt):	kaum abrasiv bis stark abrasiv
Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB:	F 2 (üw. kiesig) bis F 3 (lehmiges Mat.)
Verdichtbarkeit n. ZTVA-StB:	V 1 (üw. kiesig) bis V 3 (lehmiges Mat.)
Bodenklasse n. DIN 18300 (2012):	3 – 5 (massive Einlagerungen 7)
Bohrbarkeitsklasse n. DIN 18301 (2012):	BN 1 – BB 2, jeweils + BS 3;

Die i.d.R. aus ortsnahem Material bestehenden, üw. gemischtkörnigen Auffüllungen besitzen wegen ihrer meist geringen Lagerungsdichte mäßige bautechn. Eigenschaften, die sich besonders bei stärker grobkörniger Ausbildung durch Nachverdichtung verbessern lassen.

Homogenbereich / Schicht 1a: Lößlehm

Schluff, tonig, schwach sandig, meist (schwach) kalkhaltig; nur im nordwestl. Teil des Bau-felds verbreitet

Bodengruppe nach DIN 18196:	UL/TL/TM/TA
Zusammensetzung (Kornverteilung):	Schluff, wechselnd sandig + tonig, lokal schw. kiesig, Feinkornanteil: 40 - 100% (Schluff + Ton)
Anteil von Steinen u. Blöcken (geschätzt):	< 2 %
Wichte (geschätzt):	19 – 21 kN/m ³
Wassergehalt (geschätzt):	15 – 35 %



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

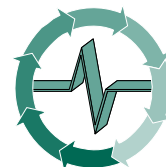
Plastizität:	leicht bis mittel
Konsistenz:	steif, seltener weich bzw. halbfest
Kohäsion (geschätzt):	10 – 50 kN/m ²
undrain. Scherfestigkeit (geschätzt):	20 – 100 kN/m ²
Organischer Anteil (geschätzt):	0 – 5 %
Durchlässigkeitsbeiwert k_f :	10^{-6} – 10^{-8} m/s
Abrasivität (geschätzt):	nicht abrasiv
Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB:	F 3
Verdichtbarkeit n. ZTVA-StB:	V 3
Bodenklasse n. DIN 18300 (2012):	4
Bohrbarkeitsklasse n. DIN 18301 (2012):	BB 2 (– BB 3)

Der nur lokal vorhandene Lößlehm besitzt mäßige bautechnische Eigenschaften und ist in seinem vorhandenen Zustand für eine Aufnahme von geringen bis mittleren Bauwerkslasten geeignet. Die Gründung von Verkehrswegen erfordert bei der festgestellten Konsistenz des Materials eine Planumsverbesserung. Bei Aufweichung infolge von Wasserbeeinflussung ist von einer deutlichen Verschlechterung der bautechnischen Eigenschaften auszugehen.

Homogenbereich / Schicht 1b: Tallehm / Auelehm

Schluff, tonig, (schwach) sandig, tw. etwas kiesig; im Bereich der Quering des Omsewitzer Grabens und im (nord)östl. Teil des Baufelds verbreitet

Bodengruppe nach DIN 18196:	SU*/UL/TL/TM
Zusammensetzung (Kornverteilung):	Schluff u. Sand, wechselnd tonig, tw. schw. kiesig, Feinkornanteil: 30 - 90% (Schluff + Ton)
Anteil von Steinen u. Blöcken (geschätzt):	< 2 %
Wichte (geschätzt):	19 – 21 kN/m ³
Wassergehalt (geschätzt):	15 – 35 %
Plastizität:	üw. leicht
Konsistenz:	weich bis steif
Kohäsion (geschätzt):	5 – 40 kN/m ²
undrain. Scherfestigkeit (geschätzt):	10 – 80 kN/m ²
Organischer Anteil (geschätzt):	0 – 5 %
Durchlässigkeitsbeiwert k_f :	10^{-6} – 10^{-8} m/s
Abrasivität (geschätzt):	nicht abrasiv
Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB:	F 3
Verdichtbarkeit n. ZTVA-StB:	V 3
Bodenklasse n. DIN 18300 (2012):	4
Bohrbarkeitsklasse n. DIN 18301 (2012):	BB 2



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

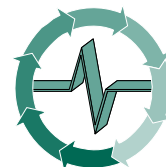
Der Tallehm / Auelehm besitzt i.d.R. eine weiche bis steife Konsistenz, damit mäßige bis schlechte bautechnische Eigenschaften und ist in seinem vorhandenen Zustand für eine Aufnahme von nur geringen Lasten brauchbar. Straßenaufbau und Rohrauf Lagerung auf dem häufiger weichen Tal-/Auelehm erfordern i.a. eine Verbesserung des Planums. Bei Aufweichung infolge von zusätzlicher bauzeitlicher Wasserbeeinflussung ist von einer deutlichen Verschlechterung der bautechnischen Eigenschaften der Lehm Böden auszugehen.

Homogenbereich / Schicht 2: Flusssand und -kies

nur im östl. Teilabschnitt verbreitet, Kies und Sand mit wechselnden, meist nur geringen Feinkornanteilen

Bodengruppe nach DIN 18196:	SE – SU, GW / GI / GU, lokal SU* bzw. GU*
Zusammensetzung (Kornverteilung):	Kies, sandig, steinig bis Sand, schluffig, schw. tonig, Feinkornanteil: 0 - 40% (Schluff + Ton)
Anteil von Steinen u. Blöcken (geschätzt):	< 30 %
Lagerungsdichte:	mitteldicht (aus DPH B 06/14 und DPH BS 26/14: $I_D = 0,35 \dots 0,65$)
Wichte (geschätzt):	18 – 20 kN/m ³
Wassergehalt (geschätzt):	3 – 15 %
undrain. Scherfestigkeit (geschätzt):	0 – 5 kN/m ² (Kapillarkohäsion, nur oberh. des Grundwasserspiegels)
Organischer Anteil (geschätzt):	0 – 3 %
Durchlässigkeitsbeiwert k_f :	$10^{-4} - 10^{-6}$ m/s
Abrasivität (geschätzt):	schwach abrasiv (Flusssand), stark abrasiv (Flusskies)
Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB :	F 1 – F 2
Verdichtbarkeit n. ZTVA-StB:	V 1
Bodenklasse n. DIN 18300 (2012):	3 – 5 (lokal bei Gerölleinlagerung 7 möglich)
Bohrbarkeitsklasse n. DIN 18301 (2012):	BN 1 + BS 1 (lokal + BS 3 bzw. Gerölle / Blöcke möglich)

Die im östlichen Teilbereich vorhandenen sandig-kiesigen Flussablagerungen besitzen aufgrund ihrer mitteldichten Lagerung gute bautechnische Eigenschaften, eine mittlere Scherfestigkeit und eine geringe Zusammendrückbarkeit. Das Material ist für die Aufnahme von Bauwerkslasten und als Planumsträger für Verkehrswege und Leitungen relativ gut geeignet. Vorhandene Grobanteile sind bei der Leitungsverlegung / Auflagergestaltung zu berücksichtigen.



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Homogenbereich / Schicht 3a: Plänerzersatz

Die Verwitterungsbildungen des Pläners sind im aufgeschlossenen Bereich wechselnd schluffig-tonig (Verwitterungslehm) bzw. kiesig-stückig ausgebildet. Lokal können festere bankige Lagen eingeschaltet sein.

Bodengruppe nach DIN 18196:	TM/TL/SU* (VZ) – GU*/GU (VZ)
Zusammensetzung (Kornverteilung):	Kies, sandig, schwach steinig, schluffig bis Schluff, tonig, sandig
Feinkornanteil:	10 - 80% (Schluff + Ton)
Anteil von Steinen und Blöcken:	< 10 %
Lagerungsdichte:	mitteldicht bis dicht
Wichte (geschätzt):	19 – 22 kN/m ³
Wassergehalt:	5 – 25 %
Plastizität:	üw. mittel
Konsistenz:	oberflächennah halbfest, mit zunehm. Tiefe fest
Kohäsion (geschätzt):	20 – 100 kN/m ²
undrän. Scherfestigkeit (geschätzt):	40 – 200 kN/m ²
organischer Anteil:	< 1 %
Durchlässigkeitsbeiwert k_f :	$10^{-6} - 10^{-8}$ m/s
Abrasivität:	schwach abrasiv
einaxiale Druckfestigkeit	$\sigma_D = 0,1 - > 5$ MN/m ²
Frostempfindlichkeit n. ZTVE StB:	üw. F 3
Verdichtbarkeit n. ZTVA-StB:	üw. V 3
Bodenklasse n. DIN 18300 (2012):	5 bis 6
Bohrbarkeitsklasse n. DIN 18301 (2012):	BN 2 / BB 3 – FV 1 + FD 1

Der Plänerzersatz ist bei einer relativ hohen Scherfestigkeit und einer mittleren bis geringen Zusammendrückbarkeit schlecht verdichtbar, mittel lösbar und (stark) wasser- und frostgefährdet.

Homogenbereich / Schicht 3b: Pläner, verwittert (bis angewittert)

Unterhalb der Verwitterungsersatzböden steht das verwitterte, mäßig entfestigte Gestein (Pläner) an. Es ist im Hangenden des Gesteinskörpers durch Verwitterungsvorgänge entfestigt. Mineralumbildung und Zersatz sind vor allem an Trennflächen zu beobachten. Teilweise stärker zersetzte Zwischenlagen (VZ) aber auch feste Plänerbänke (VA) können lagenweise zwischengeschaltet sein.

Nach dem Merkblatt zur Felsbeschreibung im Straßenbau ist das Material üw. in die Kategorie VE einzuordnen.



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Klassifikation n: Merkblatt zur Fels-
beschreibung im Straßenbau (1992):
Benennung n. DIN EN ISO 14689-1:

VE, VZ – VE, VE – VA, VE (– VA)
Genese: Sedimentgestein
Struktur: geschichtet bis laminiert
Korngröße: feinkörnig
Mineralogie: Kalzit, Quarz, Feldspat
Porosität: dicht

Verwitterungsgrad:
Veränderlichkeit:
Wichte (tw. ermittelt):
einaxiale Druckfestigkeit (tw. ermittelt):

verfärbt bis frisch
veränderlich
 $22 - 25 \text{ kN/m}^3$
 $\sigma_D = 1 - > 100 \text{ MN/m}^2$ (vertikal),
Erwartungswertebereich:
westlicher Abschnitt (Bereich I):
 $\sigma_D \geq 1 - 50 \text{ MN/m}^2$,
mittlerer + östlicher Abschnitt (Bereich II):
 $\sigma_D \geq 5 - 150 \text{ MN/m}^2$,
lokale Überschreitungen des max. bzw. Unter-
schreitungen des min. Erwartungswertes sind
nicht generell ausgeschlossen
üw. $0 - 15^\circ$
außerordentlich engständig bis engständig
($1 - 20 \text{ cm}$)

Trennflächenrichtung:
Trennflächenabstand:

Gesteinskörperform:
Lagerung/Gefüge:

tafelförmig bis prismatisch
dicht, plattig bis stark geklüftet

RQD-Index:

< 50 (geringe Felsqualität)

Durchlässigkeit (k_f -Wert):

$10^{-6} - 10^{-8} \text{ m/s}$ (im Schichtverband)

Abrasivität (geschätzt):

abrasiv

Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB:

F 2

Verdichtbarkeit n. ZTVA-StB :

V 2

Boden(Fels-)klasse n. DIN 18300 (2012):

(6 –) 7

Bohrbarkeitsklasse n. DIN 18301 (2012):

westlicher Abschnitt (Bereich I):
FV 1 – FV 3 + FD 2
mittlerer + östlicher Abschnitt (Bereich II):
FV 1 – FV 3 + FD 3

Der entfestigte bis angewitterte Pläner besitzt eine sehr hohe Scherfestigkeit und eine geringe Zusammendrückbarkeit. Wegen der üw. orthogonalen Klüftung ist von einem meist treppenartigen Verlauf der Festgesteinsoberfläche auszugehen.



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Homogenbereich / Schicht 3c: Pläner, angewittert (bis unverwittert)

Unterhalb der Verwitterungs-/ Entfestigungszone geht der anstehende Pläner in den nur angewitterten (bis unverwitterten) Zustand über. Nach dem Merkblatt zur Felsbeschreibung im Straßenbau ist dieses Material üw. in die Kategorie VA (–VU) einzuordnen. Angewitterter bis unverwitterter Pläner kann eine für Sedimentgesteine hohe Festigkeit erreichen. Stückig entfestigte und lehmig-mürbe Zwischenlagen / Kluffüllungen der Kategorie VE bzw. VZ treten bis in größere Tiefen auf.

Klassifikation n: Merkblatt zur Fels-
beschreibung im Straßenbau (1992):
Benennung n. DIN EN ISO 14689-1:

VA, VE – VA, (VE –) VA, VA – VU, VU

Genese: Sedimentgestein

Struktur: geschichtet bis laminiert

Korngröße: feinkörnig

Mineralogie: Kalzit, Quarz, Feldspat

Porosität: dicht

Verwitterungsgrad:

frisch, lokal verfärbt

Veränderlichkeit:

wenig veränderlich

Wichte (tw. ermittelt):

23 – 26 kN/m³

einaxiale Druckfestigkeit (tw. ermittelt):

$\sigma_D = 50 - > 150 \text{ MN/m}^2$ (vertikal)

Erwartungswertebereich: $\sigma_D \geq 50 - 200 \text{ MN/m}^2$,
lokale Überschreitungen des max. bzw. Unter-
schreitungen des min. Erwartungswertes sind
nicht ausgeschlossen

Trennflächenrichtung:

üw. 0 – 15°

Trennflächenabstand:

engständig bis weitständig (10 – > 100 cm)

Gesteinskörperform:

tafelförmig bis prismatisch

Lagerung/Gefüge:

bankig, geklüftet bis schwach geklüftet

RQD-Index:

> 50 (mittlere bis gute Felsqualität)

Durchlässigkeit (k_f -Wert):

$10^{-7} - 10^{-9} \text{ m/s}$ (im Schichtverband)

Abrasivität (geschätzt):

abrasiv

Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB:

F 1

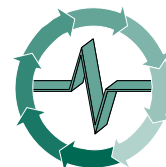
Boden(Fels-)klasse n. DIN 18300 (2012):

7

Bohrbarkeitsklasse n. DIN 18301 (2012):

FV 2 – FV 6 + FD 3,

Der angewitterte (bis unverwitterte) Pläner besitzt eine sehr hohe Scherfestigkeit und eine vernachlässigbar kleine Zusammendrückbarkeit. Mit Ausnahme von Klüften ist das Material praktisch undurchlässig. Horizontale (söhlige) Trennflächen dominieren eindeutig (mind. 80 % nach den Bohrergebnissen), zu 10 – 20 % wurden vertikale bzw. (stark) geneigte Trennflächen festgestellt. Daraus lässt sich eine recht gleichmäßige, prismatische Form der Kluffkörper ableiten.



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

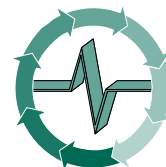
Generell ist im Bereich des Festgesteinskörpers von einer mehr oder weniger kontinuierlichen Abnahme des Verwitterungsgrades mit der Tiefe auszugehen. Die Festigkeit des Materials nimmt gleichermaßen zu. Es sind keine scharfen Schichtgrenzen zwischen den einzelnen Varietäten des Materials zu erwarten sondern (in Abhängigkeit vom Betrachtungsmaßstab) unscharfe bis stufenförmige Übergänge / Übergangsbereiche. Die Unterscheidung der Schichten 3 b und 3 c erfolgt hier weniger auf Grundlage der ermittelten Zylinderdruckfestigkeiten – diese können bereits relativ oberflächennah Werte von $> 100 \text{ N/mm}^2$ erreichen – vielmehr wird die Grenze auf Grundlage des Durchtrennungsgrades vorgenommen.

Zur Einschätzung der Felsqualität wird neben den Bestimmungen der einaxialen Druckfestigkeit an Bohrkernstücken im Laborversuch u.a. der sog. RQD-Index herangezogen. Hier wird das Verhältnis der Summe der Kernstücke $> 10 \text{ cm}$ zur Gesamtlänge des (Fels-) Bohrkerns angegeben.

Folgende RQD-Werte und einaxiale Druckfestigkeiten wurden an den Pläner-Bohrkernen aus dem geplanten Baubereich ermittelt (inkl. Prüfergebnisse aus U 8):

Tabelle 3: RQD-Index und einaxiale Druckfestigkeit des erbohrten Felses (Pläner)

Bohrung	Tiefenbereich unter GOK [m]	Kernlänge im Fels [cm]	RQD-Index [%]	Felsqualität	Prüfung Zylinderdruckfestigkeit n. DIN EN 1926	
					Messwert [MN/m ²]	Prüfbereich m u. GOK
B 01/12	2 – 5	300	18	sehr gering	112,5	2,8 – 3,0
	5 – 10	500	66	mittel	81,6	6,0 – 6,2
	10 – 15	500	72	mittel bis gut		
	15 – 20	500	78	gut		
B 02/12	4 – 10	600	22	(sehr) gering	132,1	5,0 – 5,2
	10 – 15	500	83	gut		
	15 – 20	500	86	gut		
B 03/12	6 – 10	400	17	sehr gering	98,7	9,0 – 9,2
	10 – 15	500	20	(sehr) gering		
B 04/12	6 – 10	400	32	gering	131,9	6,8 – 7,0
	10 – 15	500	71	mittel		
B 05/12	2 – 5	300	48	gering bis mittel	35,5	3,3 – 3,4
	5 – 10	500	68	mittel	98,4	5,0 – 5,2
	10 – 15	500	66	mittel		
B 06/13	15 – 20	500	25	(sehr) gering		
	20 – 25	500	54	mittel		
	25 – 30	500	71	mittel		
B 07/13	5 – 10	500	36	gering	93,2	8,3 – 8,5
	10 – 14	400	71	mittel		
	14 – 18	400	93	(sehr) gut		



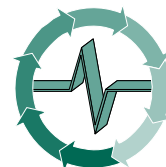
Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Bohrung	Tiefenbereich unter GOK [m]	Kernlänge im Fels [cm]	RQD-Index [%]	Felsqualität	Prüfung Zylinderdruckfestigkeit n. DIN EN 126	
					Messwert [MN/m ²]	Prüfbereich m u. GOK
B 08/12	4 – 9	500	11	sehr gering	90,8	8,8 – 9,0
	9 – 15	600	38	gering		
B 09/12	5 – 8	300	13	sehr gering		
B 10/13neu	8 – 12	400	68	mittel	126,3	8,2 – 8,5
B 11/12	7 – 11	400	27	gering		
	11 – 15	400	79	gut		
B 12/12	3 – 5	200	35	gering		
	5 – 10	500	28	gering	77,1	5,0 – 5,2
	10 – 15	500	72	mittel (bis gut)		
	15 – 20	500	50	(gering bis) mittel		
B 01/14	4 – 6	200	37	gering	1,3	4,7 – 4,9
B 02/14	6 – 7	100	65	mittel	1,5	6,7 – 6,9
B 03/14	6 – 7	100	20	sehr gering	4,8	6,8 – 7,0
B 05/14	6 – 8	200	24	(sehr) gering	7,4	6,1 – 6,2
					27,9	6,8 – 7,0
B 07 /16	4 – 7	300	32	gering	114,3	4,7 – 5,0
B 08 /16	3 – 7	400	81	gut	82,1	3,0 – 3,3
					46,0	5,7 – 6,0

Auffällig sind die abweichend niedrigen Werte der einaxialen Druckfestigkeit des aufgeschlossenen Pläners im westlichen Bauabschnitt (Bereich I: Meißner Landstraße bis etwa zur Querung Omsewitzer Graben, Bohrungen B 01/14 bis B 04/14), die im Ergebnis der Materialansprache vor allem der dort stärker sandig-schluffigen Zusammensetzung des Gesteins in Verbindung mit dem örtlichen Verwitterungszustand geschuldet sind. Für alle Baubereiche östlich der Querung des Omsewitzer Grabens ist bei veränderter (stärker feinkörniger) Zusammensetzung des Gesteins von tendenziell (deutlich) höheren Druckfestigkeiten im baupraktischen Tiefenbereich bis max. ca. 8 m unter GOK auszugehen.

Im Ergebnis der vorliegenden Ergebnisse von Druckfestigkeitsprüfungen n. DIN EN 126 ergeben sich für den im Tiefenbereich bis max. 10 m unter GOK geprüften, verwitterten bzw. angewitterten Pläner der Schichten / Homogenbereiche 3b und 3c folgende Werte:



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Tabelle 4: laborativ ermittelte einaxiale Druckfestigkeiten für den Pläner

Material	Proben- anzahl	mittl. Rohdichte [kg/dm³]	mittl. Zylinder- druckfestigkeit [MN/m²]	min. Zylinder- druckfestigkeit [MN/m²]	max. Zylinder- druckfestigkeit [MN/m²]
Pläner, verwittert, Schicht 3b, Bereich I (westl. Baubereich, Meißner Landstr.)	3	2,23	2,5	1,3	4,8
Pläner, verwittert bis angewittert, Schichten 3b + 3c, Bereich II (mittlerer und östlicher Baubereich)	16	2,45	84,8	7,4	132,1

Der Stichprobencharakter der ermittelten Druckfestigkeit des Gesteins wird besonders betont, geringere und höhere Druckfestigkeiten können und werden im Trassenverlauf auftreten. Typisch für den aufgeschlossenen Pläner sind außerdem lagenweise stark wechselnde Materialfestigkeiten. Generell können auch innerhalb der tendenziell abgegrenzten Homogenbereiche Zwischenlagen mit abweichenden Druckfestigkeiten vorhanden sein.

Für den Pläner (verwittert und angewittert) der Schichten / Homogenbereiche 3b bzw. 3b und 3c werden damit folgende Kennwerte (Mittelwerte) angegeben:

RQD-Index: i.M. ca. 50 (geringe bis mittlere Felsqualität)
 Zylinderdruckfestigkeit σ_c : 2,5 MN/m² (Mittelwert aus 3 Prüfungen Bereich I) bis
 84,8 MN/m² (Mittelwert aus 16 Prüfungen Bereich II)
 Rohdichte: 2,23 kg/dm³ (Mittelwert aus 3 Prüfungen Bereich I) bis
 2,45 kg/dm³ (Mittelwert aus 16 Prüfungen Bereich II).

In /U 7/ werden für den in Bohrung B 3 (2010) im Bereich der EÜ km 2,182 im Tiefenbereich zwischen 3,8 und 10 m aufgeschlossenen, verwitterten bis angewitterten Pläner laborativ ermittelte Druckfestigkeiten zwischen 10,6 und 84,0 MN/m² mit einem Mittelwert aus 13 Prüfungen von 50,6 MN/m² angegeben, was die oben abgeleiteten Druckfestigkeitswerte des Gesteins insgesamt bestätigt.

Für festere Partien / Zwischenlagen innerhalb des Pläners ist das lokale Auftreten einaxialer Druckfestigkeiten bis geschätzt ca. $\sigma_D = 200$ MN/m² nicht auszuschließen. Noch höhere Festigkeiten sind für das Material eher unwahrscheinlich und können max. punktuell auftreten. Für stärker verwitterte / zersetzte Zwischenlagen bzw. für mürbe, stärker sandig geprägte Bereiche des Materials, die vor allem den morphologisch höher liegenden westlichen Bauabschnitt (Bereich I, Meißner Landstraße bis etwa Querung Omsewitzer Graben) kennzeichnen, können innerhalb der Schichten 3b bzw. 3c dagegen auch Druckfestigkeiten von $\sigma_D < 1$ MN/m² maßgebend sein.



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

4 Bodenkennwerte, Berechnungswerte

Für erdstatische Berechnungen können die Bodenkennwerte der folgenden Tabelle in Ansatz gebracht werden.

Die angegebenen Kennwerte sind charakteristische Berechnungswerte. Ihre Festlegung beruht auf der visuellen Schichtansprache, den stichprobenartigen Labor- und Feldversuchen und Erfahrungswerten unter Berücksichtigung der in DIN 1055 angegebenen Richtwerte.

Tabelle 5: charakteristische Berechnungskennwerte der angetroffenen Bodenschichten

Homogenbereich / Schicht			Bodenkennwerte				
lfd. Nr.	übliche Benennung	Bodengruppe nach DIN 18196	Wichte	Wichte unter Auftrieb	wirksamer Reibungswinkel*	wirksame Kohäsion	Steifezahl
			[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[MN/m²]
0a	Tragschichten	GW]/[GU], [SE]/[SU]	19	10	35	0	40
0b	Auffüllungen, gemischtkörnig	[GU] / [GU*] – [UL] / [TL]	19	9	27 – 30	5	5 – 20
1a	Lößlehm	UL / TL / TM / TA	20	10	25	10	5
1b	Tal-/Auelehm	UL / TL	19	9	25	5	4
2	Flusssand und Flusskies	SE – SU, GW / GI / GU	21	12	33	0	30
3a	Plänerzersatz (lehmig bzw. kiesig-stückig)	TM/SU* – GU*/GU (VZ)	21	11	25	20	20
3b	Pläner, verwittert (bis angewittert)	VE, VZ – VE, VE (– VA)	23	13	35	25**	100*
3c	Pläner angewittert (bis unverwittert)	VA, (VE –) VA, VA – VU, VU	24	14	35	100**	500*

* maßgebende Werte für die Ermittlung von Geräteparametern liegen ca. 5° höher.

** Rechenwerte Baugrundmodell



5 Geotechnische Schlussfolgerungen und Hinweise zur Bauausführung

5.1 Baugrundeignung

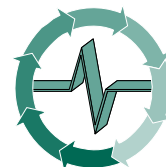
Für den untersuchten Trassenbereich sind abschnittsweise unterschiedliche Baugrundverhältnisse maßgebend (vgl. auch Anlage 3/3).

Der nordwestliche Bauanfang wird gekennzeichnet durch Auffüllungen und steifen Lößlehm über mind. halbfesten Plänerzersatzböden (Querprofil X). Nach Südosten nimmt die Mächtigkeit der Lößlehmbedeckung i.Z. der Meißner Landstraße ab und die Plänoberfläche nähert sich unter Auffüllungsbedeckung tendenziell dem Geländeniveau an (Querprofil IX u. VIII). Im unt. Abschnitt der Meißner Landstraße (Straße Zur Wasserschöpfe) verschwindet der Pläner mit der Querung des Omsewitzer Grabens unter einer mehrere Meter mächtigen Auffüllung und Tal-/Auelehmschicht (Querprofil VII). Die Breite der Bachquerung beträgt nur wenige Meter, bereits vor der Mündung Warthaer Straße ist der Pläner wieder oberflächennah zu erwarten (Querprofil VI). Der westliche Abschnitt der Hamburger Straße wird gekennzeichnet durch das, nur von Auffüllungen und einer wenig ausgeprägten Zersatzdecke überdeckte, in geringer Tiefe anstehende Festgestein (Querprofil V, Va). Vorhandene Kanäle und (Brücken-) Fundamente sind in diesem Abschnitt in den Pläner eingearbeitet. Nach der Bahnquerung (Querprofil IV) taucht der Pläner allmählich unter einer quartären Lockergesteinsbedeckung aus Flusssanden und –kiese und Tallehm ab (Querprofil III). Nach Osten nimmt die Schichtdicke der quartären Sedimente und der überlagernden Auffüllungen bis zum Bauende auf über 10 m zu (Querprofil I).

Mit einer zusammenhängenden Grundwasserführung ist im östlichen Teil der Baustrecke zu rechnen (Bereich IIb). Die Möglichkeit einer (geringen) Schichtwasserführung auf stückigen Zwischenlagen / Kluffüllungen ist in den westlichen u. mittleren Trassenabschnitten gegeben.

Bei Planung und Ausführung der Baumaßnahme sind folgende Punkte besonders zu berücksichtigen:

- im Trassenverlauf treten unterschiedliche Böden vom weichen, schluffig-tonigen Lockergestein (Tallehm) bis zum massiven Festgestein auf,
- Auffüllungsstärken (> 5 m) im östl. Bauabschnitt,
- bereichsweise gering tragfähige Lehm Böden (weicher Tal-/Auelehm),
- erschwerte Lösbarkeit im Bereich des massiven Pläners,
- Aufweichungsgefahr der vorhandenen Lehm Böden (Lößlehm, Tal-/Auelehm, lehmiger Plänerersatz),
- Erfordernis von Wasserhaltungsmaßnahmen zur Ableitung von Schicht- und Sickerwässern; Grundwasserflurabstand bei Normalbedingungen > 5 m,
- angrenzende Bebauungen (Gleisanlagen, z.T. auch Wohngebäude).



5.2 Gründungsempfehlungen

5.2.1 Gründung von Schächten und Bauwerken (ohne EÜ km 2,182)

Angaben zu Art und Umfang mglw. geplanter Fundamentierungen (Schächte, Stützbauwerke etc.) liegen gegenwärtig nicht vor, daher können hierzu vorläufig nur allgemeine Angaben gemacht werden.

Grundsätzlich ist für Massivbauten eine frostfreie Gründungs- bzw. Verlegetiefe zu gewährleisten, d.h. unter Standortbedingungen mind. 1,0 m u. GOK oder Frostsicherung durch Anschüttungen.

Im Folgenden werden abschnittsweise die möglichen Gründungsszenarien für Flachgründungen betrachtet.

Meißner Landstraße (Bereich I):

Flachgründungen in den im Bereich der Meißner Landstraße anstehenden Böden können nach DIN 1054:2010 mit den Bemessungswerten des Sohlwiderstand nach folgender Tabelle 6 vorbemessen werden (vgl. DIN 1054:2010, Tab. A 6.7 u. Bild A 6.3):

Tabelle 6: Bemessungswerte des Sohlwiderstands in Anlehnung an DIN 1054:2010-12 für Streifenfundamente in den im Bereich I maßgebenden Bodenschichten

Bodenschicht	Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ in kN/m^2 für Streifenfundamente mit Breiten b bzw. b' von 0,5 m bis 2,0 m und kleinsten Einbindetiefen von		
	1,0 m	1,5 m	2,0 m
Schicht 1a: Lößlehm	200	220	250
Schicht 1b: Tallehm	180	200	220
Schicht 3a: Plänerzersatz	290	350	500
Schicht 3b: Pläner, verwitt.	700 (für quadrat. Einzelfundamente)		

Hinweis: Die aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005 und die zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976 liegen ca. 40 % unter den Angaben der Tabelle 6.

Bei voller Ausnutzung der angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands können abgeschätzt Setzungen bzw. Setzungsunterschiede von max. 3 cm auftreten. Die lastabhängigen Setzungen werden nur teilweise während der Bauzeit eintreten (geschätzt zu ca. 60 %).



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Hamburger Straße, westl. Teil (Bereich IIa):

Flachgründungen in den im westl. Bereich der Hamburger Straße bis einschließlich Standort EÜ anstehenden Böden können nach DIN 1054:2010 mit den Bemessungswerten des Sohlwiderstands nach folgender Tabelle 7 vorbemessen werden (vgl. DIN 1054:2010, Tab. A 6.7 u. Bild A 6.3):

Tabelle 7: Bemessungswerte des Sohlwiderstands in Anlehnung an DIN 1054:2010-12 für Streifenfundamente in den im Bereich IIa maßgebenden Bodenschichten

Bodenschicht	Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ in kN/m ² für Streifenfundamente mit Breiten b bzw. b' von 0,5 m bis 2,0 m und kleinsten Einbindetiefen von		
	1,0 m	1,5 m	2,0 m
Schicht 3a: Plänerzersatz	290	350	500
Schicht 3b: Pläner, verwittert	700 (für quadrat. Einzelfundamente)		
Schicht 3c: Pläner, angewittert	1.400 (für quadrat. Einzelfundamente)		

Hinweis: Die aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005 und die zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976 liegen ca. 40 % unter den Angaben der Tabelle 7.

Bei voller Ausnutzung der angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands können abgeschätzt Setzungen bzw. Setzungsunterschiede von 1 cm auftreten. Die lastabhängigen Setzungen werden im Wesentlichen während der Bauzeit eintreten (geschätzt zu ca. 80 %).

Hamburger Straße, östl. Teil (Bereich IIb):

Flachgründungen in den im östl. Bereich der Hamburger Straße bis einschließlich Standort EÜ anstehenden Böden können nach DIN 1054:2010 mit den Bemessungswerten des Sohlwiderstands nach folgender Tabelle 8 vorbemessen werden (vgl. DIN 1054:2010, Tab. A 6.2 und A 6.7):

Tabelle 8: Bemessungswerte des Sohlwiderstands in Anlehnung an DIN 1054:2010-12 für Streifenfundamente in den im Bereich IIb maßgebenden Bodenschichten

Bodenschicht	Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ in kN/m ² für Streifenfundamente mit Breiten b bzw. b' von 0,5 m bis 2,0 m und kleinsten Einbindetiefen von		
	1,0 m	1,5 m	2,0 m
Schicht 2: Flusssand und -kies	380	480	560
Schicht 3a: Plänerzersatz	290	350	500

Hinweis: Die aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005 und die zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976 liegen ca. 40 % unter den Angaben der Tabelle 8.



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Bei voller Ausnutzung der angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands nach Tabelle 8 können abgeschätzt Setzungen bzw. Setzungsunterschiede von 1 cm auftreten. Die lastabhängigen Setzungen werden im Wesentlichen während der Bauzeit eintreten (geschätzt zu etwa 80 %).

Verbindungswege Hamburger Str. / Meißner Landstr. zum Elberadweg:

Für Flachgründungen im Bereich der auszubauenden Verbindungen zum Elberadweg können die bodenartabhängigen Bemessungswerte des Sohlwiderstands nach den vorangegangenen Tabellen 6-8 analog angewendet werden.

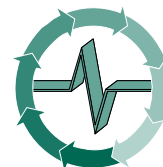
Gründungen im Auffüllungsbereich und in den im Bereich IIb nur weichen Tallehmen sind auf Grundlage von Grundbruch- und Setzungsnachweisen mit dem Kennwertansatz nach Tabelle 3 zu bemessen.

Bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis $b_L / b_B < 2$ bzw. $b_L' / b_B' < 2$ und bei Kreisfundamenten dürfen die in den Tabellen 6 bis 8 angegebenen Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für die (Lockergesteins-) Schichten 1a, 1b, 2 und 3a um 20 % erhöht werden.

Die Werte der Tabellen 6 bis 8 gelten für lotrechte, mittige Belastung. Bei außermittigem Lastangriff ist die Fundamentfläche auf die Teilfläche A' zu verkleinern, deren Schwerpunkt der Lastangriffspunkt ist. Der Bemessungswert des Sohlwiderstands ist dann auf die kleinere der reduzierten Seitenlängen b' zu beziehen. Horizontallasten sind entsprechend DIN 1054 Pkt. A 6.10.2.4 zu berücksichtigen.

Auflockerungen in der Gründungssohle sind unter Voraussetzung der Wasserfreiheit im Verdichtungsbereich bis 0,5 m unter Baugrubensohle nachzuverdichten bzw. zu verbessern. Mehrausbruch im Fels ist mit Magerbeton zu verfüllen. Verschlechterungen der bautechn. Eigenschaften der häufig wasserempfindlichen Böden (Lößlehm, Tal-/Auelehm, Plänerzersatz) im Zuge der Bauausführung sind zu vermeiden. Aufgeweichte Bereiche sind auszuheben und durch verdichtbares Austauschmaterial bzw. besser Magerbeton zu ersetzen.

Ggf. (z.B. bei notwendigen Lastüberschreitungen, etc.) sind die endgültigen Bemessungswerte des Sohlwiderstands bzw. die aufnehmbaren Sohldrücke durch Grundbruch- und Setzungsberechnungen mit Hilfe der in Tabelle 3 angegebenen Bodenkennwerte zu ermitteln. In der Regel ermöglicht diese Vorgehensweise eine bessere Ausnutzung der Untergrundtragfähigkeit und damit eine wirtschaftlichere Gründungsbemessung. Angesichts der im Standortbereich i.a. mit der Tiefe zunehmenden Tragfähigkeit des Untergrundes wird empfohlen, die Angaben der Tabellen 6 bis 8 nur zur Vorabschätzung zu benutzen und die Gründungsdimensionierung bauwerks- und standortbezogen auf Grundlage rechnerischer Nachweise vorzunehmen.



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

5.2.2 Gründung der EÜ km 2,182

Bzgl. der Gründung der Eisenbahnüberführung existieren mehrere Berichte / Gutachten (/U 5/, /U 7/), die hier aufgrund des Umfangs der im Hinblick auf den geplanten Brückenneubau spezialisierten Aussagen im einzelnen nicht zitiert werden. Den aktuellen Informationsstand bzgl. der geplanten Bauwerksgründung repräsentiert der Geotechnische Bericht in /U 7/. Zur Information wird eine vollständige Kopie des von der DB International GmbH Baugrund bzw. Umwelt, Geotechnik & Geodäsie in Vorbereitung des Brückenersatzneubaus erstellten Berichts (inkl. der zugehörigen Ergänzungen) als Anlage 11 beigelegt.

5.3 Straßen-/ Verkehrsflächenbau

Für die Gründung von Straßen- und sonstigen Verkehrsflächen sind im Untersuchungsbe-
reich Frostschutzschichten erforderlich. Die oberflächennah auf Planumsniveau aufge-
schlossenen Böden (gemischtkörnige Auffüllungen, Löß- u. Tal-/ Auelehm, Flusssand und -
kies, Plänerzersatz) sind wechselnd frostempfindlich und den Frostempfindlichkeitsklassen
F 2 bzw. F 3 zuzuordnen. Es wird empfohlen, die Planung der neuen Verkehrsflächenbefes-
tigungen im Standortbereich durchgängig unter Zugrundlegung eines Untergrundes der
Frostempfindlichkeitsklasse F 3 vorzunehmen.

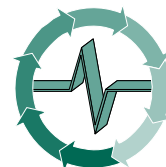
Im Bereich bis 1,5 m unter Planum sind temporäre Schicht-/Sickerwasserzutritte v.a. in den
morphologisch tieferen Bereichen nicht auszuschließen, so dass die Wasserverhältnisse am
Standort trotz des großen Grundwasserflurabstandes als ungünstig einzuschätzen sind und
damit eine Mehrdicke des frostsicheren Oberbaus von 5 cm nach RStO 2012, Tab. 7 erfor-
derlich wird. Für den Bereich der Meißner Landstraße / Alte Meißner Landstraße (sofern im
Bereich der Meißner Landstraße überhaupt ein Neubau geplant ist) erscheinen Wasserzutrit-
te wenig wahrscheinlich, so dass in diesem Bereich ggf. auf die Erhöhung der frostsicheren
Oberbaudicke verzichtet werden kann.

Es ist eine ausreichende Dränage des Planums bzw. eine sichere, dauerhaft wirksame Un-
terbindung von Wasserzutritten zum frostempfindlichen Straßenunterbau bzw. Un-
tergrundplanum zu gewährleisten.

Zur Oberflächenentwässerung und zur Entwässerung des Straßenuntergrundes sind die
entsprechend "Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil Entwässerung" (RAS-Ew 2005)
bzw. "Richtlinien für den Bau von Entwässerungseinrichtungen im Straßenbau" (ZTV Ew-StB
2014) nötigen Maßnahmen vorzusehen.

Die Bemessung der erforderlichen Dicke des frostsicheren Straßenaufbaus erfolgt nach
RSTO-2012 mit folgenden Eingangswerten:

Frosteinwirkungszone (RStO-2012):	II
Wasserverhältnisse (RStO-2012):	temporär kommt Schicht- und Sickerwasser im Tiefenbereich bis 1,5 m unter Planum vor
Frostempfindlichkeitsklasse:	F 3 (sehr frostempfindlich)



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Die Dicke des frostsicheren Oberbaus der geplanten neuen Verkehrsflächenbefestigung der Hamburger Straße / Meißner Landstraße für die Belastungsklassen Bk100 bis Bk10 (Annahme) und eine Frostempfindlichkeitsklasse F 3 ergibt sich nach den Tabellen 6 und 7 in RStO-12 wie folgt:

Ausgangswert für die Dicke des frostsicheren Oberbaus:	65 cm
zuzüglich Mehr- bzw. abzüglich Minderdicken infolge:	
Frosteinwirkungszone:	Zone II: + 5 cm
Wasserverhältnisse:	ungünstig + 5 cm
Entwässerung der Fahrbahn /	
Ausführung der Randbereiche:	Rinnen, Abläufe und Rohrleitungen <u>- 5 cm</u>

⇒ **Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus
(Belastungsklassen Bk100 bis Bk10): 70 cm.**

Im Bereich des Verbindungsweges Hamburger Straße – Elberadweg ergibt sich die Dicke des frostsicheren Oberbaus der geplanten neuen Verkehrsflächenbefestigung für eine angenommene Belastungsklasse Bk0,3 (PKW- und max. geringer Schwerverkehrsanteil) und eine Frostempfindlichkeitsklasse F 3 nach den Tabellen 6 und 7 der RStO 12 wie folgt:

Ausgangswert für die Dicke des frostsicheren Oberbaus:	50 cm
zuzüglich Mehr- bzw. abzüglich Minderdicken infolge:	
Frosteinwirkungszone:	Zone II: + 5 cm
Wasserverhältnisse:	ungünstig <u>+ 5 cm</u>

⇒ **Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus:
(Belastungsklasse Bk0,3): 60 cm.**

Der geplante Verbindungsweg zum Elberadweg entlang der Alten Meißner Landstraße soll ggf. nur als Rad- bzw. Gehweg ausgebaut werden. Wenn keine Nutzung durch Kraftfahrzeuge außerhalb der im Rahmen von Unterhaltungsarbeiten durchgeführten Befahrungen geplant ist, ergibt sich gemäß Abschnitt 5.2 der RStO-2012 für die Mindestdicke des frostsicheren Wegaufbaus:

Ausgangswert für die Dicke des frostsicheren Oberbaus:	30 cm
zuzüglich Mehr- bzw. abzüglich Minderdicken infolge:	
Wasserverhältnisse:	ungünstig + 5 cm
Klimaeinflüsse:	günstig (innerorts) <u>- 5 cm</u>

⇒ **Mindestdicke des frostsicheren Wegaufbaus 30 cm.**



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Bei einer Einstufung des geplanten Wegausbauabschnitts entlang der Alten Meißner Landstraße als Wohnweg i.S. der Tabelle 2 der RStO-2012 mit PKW-Verkehr und (sehr) geringem Schwerverkehrsanteil und damit einer Belastungsklasse Bk0,3 gelten die obigen Angaben bzgl. des Verbindungsweges Hamburger Straße – Elberadweg.

Sollten für die geplanten Verkehrsflächenbefestigungen Belastungsklassen außerhalb der jeweils genannten Bereiche bzw. Werte vorgesehen sein, erfolgt die Ermittlung der Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus für diese analog nach RStO-12.

Für den Einbau und die Beschaffenheit der Frostschutz- und Tragschichten gelten die Anforderungen nach ZTV SoB-StB 2007.

Die Erfüllbarkeit der Tragfähigkeitsanforderung an ein Untergrundplanum auf frostempfindlichem Untergrund von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ setzt erfahrungsgemäß eine mindestens halbfeste Konsistenz anstehender Lehmböden bzw. eine mindestens steife Konsistenz gemischtkörniger Bodenmaterialien voraus. Nach den vorliegenden Aufschlussergebnissen sind diese Bedingungen nicht durchgängig gegeben, so dass abschnittsweise Planumsverbesserungen notwendig werden. Das betrifft im Wesentlichen die Trassenabschnitte mit im Planum anstehenden Löß- und Tallehmböden i.Z. der Meißner Landstraße und weichen Auffüllungen in der Hamburger Straße (östl. Bereich).

Es ist davon auszugehen, dass in den betreffenden Bereichen mit \pm steifer bis weicher Konsistenz der anstehenden Lehmböden eine Erhöhung der Tragschichtdicke bzw. ein begrenzter Bodenaustausch oder alternativ eine Bodenverfestigung von ca. 30 cm Dicke notwendig wird, um die Mindestanforderung an die Tragfähigkeit auf dem frostempfindlichen Planum zu erreichen. Bei günstigen Witterungsverhältnissen während der Bauzeit werden entsprechende Zusatzmaßnahmen nur für den kleineren Anteil der Gesamtfläche (geschätzt ca. 30 %) erforderlich werden. Zusätzlich kann in diesem Zusammenhang berücksichtigt werden, dass in maßgeblichen Teilbereichen der herzustellenden Straßenfläche verschiedene Medienleitungen verlegt werden, deren Grabenverfüllungen regelgerecht und ausreichend tragfähig für eine anschließende Überbauung mit den Schichten des Straßenoberbaus herzustellen sind. Maßgebend für geplante Bodenverfestigungen sind die ZTV für Straßenbauarbeiten in Dresden, Teil III (ZTV-Stra III). Als Bindemittel für die Verfestigung der Lehmböden mit einer angestrebten Endfestigkeit von 9 bis 11 MN/m^2 kommt vorrangig Mischbindemittel mit mind. 50 % Zementanteil in Betracht. Bodenverbesserungen / -verfestigungen sind wegen der angrenzenden Bebauungen nur im Zentralmischverfahren möglich.

Wird die hydraulische Verfestigung eingesetzt, kann diese in einer Dicke von max. 20 cm (nach ZTV-Stra III, Pkt. 2.2.3) auf die Dicke des frostsicheren Oberbaus angerechnet werden. Die Dicke der Frostschutzschicht kann entsprechend verringert werden, darf jedoch eine Mindestdicke von 20 cm nicht unterschreiten (ZTV-Stra III, Pkt. 2.3.2.2).



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Bei besonders ungünstigen Witterungsbedingungen während der Bauzeit können die beschriebenen Zusatzaufwendungen zur Herstellung der ausreichenden Planumtragfähigkeit auch in einem größeren Umfang erforderlich werden. Generell sollten witterungsbedingt aufgeweichte Partien aus dem Planumsbereich entfernt und durch verdichtungsfähiges Einbau-/Austauschmaterial ersetzen werden.

Der vorhandene Straßenaufbau entspricht nicht durchgängig den heute geltenden Vorschriften des Straßenbaus. Für die vorhandenen Neubauabschnitte (Meißner Landstraße, Hamburger Straße, östl. Teil Nr. 58 bis Weißeritzbrücke) kann ein frostsicherer Aufbau weitgehend vorausgesetzt werden. In den sonstigen Baugrundaufschlüssen in der Hamburger Straße wurden unterschiedliche Materialien und Dicken der Oberbauschichten zwischen 40 und 45 cm (Pflasterbereich, stadtw. Fahrbahn) sowie zwischen 40 und 55 cm (Asphaltbereich, landw. Fahrbahn) festgestellt. Die Gehwege verfügen mit Aufbaudicken zwischen 10 und 55 cm meist nicht über einen regelkonformen Aufbau.

Für den geplanten Neubau der Gleisanlagen liegen z.Zt. noch keine Planangaben vor, ein frostsicherer Aufbau des vorhandenen Gleiskörpers kann weitgehend vorausgesetzt werden.

5.4 Leitungsbau

5.4.1 offene Verlegung

Für geplante Leitungsverlegungen stellen sich die Baugrundverhältnisse unterhalb der unterschiedlich tief reichenden Auffüllungen folgendermaßen dar: Im Bereich der Meißner Landstraße und der Alten Meißner Landstraße dominieren Lehmböden, die von Plänerauftragungen unterbrochen werden. Der westliche Bereich der Hamburger Straße wird vom oberflächennah anstehenden Pläner bestimmt. Im Abschnitt östlich der EÜ treten überwiegend sandig-kiesige Flussablagerungen und untergeordnet Tallehme auf.

Die im Untersuchungsgebiet anstehenden Böden und Gesteine sind für eine Leitungsverlegung / Rohrauflagerung (und abhängig von der Dimension der zu verlegenden Leitungen) überwiegend ausreichend tragfähig. Einschränkungen sind für die im nordöstl. Bauabschnitt in das Untersuchungsgebiet übergreifenden weichen Tallehme zu machen. Aufgrund der Tiefenlage der Lehmschichten sind diese vorrangig für Kanalbaumaßnahmen von Belang.

Eine direkte Rohrauflagerung auf dem natürlichen Untergrund (Bettung Typ 3 nach DIN EN 1610) ist nur in Randbereichen möglich und im zentralen Bauabschnitt (Meißner Landstraße ab Mündung Alte Meißner Landstr. und westlicher Teil Hamburger Straße) nicht zu empfehlen. Hier wechseln relativ weiche Lehmböden mit Plänerhochlagen. Selbst die bindigen Plänerzersatzböden werden gelegentlich von harten, wenig verwitterten Plänerlagen unterbrochen. Im überwiegenden Teil des mittl. Bauabschnitts (Bereich IIa) dominiert in der Rohrsohle wechselnd mürber und z.T. harter Fels. Zur Verhinderung von Punktlagerungen sowie zur Milderung von Bettungssprüngen in den Übergangsbereichen zwischen den verschiedenen Felsvarietäten ist eine Vergleichmäßigung der Auflagerbedingungen angezeigt. Mglw. wird auch aus statischen Gründen für Kanalverlegungen ein durchgehendes Betonaufleger notwendig.

**Geotechnischer Bericht****Projekt-Nr. D-050/2018****5.4.2 Rohrvortrieb**

Im Rahmen der Gesamtbaumaßnahme plant die Stadtentwässerung Dresden GmbH die Neuverlegung eines die Hamburger Straße in Nähe zur EÜ km 2,182 querenden Abwasserkanals DN 2500 in geschlossener Bauweise. Der in Vorbereitung dieser Teilleistung erstellte Geotechnische Bericht /U 8/ beinhaltet alle speziell im Hinblick auf die geplanten unterirdischen Rohrvortriebsleistungen erforderlichen Aussagen. Eine Wiedergabe des speziellen Inhalts erfolgt an dieser Stelle unter Berücksichtigung des diesbezüglichen Umfangs nicht. Zur Information wird der vollständige Bericht als Anlage 12 beigelegt.

5.5 Standsicherheit und Baugrubengestaltung

Bis zu einer Tiefe von 1,25 m können trockene Baugruben bzw. -gräben ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden. Bis zu einer Tiefe von 1,75 m ist in mind. steifen bindigen Böden (Löß-/Tallehm, lehmiger Plänerersatz) eine teilweise Abboschung bzw. eine teilweise Sicherung statthaft. Voraussetzung ist die Lastfreiheit der Baugrubenränder (vgl. DIN 4124). Bei größeren Tiefen sind die Gräben bzw. Gruben mit abgeboachten Wänden herzustellen oder es ist ein geeigneter Verbau vorzusehen.

Die angegebenen zulässigen Böschungswinkel gelten nur für trockene Böschungen mit Höhen < 5 m, kurzzeitiger Standdauer und einem lastfreien Streifen an der Böschungsoberkante von mindestens 1 m bei leichten Baufahrzeugen und 2 m bei schwerem Gerät.

Auffüllungen , weicher Lehm, Flusssand u. – kies:	$\beta = 45^\circ$
steifer Löß- u. Tallehm, Plänerersatz (VZ), verw. Pläner:	$\beta = 60^\circ$
Pläner, massiv:	$\beta = 75^\circ$

Eine freie Böschungsgestaltung wird unter den örtlichen Gegebenheiten nur für Baugruben geringer Tiefe möglich sein.

Zumindest bei Kanalbaumaßnahmen wird angesichts der Tiefenlage der vorhandenen Kanäle bis ca. 5 m ein Verbau erforderlich.

Für einen Baugrubenverbau (Kanalbau) können in den Bereichen, in denen sich die Nachbarbebauung ausreichend weit von den Baugruben entfernt befindet unter Beachtung der örtlichen (Baufreiheit) und der geologisch / hydrogeologischen Gegebenheiten vorrangig Verbausysteme mit großflächigen Wandelementen zum Einsatz kommen. Bei zu berücksichtigender, setzungsempfindlicher Nachbarbebauung (ggf. Hamburger Str. 56 – 58) sind verformungsarme Verbauarten zu wählen, zu denen als mechanisierte Verbauverfahren Gleitschienenverbau mit Stützrahmen oder Dielenkammer-Geräte zu zählen sind. Das Einbringen des Verbaus im aufgelockerten Festgestein (Pläner) wird nur im Einstellverfahren gelingen. Der Spalt zwischen der Grabenwand und dem eingestellten Verbaugerät ist auf der ganzen Höhe zu verfüllen. Ggf. kann der Verbau im Bereich von Felshochlagen bereits oberhalb der Grabensohle enden. Möglich ist im aufgelockerten Festgestein unterhalb der Zersatzschichten auch eine Spritzbetonsicherung der Baugrubenwände.



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Für sonstige in Frage kommende Verbaufverfahren (z.B. Trägerbohlwandverbau) ist die mit der Tiefe zunehmend (sehr) schwere Rammbarkeit der anstehenden Böden zu beachten.

Folgenden Rammbarkeiten können für die im baupraktischen Tiefenbereich anstehenden Baugrundsichten vorausgesetzt werden:

Auffüllungen:	leichte bis mittlere Rammbarkeit (Rammhindernisse möglich)
Löß- u. Tallehm:	leicht rammbar
Flusssand u. -kies:	mittlere Rammbarkeit (Rammhindernisse möglich)
Plänerzersatz:	(sehr) schwer rammbar
Pläner, verw. bis angew.:	nicht rammbar

Im verwitterten bis angewitterten Pläner sind zum Einbringen des Verbaus Bodenaustauschbohrungen bzw. das Einstellen und ggf. Einbetonieren (statikabhängig) in vorgebohrte Löcher zwingend erforderlich. Die Beeinflussung umliegender baulicher Anlagen ist beim Einbringen des Verbaus zu berücksichtigen. Aufgrund der Mediensituation ist vor Beginn der Ramm- und Bohrarbeiten ein Vorabtrag bis ca. 2 m Tiefe zu empfehlen.

In Abhängigkeit von Baugrubengeometrie und statischer Bemessung sind Aussteifungen / Verankerungen der Baugrubenwände vorzusehen. Rückverankerungen sind bevorzugt im Bereich des verwitterten und angewitterten Pläners und im Flusssand und -kies möglich. Die überlagernden Auffüllungen und Lehmböden sind nicht zur Aufnahme von Ankerkräften geeignet.

Gebäude-/Bauwerkssicherungen i.S. der DIN 4123 (z.B. Unterfangungen) sind nach gegenwärtigem Planungsstand möglicherweise (in Abhängigkeit von den konkreten geometrischen Randbedingungen) im Bereich bestandsnah geplanter Leitungsverlegungen erforderlich.

Es wird angenommen, dass der Neubau der EÜ hinsichtlich des Bauablaufs mit eventuellen Kanalbaumaßnahmen in diesem Bereich abgestimmt wird, so dass für das vorhandene Brückenbauwerk voraussichtlich keine zusätzlichen / umfangreichen Sicherungs- / Unterfangungsmaßnahmen notwendig werden.

Benachbarte untergeordnete bauliche Anlagen (Leitungen, Maste, u.ä.) sind zu sichern bzw. umzuverlegen. Vor Beginn der Bauarbeiten ist eine Beweissicherung durchzuführen.

Baugruben- und Grabensohlen sind für eine einwandfreie Verlegung der Rohrleitungen und für die Verdichtung in der Leitungszone wasserfrei zu halten. Da im baupraktischen Tiefenbereich für die geplanten Baumaßnahmen nur von temporär auftretenden Schicht- bzw. Sickerwasserzuflüssen auszugehen ist, beschränken sich erforderliche bauzeitliche Wasserhaltungsmaßnahmen auf die Fernhaltung von Niederschlagswasser von den Baugrubensohlen und auf punktuell evtl. notwendige Ableitungen von Sickerwasser im Zusammenhang mit anhaltenden Niederschlagsperioden während der Bauzeit. Die anfallenden Wassermengen werden durch eine offene Wasserhaltung innerhalb der Baugruben beherrschbar sein. Vor-



aussetzung ist die Fassung und Ableitung zufließender Oberflächen- / Niederschlagswässer außerhalb der Baugruben.

5.6 bautechnische Verwendbarkeit des Aushubs / Wiedereinbau

Beim Aushub der Baugruben fallen Böden unterschiedlicher Verdichtungsfähigkeit an.

Das grobkörnige Tragschichtmaterial ist zur Wiederverwendung mit Verdichtungsanforderungen geeignet.

Die meist gemischtkörnigen Auffüllungen sind überwiegend als verdichtbar einzuschätzen und können aus bautechnischer Sicht und vorbehaltlich der Ergebnisse der schadstoffanalytischen Untersuchungen zur Verfüllung von Baugruben in Verfüllbereichen mit mittleren Verdichtungsanforderungen und außerhalb von Leitungszonen wiederverwendet werden. Gleiches gilt hinsichtlich der Verdichtungsfähigkeit für die sandig-kiesigen Flussablagerungen, wobei bei sandiger Zusammensetzung bzw. einer Abtrennung von Stein- u. Grobkiesanteilen auch ein Einbau in Leitungszonen denkbar ist.

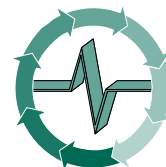
Lehmböden (Lößlehm, Tallehm / Auelehm, lehmige Auffüllungen) sind nur für einen Wiedereinbau mit geringen Verdichtungsanforderungen geeignet, können zur Baugrubenverfüllung außerhalb von Verkehrsflächen unter der Voraussetzung einer mindestens steifen Materialkonsistenz jedoch meist wiederverwendet werden. Infolge von Wassereinwirkungen während der Baumaßnahmen aufgeweichte Partien des Materials sind für einen Wiedereinbau nicht brauchbar. Ein Einbau im Näherungsbereich zum Erdplanum von Straßenflächen sollte in jedem Fall vermieden werden.

Die beim Baugrubenaushub anfallenden Verwitterungsersatzmaterialien (Plänerersatz) können – abhängig vom Feinkornanteil – zu Verfüllzwecken mit geringen bis mäßigen Verdichtungsanforderungen wiederverwendet werden. Verschlechterungen der bautechn. Eigenschaften der Ersatzböden i. Z. der Bauausführung (Aufweichen, Auffrieren) sind zu vermeiden.

Felsausbruch (massiver Pläner) ist nach entsprechender Aufbereitung für mittlere bis hohe Tragfähigkeitsansprüche einsetzbar.

Zur direkten Rohrauf Lagerung bzw. Leitungszonenverfüllung wird beim Aushub mit Ausnahme der nur untergeordnet vorhandenen Sandböden kein geeignetes Material anfallen. Zum Einbau in der Verfüllzone / Verfüllung der Baugruben sind die durch Aushub anfallenden Materialien aus bautechn. Sicht und vorbehaltlich Aufbereitung größtenteils geeignet. Steinanteile > 300 mm bzw. halber Einbausichtdicke (kleinerer Wert ist maßgebend) sind auszusondern bzw. zu zerkleinern. Aufgeweichte Böden sind zum Wiedereinbau nicht geeignet. Die Baugrubenverfüllung sollte sich nach Möglichkeit an den natürlichen Gegebenheiten orientieren. Die Dränagewirkung nichtbindiger Grabenverfüllungen in Lehmböden ist durch die Anordnung von Dichtriegeln zu unterbinden.

Bei Aushub bzw. Wiedereinbau aufgefüllter Böden sind die geltenden Regeln und Vorschriften (z. B. Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Böden und Reststoffen, LAGA) zu beachten (Pkt. 6).



6 Schadstoffanalytische Untersuchungen

Zur Bewertung von Schadstoffbelastung und Wiederverwendbarkeit der Materialien aus den geplanten Aushubbereichen wurde, nach Bereichen untergliedert, der Untersuchungsumfang nach folgender Tabelle 9 durchgeführt. Bereich I umfasst den Abschnitt Meißner Landstraße einschl. Alte Meißner Landstraße. Bereich IIa nimmt den westl. Teil der Hamburger Straße bis einschl. EÜ ein. Im Bereich IIb wird der östl. Abschnitt der Hamburger Straße zwischen EÜ und Weißeritzbrücke zusammengefasst. Das Gelände der Fa. Fugel wird als Bereich III gesondert betrachtet. Ebenfalls gesondert werden der Bereich der Gleisanlagen sowie die Abschnitte der untersuchten Verbindungswege zum Elberadweg behandelt.

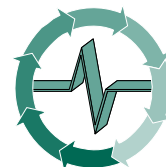
Eine Darstellung der Einteilung der Bereiche, für die Zusammenfassungen von Einzelproben zu Mischproben vorgenommen wurden, enthält u.a. beiliegende Anlage 7.

Eine Mischprobenbildung innerhalb der festgelegten Bereiche wurde nur vorgenommen, wenn die Materialien der Einzelproben augenscheinlich und organoleptisch-sensorisch als hinreichend homogen zu bewerten waren. In einzelnen Bereichen standen im Ergebnis der Baugrundaufschlüsse nur wenige Proben aus einer abgegrenzten Bodenschicht zur Verfügung, so dass örtlich nur zwei bis drei Einzelproben aus den Bohrungen bzw. Rammkernsondierungen zu einer Mischprobe vereinigt werden konnten.

Außerdem orientierte sich die Mischprobenbildung auch an der Möglichkeit der Abgrenzung der Materialien durch das eingesetzte Personal beim Aushub vor Ort. So erfolgte z.B. die Zusammenfassung der bauschutthaltigen Auffüllungen aus BS 22/14 und BS 25/14 (Gelände Autohaus Fugel) im Zuge der ersten Untersuchungsstufe wegen der äußerlich vergleichbaren Zusammensetzung der Einzelproben, bei der Materialansprache nicht feststellbarer Auffälligkeiten im Sinne eines Verdachts bzgl. erhöhter Schadstoffgehalte und der nicht vorhandenen augenscheinlichen Trennbarkeit / Abgrenzbarkeit im Hinblick auf die späteren Aushubarbeiten.

Zur Probenahme insgesamt ist ergänzend zu erwähnen, dass im Zuge der Aufschlussarbeiten ausnahmslos von allen in den Schichtenverzeichnissen der Aufschlüsse angegebenen einzelnen Schichten Proben entnommen wurden. Eine Beschreibung der Bodenmaterialien und auch evtl. festgestellte abfallrelevante Auffälligkeiten (wenn vorhanden z.B. ein auffälliger Geruch o.ä.) enthalten die Schichtenverzeichnisse in Anlage 3/2. Aus den gewonnenen Probematerialien wurden, jeweils unter Berücksichtigung der Festlegungen des Baugrundmodells, den Baugrundsichten bzw. Homogenbereichen zugeordneten Mischproben zusammengestellt. Organoleptisch-sensorische Auffälligkeiten, die einen besonderen Verdacht hinsichtlich möglicher Untergrund-/Bodenkontaminationen begründen, wurden mit Ausnahme der Tatsache, dass Teile der aufgeschlossenen Auffüllungsmaterialien Fremdbestandteile (in Form von Bauschutt, Asphalt, schlackeartigen und kohligen Bestandteilen in der für vergleichbare Auffüllungen im Bereich ehemals bebauter Flächen häufig zu beobachtenden Ausprägung) enthielten, im Zuge der Aufschlussarbeiten an keiner Stelle festgestellt.

Folgende Tabelle 9 enthält die Zusammenstellung der Probenmaterialien bzw. die Angaben zu den Mischprobenbildungen.

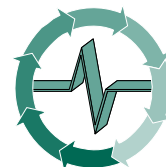


Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Tabelle 9: Probenahmebereiche und Untersuchungsumfang

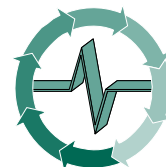
Probenbezeichnung	Material	Entnahmebereich	Entnahmetiefe [m]	Untersuchungsprogramm
EP Beton Gleisbereich	Beton	BS 31a/14	0 – 0,1	SMUL Hinweise Baustoffrecyclingmaterial (W-Werte) zzgl. Schwermetalle (OS) n. LAGA
MP Asphalt Gleisbereich	Asphalt	BS 29/14 – BS 32/14	0 – 0,3	RuVA-StB 01
MP Tragschicht Gleisbereich	Schotter	BS 29/14 – BS 32/14	0,2 – 1,0	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen)
MP Auffüllung Gleisbereich	Auffüllung, gemischtkörnig	BS 29/14 – BS 31/14	0,6 – 3	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen)
EP Asphalt Bereich I Gehweg	Asphalt	BS 2/14	0 – 0,06	RuVA-StB 01
MP Tragschicht Bereich I Gehweg	Kiessand, Splitt, Schotter	B 1 – B 3, BS 2, BS 9, BS 34, BS 35 (jeweils 2014)	0 – 0,8	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen)
MP Auffüllung Bereich I Gehweg	Auffüllung, gemischtkörnig	B 1, BS 2, BS 9, BS 34, BS 35 (jew. 2014)	0,3 – 2,0	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen)
MP Asphalt Bereich I Straße	Asphalt	BS 1, BS 3 – BS 8 (jeweils 2014)	0 – 0,3	RuVA-StB 01
MP Tragschicht Bereich I Straße	Schotter	BS 1, BS 3 – BS 8 (jeweils 2014)	0,1 – 1,0	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen)
MP Auffüllung Bereich I Straße	Auffüllung, gemischtkörnig	BS 1/14, BS 6/14	0,45 – 1,85	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen)
MP nat Boden Bereich I	Verwitterungslehm	B 1 – B 3, BS 3, BS 4 (jeweils 2014)	0,5 – 2,7	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden ohne Fremdbestandteile)
MP Asphalt Bereich II a Gehweg	Asphalt	BS 14/14, BS 16/14	0 – 0,14	RuVA-StB 01
MP Tragschicht Bereich II a Gehweg	Kiessand, Splitt	BS 10/14, BS 33/14	0,05 -0,23	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen)
MP Auffüllung Bereich II a Gehweg	Auffüllung, gemischtkörnig	BS 10, BS 11, BS 14 – BS 16 (jew. 2014)	0,07 – 0,85	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen)
EP BS 33	Auffüllung mit Fremdbestandt.	BS 33/14	0,4 – 1,2	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen)
MP Tragschicht Bereich II a Straße	Schotter, Bettungssand	BS 12, BS 13, BS 15 (jeweils 2014)	0,16 – 0,45	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen)
MP nat. Boden Bereich II a	Plänerzersatz	BS 10 – BS 12, BS 14 – BS 16, BS 33 (jeweils 2014)	0,5 – 1,35	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden ohne Fremdbestandteile)
MP Asphalt Bereich II b Gehweg	Asphalt	BS 18, BS 20, BS 28 (jeweils 2014)	0 – 0,12	RuVA-StB 01
MP Tragschicht Bereich II b Gehweg	Kiessand, Splitt, Schotter	B 6, BS 18, BS 20, BS 23, BS 28 (jeweils 2014)	0,1 -0,5	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen)



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Probenbezeichnung	Material	Entnahmebereich	Entnahmetiefe [m]	Untersuchungsprogramm
MP Asphalt Bereich II Straße	Asphalt	BS 13, BS 19, BS 24, BS 27 (jeweils 2014)	0 – 0,3	RuVA-StB 01
MP Tragschicht Bereich II b Straße	Schotter, Bet- tungssand	BS 19, BS 21, BS 24, BS 27 (jeweils 2014)	0,16 – 0,6	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen)
MP Auffüllung 1 Bereich II b Straße	Auffüllung, gemischtkörnig	BS 10, BS 11, BS 14 – BS 16 (jeweils 2014)	0,5 – 2,5	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen)
MP Auffüllung 2 Bereich II b Straße	Auffüllung, gemischtkörnig	B 6, BS 24, BS 24, BS 26 – BS 28 (je- weils 2014)	0,4 – 5,2	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen)
EP BS 18 HGT	HGT-Material	BS 18/14	0,2 – 0,45	SMUL Hinweise Baustoffrecyc- lingmaterial (W-Werte) zzgl. Schwermetalle (OS) n. LAGA
MP nat. Boden Bereich II b	Sand und Kies	B 6, B 5, BS 20 – BS 23, BS 28 (jeweils 2014)	0,9 – 6,1	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden ohne Fremdbestandteile)
MP Auffüllung Bereich III	Auffüllung, gemischtkörnig	BS 22/14, BS 25/14	0 – 2,4	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen) zzgl. DepV, Anh. 3, Tab. 2
MP nat. Boden Bereich III	Lößlehm / Tal- lehm	BS 25/14	2,4 – 4,4	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden ohne Fremdbestandteile)
MP Auffüllg. 1 (2016), BS 36, Bereich IIb	Auffüllung, gemischtkörnig	BS 36/16	0 – 0,7	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen)
MP Auffüllg. 2 (2016), BS 37, Bereich Iib	Auffüllung, gemischtkörnig	BS 37/16	0,3 – 0,8	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen)
MP Auffüllg. 3 (2016), BS 38, Bereich III	Auffüllung, gemischt- bis feinkörnig	BS 38/16	0,2 – 0,6	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen)
MP Auffüllg. 4 (2016), BS 39, Bereich III	Auffüllung, ge- mischtkörnig, >> 10% Fremd- bestandteile (Ziegel, Kohle etc.)	BS 39/16	0,35 – 1,9	LAGA 20 Tab. II.1.4-1 (Bauschutt vor der Aufbereitung, zzgl. TOC-Gehalt)
MP Lehm 1 (2016), nat. Boden, BS 38 + 39, Bereich III	Tallehm	BS 38/16, BS 39/16	0,6 – 2,5	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden ohne Fremdbestandteile)
MP Lehm 2 (2016), nat. Boden, BS 36, Bereich Iib	Tallehm	BS 36/16	0,7 – 1,7	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden ohne Fremdbestandteile)
MP Sand + Kies (2016), nat. Boden BS 36, BS 38, BS 39, Bereiche Iib+III	Sand und Kies	BS 36/16, BS 38/16, BS 39/16	1,4 – 3,8	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden ohne Fremdbestandteile)



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Probenbezeichnung	Material	Entnahmebereich	Entnahmetiefe [m]	Untersuchungsprogramm
MP Pläner 1 (2016), nat. Boden, Bereich IIa	verwitterter Pläner	B 07/16, B 08/16	0,3 – 4,0	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden ohne Fremdbestandteile)
MP Pläner 2 (2016), nat. Boden, Bereich IIa	verwitterter bis angewitterter Pläner	B 07/16, B 08/16	3,0 – 7,0	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden ohne Fremdbestandteile)
MP Asphalt 1 (2018)	Asphalt	BS 4/18	0 – 0,09	RuVA-StB 01
MP Asphalt 2 (2018)	Asphalt	BS 5/18	0 – 0,2	RuVA-StB 01
MP Tragschicht 1 (2018)	Kiessand, Schotter	BS 1/18 – BS 4/18	0 – 0,35	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen)
MP Tragschicht 2 (2018)	Kiessand, Schotter	BS 5/18 – BS 7/18	0 – 0,5	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen)
MP Auffüllung 1 (2018)	Auffüllung, feinkörnig	BS 1/18 – BS 3/18	0,3 – 1,6	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen)
MP Auffüllung 2 (2018)	Auffüllung, gemischt- bis feinkörnig	BS 6/18 + BS 7/18	0,35 – 1,3	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen)
MP Auffüllung 3 (2018)	Auffüllung, gemischtkörnig	BS 4/18 + BS 5/18	0,2 – 2,2	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden mit Fremdbestandteilen)
MP nat. Böden 1 (2018)	verwitterter Pläner u. san- dige Flussabl.	BS 1/18 – BS 4/18	0,6 – 3,0	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden ohne Fremdbestandteile)
MP nat. Böden 2 (2018)	Flussskies und -sand	BS 6/18 + BS 7/18	0,6 – 3,0	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden ohne Fremdbestandteile)
MP nat. Böden 3 (2018)	Tallehm	BS 5/18	1,2 – 2,9 m	LAGA 20 Tab. II.1.2-1 (Boden ohne Fremdbestandteile)

Mit den schadstoffanalytischen Laboruntersuchungen wurden die Zwickauer Umweltlabor und Analytik GmbH, die SGS Institut Fresenius GmbH, NL Dresden und die ERGO Umweltinstitut GmbH beauftragt. Alle genannten Analytiklabors besitzen eine DAkkS-Akkreditierung für Umwelt-, Produkt- und Brennstoffanalytik. Die Durchführung der Laboruntersuchungen erfolgte nach den jeweils vorgeschriebenen DIN-Verfahren. Diese sind in den Kopien der Original-Prüfberichte (siehe Anlage 5) vermerkt.

In den nachfolgenden Tabellen werden die ermittelten Schadstoffkonzentrationen den entsprechenden Grenzwerten / Vergleichswerten zugeordnet. Die Messwerte sind jeweils im Zeichenformat der entsprechenden Zuordnungswerte, d.h. kursiv, fett und kursiv oder fett, kursiv und unterstrichen dargestellt. Überschreitungen der Einbauklasse Z 2 bzw. W 2 werden – sofern vorhanden – zusätzlich schattiert.



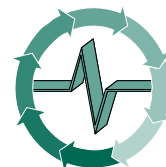
Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Tabelle 10: Analysenergebnisse für die untersuchten Betonproben

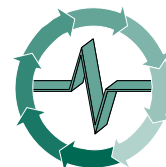
Parameter	Einheit	MP Beton Bereich Gleis	MP BS 18/14 HGT	SMUL W 1.1	SMUL W 1.2	SMUL W 2
<u>Feststoffuntersuchung</u>						
EOX	mg/kg	< 0,02	0,29	3	5	<u>10</u>
KW-Index C ₁₀ – C ₂₂	mg/kg	< 20	348	300 (600) ¹	500 (600) ¹	<u>1.000</u>
KW-Index C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg	< 20	447			
PAK	mg/kg	< 0,01	< 0,01	5 (10) ¹	15 (50) ¹	<u>75</u>
PCB ₆	mg/kg	< 0,01	< 0,01	0,1	0,5	<u>1</u>
<u>Eluatuntersuchung</u>						
pH-Wert	--	11,86	9,9	7 – 12,5		
el. Leitfähigkeit	µS/cm	<u>3.030</u> 287 ²	344	1.500	2.500	<u>3.000</u>
Chlorid	mg/l	32,5	26,9	100	200	<u>300</u>
Sulfat	mg/l	28,9	56,5	240	300	<u>600</u>
Arsen	µg/l	2	< 1	10	40	<u>50</u>
Blei	µg/l	< 1	16	25	100	<u>100</u>
Cadmium	µg/l	< 0,03	0,3	5	5	<u>5</u>
Chrom ges.	µg/l	38	34,3	50	75	<u>100</u>
Kupfer	µg/l	2	3	50	150	<u>200</u>
Nickel	µg/l	< 1	< 1	50	100	<u>100</u>
Quecksilber	µg/l	0,26	< 0,1	1	1	<u>2</u>
Zink	µg/l	< 10	< 10	500	500	<u>500</u>
Phenolindex	µg/l	9	9	10	50	<u>100</u>
Einstufung n. SMUL		W 1.1	W 1.2			

- 1) Werte gelten nur, wenn die Überschreitungen auf Asphaltanteile zurückzuführen sind
2) Nach 24 Std. CO₂-Begasung

**Geotechnischer Bericht****Projekt-Nr. D-050/2018**

Für den untersuchten Beton aus dem Gleisbereich wurde ein relativ hoher Wert der elektrischen Leitfähigkeit festgestellt, der bei formaler Betrachtung die Zuordnungswerte W 2 knapp überschreitet. Unter Berücksichtigung der weiteren Untersuchungsergebnisse, die keinen Hinweis auf die Ursache dieser Messwerte ergaben (sehr geringe Werte für Chlorid und Sulfat) und in Verbindung mit den ermittelten stark basischen pH-Werten lassen sich diese deutlich erhöhten Werte der elektr. Leitfähigkeit in relevanter Größenordnung nur auf den sog. betonbürtigen Anteil zurückführen. Dieser ist begründet durch den Anteil an Calciumhydroxid in den Schichten unterhalb der Betonoberfläche, der keine Reaktion mit dem Kohlendioxid der Außenluft eingehen und damit nicht in schwer lösliches Calciumkarbonat übergehen konnte. Der pH-Wert verbleibt somit im stark basischen Milieu. Eine Karbonatisierung fand in nennenswerter Größenordnung demnach nicht statt, was prinzipiell ein gewünschtes Qualitätsmerkmal für den Beton darstellt. Wird der Beton, wie auch bei der laboranalytischen Untersuchung frisch aufgebrochen, geht das leicht lösliche Calciumhydroxid im wässrigen Eluat in Lösung und erhöht die Messwerte der elektr. Leitfähigkeit und des pH-Wertes meist erheblich. Calciumhydroxid ist als ökologisch und toxikologisch unbedenklich einzuschätzen, so dass maßgebende Einschränkungen bzgl. der Wiederverwendbarkeit des Materials einzig aufgrund dieses Inhaltsstoffes im Beton zu unbegründeten Entsorgungskosten führen.

Um den sog. betonbürtigen Anteil an den Messwerten der elektrischen Leitfähigkeit bei frisch gebrochenem Beton aus dem Messwert und damit der Bewertung / Einstufung des Materials zu „eliminieren“, wird die Bestimmung der Leitfähigkeit nach Begasung des Eluats mit CO₂ nach dem im Land Brandenburg gültigen Erlass vom 11. Mai 2000 durchgeführt. Durch Begasung des Eluats kann das Calciumhydroxid, das für die überhöhten Leitfähigkeitswerte bei frisch gebrochenem Material verantwortlich ist, ausgefällt werden, so dass sich dann in der Regel ein realistischer Leitfähigkeitswert einstellt, der der Einstufung des Materials nach SMUL-Empfehlung zugrundegelegt werden kann. Außerdem wird darauf hingewiesen, dass nach der in Vorbereitung befindlichen Ersatzbaustoffverordnung, die z.Zt. im Arbeitsentwurf vorliegt, für RC-Material und die Parameter pH-Wert und elektr. Leitfähigkeit nur stofftypische Orientierungswerte und keine Grenzwerte vorgesehen sind. Es kann nach den Untersuchungsergebnissen davon ausgegangen werden, dass die anfallenden Betonabbruchmassen zu wesentlichen Teilen einer Wiederverwendung als Recyclingbaustoff i.S. der SMUL-Hinweise zugeführt werden können.



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Tabelle 11a: Analysenergebnisse Materialien mit Verdacht auf Teerhaltigkeit

Parameter	Einheit	MP Asphalt Bereich Gleis	MP Asphalt Bereich I Gehweg	MP Asphalt Bereich I Straße	Grenzwerte	
					Klasse A nach RuVA-StB 01	nach GefS- toffV
PAK	mg/kg	0,21	0,53	0,18	≤ 25	--
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	--	50
Phenolindex	mg/l	0,012	0,015	0,016	≤ 0,1	--

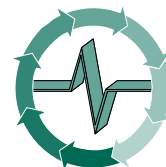
Tabelle 11b: Analysenergebnisse Materialien mit Verdacht auf Teerhaltigkeit

Parameter	Einheit	MP Asphalt Bereich II a Gehweg	MP Asphalt Bereich II b Gehweg	MP Asphalt Bereich II Straße	Grenzwerte	
					Klasse A nach RuVA-StB 01	nach GefS- toffV
PAK	mg/kg	0,08	0,03	< 0,01	≤ 25	--
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	--	50
Phenolindex	mg/l	0,013	0,018	0,009	≤ 0,1	--

Tabelle 11c: Analysenergebnisse Materialien mit Verdacht auf Teerhaltigkeit (2018)

Parameter	Einheit	MP Asphalt 1 (2018)	MP Asphalt 2 (2018)	Grenzwerte	
				Klasse A nach RuVA-StB 01	nach GefS- toffV
PAK	mg/kg	0,4	0,2	≤ 25	--
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,08	< 0,05	--	50
Phenolindex	mg/l	< 0,01	< 0,01	≤ 0,1	--

An den untersuchten Asphaltmischproben wurden für die untersuchten Parameter PAK (OS) und Phenolindex (Eluat) keine Erhöhungen über die Grenzwerte der Verwertungsklasse A nach RuVA-StB 2001 / 2005 festgestellt.



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Tabelle 12a: Analysenergebnisse Tragschicht- / Auffüllungsmischproben Gleisbereich

Parameter	Einheit	MP TS Bereich Gleis	MP Auffüllung Bereich Gleis	LAGA Z 0 ¹ (Z 0*)	LAGA Z 1.1	LAGA Z 1.2	LAGA Z 2
Feststoffuntersuchungen							
TOC	m-%	0,36	0,87	0,5 (0,5)	1,5	1,5	<u>5</u>
EOX	mg/kg	0,31	0,42	1 (1)	3	3	<u>10</u>
KW-Index C ₁₀ – C ₂₂	mg/kg	165	< 20	100 (200)	300	300	<u>1.000</u>
KW-Index C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg	234	< 20	100 (400)	600	600	<u>2.000</u>
Arsen	mg/kg	4,44	9,64	10 (15)	45	45	<u>150</u>
Blei	mg/kg	8,19	37,0	40 (140)	210	210	<u>700</u>
Cadmium	mg/kg	0,23	0,70	0,4 (1)	3	3	<u>10</u>
Chrom, ges.	mg/kg	40,7	20,1	30 (120)	180	180	<u>600</u>
Kupfer	mg/kg	19,9	11,9	20 (80)	120	120	<u>400</u>
Nickel	mg/kg	20,4	11,5	15 (100)	150	150	<u>500</u>
Quecksilber	mg/kg	0,061	0,16	0,1 (1)	1,5	1,5	<u>5</u>
Zink	mg/kg	48,3	49,9	60 (300)	450	450	<u>1.500</u>
PAK	mg/kg	0,66	0,19	3 (3)	3	3 (9) ²	<u>30</u>
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,01	< 0,01	0,3 (0,6)	0,9	0,9	<u>3</u>
Eluatuntersuchungen							
pH-Wert	--	9,22	8,16	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	<u>5,5-12</u>
Leitfähigkeit	µS/cm	113	182	250	250	1500	<u>2000</u>
Chlorid	mg/l	0,2	15	30	30	50	<u>100</u>
Sulfat	mg/l	20	20	20	20	50	<u>200</u>
Arsen	µg/l	< 1	< 1	14	14	20	<u>60</u>
Blei	µg/l	5	< 1	40	40	80	<u>200</u>
Cadmium	µg/l	< 0,03	< 0,03	1,5	1,5	3	<u>6</u>
Chrom ges.	µg/l	2	2	12,5	12,5	25	<u>60</u>
Kupfer	µg/l	2	2	20	20	60	<u>100</u>
Nickel	µg/l	2	< 1	15	15	20	<u>70</u>
Quecksilber	µg/l	< 0,1	0,12	0,5	0,5	1	<u>2</u>
Zink	µg/l	< 10	< 10	150	150	200	<u>600</u>
Einstufung n. LAGA		Z 0	Z 1.1				

1) Zuordnungswerte Z 0 für Sand

2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.



Geotechnischer Bericht

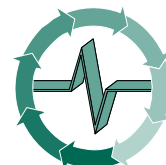
Projekt-Nr. D-050/2018

Tabelle 12b: Analysenergebnisse Tragschicht-/Auffüllungsmischproben Bereich I

Parameter	Einheit	MP TS Bereich I Gehweg	MP TS Bereich I Straße	MP Auff. Bereich I Gehweg	MP Auff. Bereich I Straße	LAGA Z 0 ¹ (Z 0*)	LAGA Z 1.1	LAGA Z 1.2	LAGA Z 2
Feststoffuntersuchungen									
TOC	m-%	0,22	0,31	0,56	0,02	0,5 (0,5)	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg	0,31	0,52	0,29	0,55	1 (1)	3	3	10
KW-Index C ₁₀ – C ₂₂	mg/kg	< 20	260	< 20	139	100 (200)	300	300	1.000
KW-Index C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg	< 20	270	< 20	128	100 (400)	600	600	2.000
Arsen	mg/kg	5,53	3,53	3,64	4,73	10 (15)	45	45	150
Blei	mg/kg	4,23	2,34	15,3	2,37	40 (140)	210	210	700
Cadmium	mg/kg	0,37	0,12	0,26	0,29	0,4 (1)	3	3	10
Chrom, ges.	mg/kg	44,2	41,7	20,9	20,6	30 (120)	180	180	600
Kupfer	mg/kg	6,05	3,80	10,3	9,27	20 (80)	120	120	400
Nickel	mg/kg	8,45	6,50	8,91	8,83	15 (100)	150	150	500
Quecksilber	mg/kg	0,10	0,088	0,098	0,075	0,1 (1)	1,5	1,5	5
Zink	mg/kg	16,9	8,12	32,2	24,9	60 (300)	450	450	1.500
PAK	mg/kg	0,2	< 0,01	0,13	1,27	3 (3)	3	3 (9) ²	30
Benzo- (a)pyren	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,03	0,3 (0,6)	0,9	0,9	3
Eluatuntersuchungen									
pH-Wert	--	7,68	7,43	7,67	7,90	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	70	132	109	204	250	250	1500	2000
Chlorid	mg/l	3,4	8,6	3,5	17,2	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	17,6	9,2	5,7	17	20	20	50	200
Arsen	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 0,03	0,3	< 0,03	0,6	1,5	1,5	3	6
Chrom ges.	µg/l	2	7	1	1	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	4	28	1	3	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 1	7	< 1	< 1	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,37	0,5	0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10	11	< 10	< 10	150	150	200	600
Einstufung n. LAGA		Z 0*	Z 1.2	Z 1.1	Z 0*				

1) Zuordnungswerte Z 0 für Sand

2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.



Geotechnischer Bericht

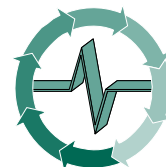
Projekt-Nr. D-050/2018

Tabelle 12c: Analysenergebnisse Tragschicht-/Auffüllungsmischproben Bereich II a

Parameter	Einheit	MP TS Bereich II a Gehweg	MP Auff. Bereich II a Gehweg	MP TS Bereich II a Straße	MP BS 33/14	LAGA Z 0 ¹ (Z 0*)	LAGA Z 1.1	LAGA Z 1.2	LAGA Z 2
Feststoffuntersuchungen									
TOC	m-%	0,24	<u>1,8</u>	0,42	<u>4,5</u>	0,5 (0,5)	1,5	1,5	<u>5</u>
EOX	mg/kg	0,46	0,38	0,72	0,87	1 (1)	3	3	<u>10</u>
KW-Index C ₁₀ – C ₂₂	mg/kg	< 20	< 20	< 20	< 20	100 (200)	300	300	<u>1.000</u>
KW-Index C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg	< 20	< 20	< 20	< 20	100 (400)	600	600	<u>2.000</u>
Arsen	mg/kg	5,57	8,08	35,7	17,4	10 (15)	45	45	<u>150</u>
Blei	mg/kg	10,8	22,2	35,7	33,7	40 (140)	210	210	<u>700</u>
Cadmium	mg/kg	0,27	0,43	1,6	0,79	0,4 (1)	3	3	<u>10</u>
Chrom, ges.	mg/kg	27,8	31	47	20,2	30 (120)	180	180	<u>600</u>
Kupfer	mg/kg	18,1	15,8	30	16,6	20 (80)	120	120	<u>400</u>
Nickel	mg/kg	15,0	10,1	11,9	9,07	15 (100)	150	150	<u>500</u>
Quecksilber	mg/kg	0,042	0,16	0,12	01	0,1 (1)	1,5	1,5	<u>5</u>
Zink	mg/kg	51,5	43,2	58,9	142,2	60 (300)	450	450	<u>1.500</u>
PAK	mg/kg	0,11	1,23	0,52	0,19	3 (3)	3	3 (9) ²	<u>30</u>
Benzo- (a)pyren	mg/kg	< 0,01	0,02	0,04	< 0,01	0,3 (0,6)	0,9	0,9	<u>3</u>
Eluatuntersuchungen									
pH-Wert	--	7,6	8,0	7,7	8,2	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	<u>5,5-12</u>
Leitfähigkeit	µS/cm	65	188	132	214	250	250	1500	<u>2000</u>
Chlorid	mg/l	2	10,4	8,9	6,4	30	30	50	<u>100</u>
Sulfat	mg/l	2,3	9,5	3,6	9,7	20	20	50	<u>200</u>
Arsen	µg/l	< 1	15	16	7	14	14	20	<u>60</u>
Blei	µg/l	< 1	20	26	31	40	40	80	<u>200</u>
Cadmium	µg/l	0,6	1,5	2,3	< 0,03	1,5	1,5	3	<u>6</u>
Chrom ges.	µg/l	3	2	3	6	12,5	12,5	25	<u>60</u>
Kupfer	µg/l	2	4	27	4	20	20	60	<u>100</u>
Nickel	µg/l	< 1	3	2	< 1	15	15	20	<u>70</u>
Quecksilber	µg/l	< 0,1	0,01	0,46	< 0,1	0,5	0,5	1	<u>2</u>
Zink	µg/l	< 10	< 10	54	16	150	150	200	<u>600</u>
Einstufung n. LAGA		Z 0	Z 2	Z 1.2	Z 2				

1) Zuordnungswerte Z 0 für Sand

2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.



Geotechnischer Bericht

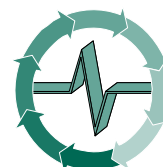
Projekt-Nr. D-050/2018

Tabelle 12d: Analysenergebnisse Auffüllungsmischproben Bereich II b

Parameter	Einheit	MP TS Bereich IIb Gehweg	MP TS. Bereich IIb Straße	MP Auff. 1 Bereich IIb Straße	MP Auff. 2 Bereich IIb Straße	LAGA Z 0 ¹ (Z 0*)	LAGA Z 1.1	LAGA Z 1.2	LAGA Z 2
Feststoffuntersuchungen									
TOC	m-%	0,48	0,68	0,67	0,38	0,5 (0,5)	1,5	1,5	<u>5</u>
EOX	mg/kg	0,76	0,91	0,82	0,54	1 (1)	3	3	<u>10</u>
KW-Index C ₁₀ – C ₂₂	mg/kg	586	269	177	183	100 (200)	300	300	<u>1.000</u>
KW-Index C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg	681	298	191	197	100 (400)	600	600	<u>2.000</u>
Arsen	mg/kg	4,32	6,47	7,5	6,57	10 (15)	45	45	<u>150</u>
Blei	mg/kg	6,73	10,1	18,4	22,3	40 (140)	210	210	<u>700</u>
Cadmium	mg/kg	0,28	0,38	0,51	0,43	0,4 (1)	3	3	<u>10</u>
Chrom, ges.	mg/kg	39,6	24,4	20,3	19,9	30 (120)	180	180	<u>600</u>
Kupfer	mg/kg	27,5	15,7	16,1	19,4	20 (80)	120	120	<u>400</u>
Nickel	mg/kg	27,6	16,0	9,39	11,5	15 (100)	150	150	<u>500</u>
Quecksilber	mg/kg	0,067	0,095	0,086	0,22	0,1 (1)	1,5	1,5	<u>5</u>
Zink	mg/kg	41,6	52,7	44,5	51,9	60 (300)	450	450	<u>1.500</u>
PAK	mg/kg	0,78	< 0,01	0,12	5,31	3 (3)	3	3 (9) ²	<u>30</u>
Ben- zo(a)pyren	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,11	0,3 (0,6)	0,9	0,9	<u>3</u>
Eluatuntersuchungen									
pH-Wert	--	8,4	9,6	8,3	8,0	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	<u>5,5-12</u>
Leitfähigkeit	µS/cm	92	225	182	129	250	250	1500	<u>2000</u>
Chlorid	mg/l	1,1	16,2	19,2	0,9	30	30	50	<u>100</u>
Sulfat	mg/l	9,4	35,7	4,8	4,9	20	20	50	<u>200</u>
Arsen	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	14	14	20	<u>60</u>
Blei	µg/l	< 1	17	12	1	40	40	80	<u>200</u>
Cadmium	µg/l	< 0,03	0,9	< 0,03	< 0,03	1,5	1,5	3	<u>6</u>
Chrom ges.	µg/l	2	9	2	2	12,5	12,5	25	<u>60</u>
Kupfer	µg/l	2	3	3	6	20	20	60	<u>100</u>
Nickel	µg/l	1	12	2	< 1	15	15	20	<u>70</u>
Quecksilber	µg/l	< 0,1	0,23	< 0,01	0,29	0,5	0,5	1	<u>2</u>
Zink	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	150	150	200	<u>600</u>
Einstufung n. LAGA		Z 2	Z 1.2	Z 1.1	Z 1.2				

1) Zuordnungswerte Z 0 für Sand

2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.



Geotechnischer Bericht

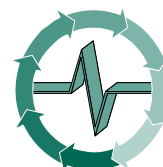
Projekt-Nr. D-050/2018

Tabelle 12e: Analysenergebnisse Auffüllungsmischproben Bereich III

Parameter	Einheit	MP Auffüllung Bereich III (BS 22/14, BS 25/14)	LAGA Z 0 ¹ (Z 0*)	LAGA Z 1.1	LAGA Z 1.2	LAGA Z 2
Feststoffuntersuchungen						
TOC	m-%	<u>2,0</u>	0,5 (0,5)	1,5	1,5	<u>5</u>
EOX	mg/kg	0,42	1 (1)	3	3	<u>10</u>
KW-Index C ₁₀ – C ₂₂	mg/kg	<u>2123</u>	100 (200)	300	300	<u>1.000</u>
KW-Index C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg	<u>3370</u>	100 (400)	600	600	<u>2.000</u>
Arsen	mg/kg	20,5	10 (15)	45	45	<u>150</u>
Blei	mg/kg	93,7	40 (140)	210	210	<u>700</u>
Cadmium	mg/kg	1,8	0,4 (1)	3	3	<u>10</u>
Chrom, ges.	mg/kg	20,9	30 (120)	180	180	<u>600</u>
Kupfer	mg/kg	22,4	20 (80)	120	120	<u>400</u>
Nickel	mg/kg	12,0	15 (100)	150	150	<u>500</u>
Quecksilber	mg/kg	0,28	0,1 (1)	1,5	1,5	<u>5</u>
Zink	mg/kg	192,9	60 (300)	450	450	<u>1.500</u>
PAK	mg/kg	1,09	3 (3)	3	3 (9) ²	<u>30</u>
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,03	0,3 (0,6)	0,9	0,9	<u>3</u>
Eluatuntersuchungen						
pH-Wert	--	8,9	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	<u>5,5-12</u>
Leitfähigkeit	µS/cm	219	250	250	1500	<u>2000</u>
Chlorid	mg/l	2	30	30	50	<u>100</u>
Sulfat	mg/l	<u>65,6</u>	20	20	50	<u>200</u>
Arsen	µg/l	8	14	14	20	<u>60</u>
Blei	µg/l	< 1	40	40	80	<u>200</u>
Cadmium	µg/l	<u>1,9</u>	1,5	1,5	3	<u>6</u>
Chrom ges.	µg/l	1	12,5	12,5	25	<u>60</u>
Kupfer	µg/l	4	20	20	60	<u>100</u>
Nickel	µg/l	< 1	15	15	20	<u>70</u>
Quecksilber	µg/l	< 0,1	0,5	0,5	1	<u>2</u>
Zink	µg/l	< 10	150	150	200	<u>600</u>
Einstufung n. LAGA		> Z 2				

1) Zuordnungswerte Z 0 für Sand

2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.



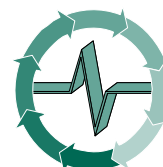
Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Tabelle 12f: Analysenergebnisse Tragschicht-/Auffüllungsmischproben Bereiche IIb und III (2016)

Parameter	Einheit	MP Auff. 1 BS 36/16 Bereich IIb, Stw	MP Auff. 2 BS 37/16 Bereich IIb, Stw	MP Auff. 3 BS 38/16 Bereich III	MP Auff. 4 BS 39/16 Bereich III	LAGA Z 0 ¹ (Z 0*)	LAGA Z 1.1	LAGA Z 1.2	LAGA Z 2
Feststoffuntersuchungen									
TOC	m-%	0,88	1,13	0,74	0,57	0,5 (0,5)	1,5	1,5	<u>5</u>
EOX	mg/kg	0,89	0,39	0,52	0,12	1 (1)	3	3	<u>10</u>
KW-Index C ₁₀ – C ₂₂	mg/kg	< 50	< 50	< 50	-	100 (200)	300	300	<u>1.000</u>
KW-Index C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg	< 50	< 50	< 50	71	100 (400)	600	600	<u>2.000</u>
Arsen	mg/kg	5,89	1,30	5,08	14,3	10 (15)	45	45	<u>150</u>
Blei	mg/kg	31,8	20,8	27,8	93,5	40 (140)	210	210	<u>700</u>
Cadmium	mg/kg	0,65	0,40	0,45	0,44	0,4 (1)	3	3	<u>10</u>
Chrom, ges.	mg/kg	5,75	6,32	5,46	19,1	30 (120)	180	180	<u>600</u>
Kupfer	mg/kg	4,59	3,90	3,09	25,0	20 (80)	120	120	<u>400</u>
Nickel	mg/kg	3,29	3,91	2,33	10,2	15 (100)	150	150	<u>500</u>
Quecksilber	mg/kg	0,056	0,066	0,13	0,19	0,1 (1)	1,5	1,5	<u>5</u>
Zink	mg/kg	46,0	28,7	28,7	118	60 (300)	450	450	<u>1.500</u>
PAK	mg/kg	0,33	0,11	0,12	1,0	3 (3)	3	3 (9) ²	<u>30</u>
Benzo- (a)pyren	mg/kg	0,03	< 0,01	< 0,01	0,081	0,3 (0,6)	0,9	0,9	<u>3</u>
Eluatuntersuchungen									
pH-Wert	--	7,8	7,6	7,4	9,1	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	<u>5,5-12</u>
Leitfähigkeit	µS/cm	87	61	33	69	250	250	1500	<u>2000</u>
Chlorid	mg/l	2,0	1,1	1,1	6	30	30	50	<u>100</u>
Sulfat	mg/l	1,2	< 1,1	< 1,1	< 10	20	20	50	<u>200</u>
Arsen	µg/l	< 1	< 1	< 1	12	14	14	20	<u>60</u>
Blei	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 10	40	40	80	<u>200</u>
Cadmium	µg/l	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 1	1,5	1,5	3	<u>6</u>
Chrom ges.	µg/l	3	2	2	< 10	12,5	12,5	25	<u>60</u>
Kupfer	µg/l	< 1	< 1	< 1	21	20	20	60	<u>100</u>
Nickel	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 10	15	15	20	<u>70</u>
Quecksilber	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,2	0,5	0,5	1	<u>2</u>
Zink	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	150	150	200	<u>600</u>
Einstufung n. LAGA		Z 1.1	Z 1.1	Z 1.1	Z 1.2³				

- 1) Zuordnungswerte Z 0 für Sand
- 2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- 3) Einstufung nach LAGA, TR Bauschutt 1997/2003



Geotechnischer Bericht

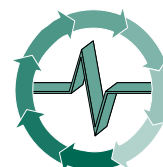
Projekt-Nr. D-050/2018

Tabelle 12g: Analysenergebnisse Tragschichtmischproben Bereich Verbindungswege (2018)

Parameter	Einheit	MP Trag- schicht 1 (2018)	MP Trag- schicht 2 (2018)	LAGA Z 0 ¹ (Z 0*)	LAGA Z 1.1	LAGA Z 1.2	LAGA Z 2
Feststoffuntersuchungen							
TOC	m-%	0,6	1,3	0,5 (0,5)	1,5	1,5	<u>5</u>
EOX	mg/kg	< 0,5	< 0,5	1 (1)	3	3	<u>10</u>
KW-Index C ₁₀ – C ₂₂	mg/kg	< 10	37	100 (200)	300	300	<u>1.000</u>
KW-Index C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg	26	<u>900</u>	100 (400)	600	600	<u>2.000</u>
Arsen	mg/kg	12	20	10 (15)	45	45	<u>150</u>
Blei	mg/kg	22	45	40 (140)	210	210	<u>700</u>
Cadmium	mg/kg	< 0,2	0,4	0,4 (1)	3	3	<u>10</u>
Chrom, ges.	mg/kg	23	38	30 (120)	180	180	<u>600</u>
Kupfer	mg/kg	56	58	20 (80)	120	120	<u>400</u>
Nickel	mg/kg	17	30	15 (100)	150	150	<u>500</u>
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1	0,1 (1)	1,5	1,5	<u>5</u>
Zink	mg/kg	66	120	60 (300)	450	450	<u>1.500</u>
PAK	mg/kg	0,64	0,73	3 (3)	3	3 (9) ²	<u>30</u>
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,06	0,08	0,3 (0,6)	0,9	0,9	<u>3</u>
Eluatuntersuchungen							
pH-Wert	--	9,3	9,2	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	<u>5,5-12</u>
Leitfähigkeit	µS/cm	64	56	250	250	1500	<u>2000</u>
Chlorid	mg/l	< 2	< 2	30	30	50	<u>100</u>
Sulfat	mg/l	< 5	< 5	20	20	50	<u>200</u>
Arsen	µg/l	14	14	14	14	20	<u>60</u>
Blei	µg/l	< 5	< 5	40	40	80	<u>200</u>
Cadmium	µg/l	< 1	< 1	1,5	1,5	3	<u>6</u>
Chrom ges.	µg/l	< 5	< 5	12,5	12,5	25	<u>60</u>
Kupfer	µg/l	< 5	< 5	20	20	60	<u>100</u>
Nickel	µg/l	< 5	< 5	15	15	20	<u>70</u>
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,2	0,5	0,5	1	<u>2</u>
Zink	µg/l	< 10	< 10	150	150	200	<u>600</u>
Einstufung n. LAGA		Z 1.1	Z 2				

1) Zuordnungswerte Z 0 für Sand

2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

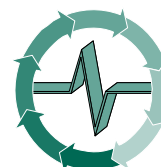
Tabelle 12h: Analysenergebnisse Auffüllungsmischproben Bereich Verbindungswege (2018)

Parameter	Einheit	MP Auf- füllung 1 (2018)	MP Auf- füllung 2 (2018)	MP Auf- füllung 3 (2018)	LAGA Z 0 ¹ (Z 0*)	LAGA Z 1.1	LAGA Z 1.2	LAGA Z 2
Feststoffuntersuchungen								
TOC	m-%	0,4	1,4	1,2	0,5 (0,5)	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1 (1)	3	3	10
KW-Index C ₁₀ – C ₂₂	mg/kg	< 10	49	25	100 (200)	300	300	1.000
KW-Index C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg	37	450	96	100 (400)	600	600	2.000
Arsen	mg/kg	11	30	25	10 (15)	45	45	150
Blei	mg/kg	38	120	150	40 (140)	210	210	700
Cadmium	mg/kg	< 0,2	1,8	2,3	0,4 (1)	3	3	10
Chrom, ges.	mg/kg	44	14	29	30 (120)	180	180	600
Kupfer	mg/kg	16	16	44	20 (80)	120	120	400
Nickel	mg/kg	22	11	20	15 (100)	150	150	500
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,2	0,1	0,1 (1)	1,5	1,5	5
Zink	mg/kg	91	200	270	60 (300)	450	450	1.500
PAK	mg/kg	-	1,2	2,58	3 (3)	3	3 (9)²	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,05	0,14	0,18	0,3 (0,6)	0,9	0,9	3
Eluatuntersuchungen								
pH-Wert	--	8,7	8,7	11,0	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	114	79	273	250	250	1500	2000
Chlorid	mg/l	3	< 2	4	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	10	< 5	6	20	20	50	200
Arsen	µg/l	< 5	26	23	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 5	< 5	< 5	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 1	< 1	< 1	1,5	1,5	3	6
Chrom ges.	µg/l	< 5	< 5	< 5	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	< 5	< 5	41	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 5	< 5	< 5	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,5	0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10	< 10	< 10	150	150	200	600
Einstufung n. LAGA		Z 0*	Z 2	Z 2				

1) Zuordnungswerte Z 0 für Sand

2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Für die Auffüllungsmischprobe, die die Zuordnungswerte Z 2 nach LAGA überschreitet, wurde im Hinblick auf die schadlose Beseitigung des Materials eine Untersuchung nach dem Analysenumfang der Deponieverordnung, Anh. 3, Tab. 2 veranlasst. Es handelt sich hierbei um die Auffüllungsmischprobe aus dem Bereich III (Gelände Autohaus Fugel). Die Messwerte sind in folgender Tabelle jeweils im Zeichenformat der entsprechenden Zuordnungswerte der Deponieverordnung, d.h. kursiv, fett, oder fett und kursiv dargestellt. Schattierungen kennzeichnen Überschreitungen der Einbauklasse DK III.



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Tabelle 12i: Analysenergebnisse Auffüllungsmischprobe Bereich III nach DepV

Parameter	Einheit	MP Auffüllung Bereich III (BS 22/14, BS 25/14)	DK 0	DK I	DK II	DK III
Glühverlust ¹⁾	m-%	3,4	3	3 ²⁾³⁾	5 ²⁾³⁾	10 ³⁾
TOC ¹⁾	m-%	2,0	1	1 ²⁾³⁾	3 ²⁾³⁾	6 ³⁾
extr. Lipophile Stoffe	m-%	0,11	0,1	0,4 ³⁾	0,8 ³⁾	4 ³⁾
pH-Wert		8,9	5,5-13,0	5,5-13,0	5,5-13,0	4,0-13,0
DOC	mg/l	2,1	50	50 ⁴⁾	80 ⁴⁾⁵⁾	100 ⁶⁾
Phenole	mg/l	< 0,01	0,05	0,2	50	100
Antimon	mg/l	< 0,001	0,1	0,12	0,15	1
Arsen	mg/l	0,008	0,04	0,2	0,2	1
Blei	mg/l	< 0,001	0,05	0,2	1	2
Barium	mg/l	0,007	2	5	10	30
Cadmium	mg/l	0,0019	0,004	0,05	0,1	0,5
Chrom, ges.	mg/l	0,001	0,05	0,3	1	7
Kupfer	mg/l	0,004	0,15	1	5	10
Molybdän	mg/l	< 0,01	0,05	0,3	1	3
Nickel	mg/l	< 0,001	0,04	0,2	1	2
Quecksilber	mg/l	< 0,0001	0,001	0,005	0,02	0,1
Selen	mg/l	< 0,01	0,01	0,03	0,05	0,7
Zink	mg/l	< 0,01	0,3	2	5	10
Chlorid ⁷⁾	mg/l	2	80	1.500 ⁸⁾	1.500 ⁸⁾	2.500
Sulfat ⁷⁾	mg/l	65,6	100	2.000 ⁸⁾	2.000 ⁸⁾	5.000
Fluorid	mg/l	0,2	0,5	5	15	50
Cyanide, l.fr.	mg/l	< 0,005	0,01	0,1	0,5	1
wasserlös. Anteil ⁷⁾	mg/l	97	400	3.000	6.000	10.000
Einstufung n. DepV		DK II	(mit Zustimmung der zuständigen Behörde ist auch eine Ablagerung auf einer DK I denkbar)			

- 1) Glühverlust u. TOC können gleichwertig angewandt werden.
- 2) Überschreitungen des TOC und des Glühverlustes sind mit Zustimmung der zuständigen Behörde zulässig, wenn die Überschreitungen des TOC und des Glühverlustes durch elementaren Kohlenstoff verursacht werden oder wenn
 - a) der jeweilige Zuordnungswert für den DOC, jeweils unter Berücksichtigung der Fußnoten 3 oder 4, eingehalten wird,
 - b) die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz von 5 mg/g (bestimmt als Atmungsaktivität-AT4) oder von 20 l/kg (bestimmt als Gasbildungsrate im Gärtest – GB21) unterschritten wird und
 - c) der Brennwert (HO) von 6 000 kJ/kg nicht überschritten wird.
- 3) Gilt nicht für Straßenaufbruch auf Asphaltbasis. Die Einschränkung nach Nummer 2 Satz 3 des Anhangs 3 der Deponieverordnung findet keine Anwendung.
- 4) Gilt nicht für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis, sofern sie nicht gemeinsam mit biologisch abbaubaren oder gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden
- 5) Überschreitungen des DOC bis max. 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 6) Mit Zustimmung der zuständigen Behörde sind Überschreitungen des DOC bis 200 mg/l zulässig, wenn das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird und bis max. 300 mg/l, wenn sie auf anorganisch gebundenem Kohlenstoff basieren. Letztere Formulierung ist in der Ersten Verordnung zur Änderung der Deponieverordnung v. 17.10.2011 gestrichen.
- 7) Der wasserlös. Anteil kann gleichwertig zu den Chlorid- u. Sulfatgehalten angewandt werden.
- 8) Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.



Geotechnischer Bericht

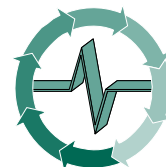
Projekt-Nr. D-050/2018

Tabelle 13a: Analysenergebnisse natürliche Böden

Parameter	Einheit	MP nat. Boden Bereich I	MP nat. Boden Bereich IIa	MP nat. Boden Bereich IIb	MP nat. Boden Bereich III	LAGA Z 0 ¹ (Z 0*)	LAGA Z 1.1	LAGA Z 1.2	LAGA Z 2
Feststoffuntersuchungen									
TOC	m-%	0,41	<u>1,7</u>	0,17	0,47	0,5 (0,5)	1,5	1,5	<u>5</u>
EOX	mg/kg	0,35	0,34	< 0,02	< 0,02	1 (1)	3	3	<u>10</u>
KW-Index C ₁₀ – C ₂₂	mg/kg	< 20	58	< 20	< 20	100 (200)	300	300	<u>1.000</u>
KW-Index C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg	< 20	62	< 20	< 20	100 (400)	600	600	<u>2.000</u>
Arsen	mg/kg	4,38	4,27	9,29	5,06	10 (15)	45	45	<u>150</u>
Blei	mg/kg	11,7	11,6	13,1	7,33	40 (140)	210	210	<u>700</u>
Cadmium	mg/kg	0,27	0,21	0,54	0,29	0,4 (1)	3	3	<u>10</u>
Chrom, ges.	mg/kg	18,4	13,6	26,5	19,4	30 (120)	180	180	<u>600</u>
Kupfer	mg/kg	6,96	4,49	6,37	6,79	20 (80)	120	120	<u>400</u>
Nickel	mg/kg	11,8	6,0	9,56	8,86	15 (100)	150	150	<u>500</u>
Quecksilber	mg/kg	0,07	0,059	0,064	0,057	0,1 (1)	1,5	1,5	<u>5</u>
Zink	mg/kg	25,9	19,0	20,8	26,1	60 (300)	450	450	<u>1.500</u>
PAK	mg/kg	< 0,01	0,13	0,9	< 0,01	3 (3)	3	3 (9)²	<u>30</u>
Benzo- (a)pyren	mg/kg	< 0,01	< 0,01	0,05	< 0,01	0,3 (0,6)	0,9	0,9	<u>3</u>
Eluatuntersuchungen									
pH-Wert	--	7,68	7,5	7,9	7,8	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	<u>5,5-12</u>
Leitfähigkeit	µS/cm	192	251	139	127	250	250	1500	<u>2000</u>
Arsen	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	14	14	20	<u>60</u>
Blei	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	40	40	80	<u>200</u>
Cadmium	µg/l	0,1	1,5	0,7	1	1,5	1,5	3	<u>6</u>
Chrom ges.	µg/l	1	1	6	3	12,5	12,5	25	<u>60</u>
Kupfer	µg/l	2	2	7	1	20	20	60	<u>100</u>
Nickel	µg/l	< 1	< 1	1	< 1	15	15	20	<u>70</u>
Quecksilber	µg/l	< 0,1	< 0,1	0,41	0,27	0,5	0,5	1	<u>2</u>
Zink	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	150	150	200	<u>600</u>
Einstufung n. LAGA		Z 0	Z 2	Z 0	Z 0				

1) Zuordnungswerte Z 0 für Sand

2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.



Geotechnischer Bericht

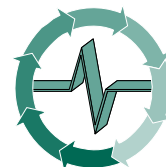
Projekt-Nr. D-050/2018

Tabelle 13b: Analysenergebnisse natürliche Böden (2016)

Parameter	Einheit	MP Lehm 1 (nat. Boden) Bereich III	MP Lehm 2 (nat. Boden) Bereich IIb	MP Sand+Kies (nat. Boden) Ber. IIb+ III	LAGA Z 0' (Z 0*)	LAGA Z 1.1	LAGA Z 1.2	LAGA Z 2
Feststoffuntersuchungen								
TOC	m-%	0,47	0,17	< 0,1	0,5 (0,5)	1,5	1,5	<u>5</u>
EOX	mg/kg	0,55	0,60	0,08	1 (1)	3	3	<u>10</u>
KW-Index C ₁₀ – C ₂₂	mg/kg	< 50	< 50	< 50	100 (200)	300	300	<u>1.000</u>
KW-Index C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg	< 50	< 50	< 50	100 (400)	600	600	<u>2.000</u>
Arsen	mg/kg	1,77	1,79	2,57	10 (15)	45	45	<u>150</u>
Blei	mg/kg	7,79	4,21	4,54	40 (140)	210	210	<u>700</u>
Cadmium	mg/kg	0,29	0,26	0,12	0,4 (1)	3	3	<u>10</u>
Chrom, ges.	mg/kg	6,18	7,75	3,32	30 (120)	180	180	<u>600</u>
Kupfer	mg/kg	2,35	3,40	0,97	20 (80)	120	120	<u>400</u>
Nickel	mg/kg	2,49	4,55	3,09	15 (100)	150	150	<u>500</u>
Quecksilber	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,1 (1)	1,5	1,5	<u>5</u>
Zink	mg/kg	18,8	15,9	8,03	60 (300)	450	450	<u>1.500</u>
PAK	mg/kg	0,26	0,12	0,22	3 (3)	3	3 (9) ²	<u>30</u>
Benzo- (a)pyren	mg/kg	0,04	0,12	0,22	0,3 (0,6)	0,9	0,9	<u>3</u>
Eluatuntersuchungen								
pH-Wert	--	6,9	7,2	7,0	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	<u>5,5-12</u>
Leitfähigkeit	µS/cm	35	66	73	250	250	1500	<u>2000</u>
Arsen	µg/l	< 1	< 1	< 1	14	14	20	<u>60</u>
Blei	µg/l	< 1	< 1	< 1	40	40	80	<u>200</u>
Cadmium	µg/l	< 0,03	< 0,03	< 0,03	1,5	1,5	3	<u>6</u>
Chrom ges.	µg/l	3	8	1	12,5	12,5	25	<u>60</u>
Kupfer	µg/l	< 1	< 1	< 1	20	20	60	<u>100</u>
Nickel	µg/l	< 1	< 1	< 1	15	15	20	<u>70</u>
Quecksilber	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,01	0,5	0,5	1	<u>2</u>
Zink	µg/l	< 10	< 10	< 10	150	150	200	<u>600</u>
Einstufung n. LAGA		Z 0	Z 0	Z 0				

1) Zuordnungswerte Z 0 für Sand

2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

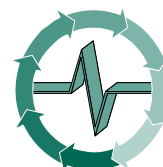
Tabelle 13c: Analysenergebnisse nat. Böden (2016)

Parameter	Einheit	MP Pläner 1 (nat. Boden) Bereich IIb	MP Pläner 2 (nat. Boden) Bereich IIb	LAGA Z 0' (Z 0*)	LAGA Z 1.1	LAGA Z 1.2	LAGA Z 2
Feststoffuntersuchungen							
TOC	m-%	0,27	0,25	0,5 (0,5)	1,5	1,5	<u>5</u>
EOX	mg/kg	0,05	0,07	1 (1)	3	3	<u>10</u>
KW-Index C ₁₀ – C ₂₂	mg/kg	< 20	< 20	100 (200)	300	300	<u>1.000</u>
KW-Index C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg	38	< 20	100 (400)	600	600	<u>2.000</u>
Arsen	mg/kg	3,67	4,02	10 (15)	45	45	<u>150</u>
Blei	mg/kg	7,49	7,41	40 (140)	210	210	<u>700</u>
Cadmium	mg/kg	< 0,3	< 0,3	0,4 (1)	3	3	<u>10</u>
Chrom, ges.	mg/kg	10,4	7,63	30 (120)	180	180	<u>600</u>
Kupfer	mg/kg	5,85	3,76	20 (80)	120	120	<u>400</u>
Nickel	mg/kg	7,84	7,87	15 (100)	150	150	<u>500</u>
Quecksilber	mg/kg	< 0,03	< 0,03	0,1 (1)	1,5	1,5	<u>5</u>
Zink	mg/kg	19,1	15,6	60 (300)	450	450	<u>1.500</u>
PAK	mg/kg	0,11	0,6	3 (3)	3	3 (9) ²	<u>30</u>
Benzo- (a)pyren	mg/kg	0,22	0,038	0,3 (0,6)	0,9	0,9	<u>3</u>
Eluatuntersuchungen							
pH-Wert	--	9,2	9,2	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	<u>5,5-12</u>
Leitfähigkeit	µS/cm	99	81	250	250	1500	<u>2000</u>
Arsen	µg/l	n.b.	n.b.	14	14	20	<u>60</u>
Blei	µg/l	n.b.	n.b.	40	40	80	<u>200</u>
Cadmium	µg/l	n.b.	n.b.	1,5	1,5	3	<u>6</u>
Chrom ges.	µg/l	n.b.	n.b.	12,5	12,5	25	<u>60</u>
Kupfer	µg/l	n.b.	n.b.	20	20	60	<u>100</u>
Nickel	µg/l	n.b.	n.b.	15	15	20	<u>70</u>
Quecksilber	µg/l	n.b.	n.b.	0,5	0,5	1	<u>2</u>
Zink	µg/l	n.b.	n.b.	150	150	200	<u>600</u>
Einstufung n. LAGA		Z 0	Z 0				

n.b. nicht bestimmt, da Feststoffmesswert ≤ Kategorie Z 0

1) Zuordnungswerte Z 0 für Sand

2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.



Geotechnischer Bericht

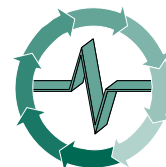
Projekt-Nr. D-050/2018

Tabelle 13d: Analysenergebnisse natürliche Böden Bereich Verbindungswege (2018)

Parameter	Einheit	MP natürl. Böden 1 (2018)	MP natürl. Böden 2 (2018)	MP natürl. Böden 3 (2018)	LAGA Z 0 ¹ (Z 0*)	LAGA Z 1.1	LAGA Z 1.2	LAGA Z 2
Feststoffuntersuchungen								
TOC	m-%	< 0,1	0,2	0,5	0,5 (0,5)	1,5	1,5	<u>5</u>
EOX	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1 (1)	3	3	<u>10</u>
KW-Index C ₁₀ – C ₂₂	mg/kg	< 10	17	< 10	100 (200)	300	300	<u>1.000</u>
KW-Index C ₁₀ – C ₄₀	mg/kg	< 10	45	54	100 (400)	600	600	<u>2.000</u>
Arsen	mg/kg	16	10	25	10 (15)	45	45	<u>150</u>
Blei	mg/kg	13	14	31	40 (140)	210	210	<u>700</u>
Cadmium	mg/kg	< 0,2	< 0,2	0,4	0,4 (1)	3	3	<u>10</u>
Chrom, ges.	mg/kg	17	21	38	30 (120)	180	180	<u>600</u>
Kupfer	mg/kg	10	10	25	20 (80)	120	120	<u>400</u>
Nickel	mg/kg	14	11	26	15 (100)	150	150	<u>500</u>
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1 (1)	1,5	1,5	<u>5</u>
Zink	mg/kg	43	39	88	60 (300)	450	450	<u>1.500</u>
PAK	mg/kg	-	-	1,02	3 (3)	3	3 (9) ²	<u>30</u>
Benzo- (a)pyren	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,3 (0,6)	0,9	0,9	<u>3</u>
Eluatuntersuchungen								
pH-Wert	--	8,6	8,9	8,7	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	<u>5,5-12</u>
Leitfähigkeit	µS/cm	63	91	55	250	250	1500	<u>2000</u>
Arsen	µg/l	< 5	< 5	< 5	14	14	20	<u>60</u>
Blei	µg/l	< 5	< 5	< 5	40	40	80	<u>200</u>
Cadmium	µg/l	< 1	< 1	< 1	1,5	1,5	3	<u>6</u>
Chrom ges.	µg/l	< 5	< 5	< 5	12,5	12,5	25	<u>60</u>
Kupfer	µg/l	< 5	< 5	< 5	20	20	60	<u>100</u>
Nickel	µg/l	< 5	< 5	< 5	15	15	20	<u>70</u>
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,5	0,5	1	<u>2</u>
Zink	µg/l	< 10	< 10	< 10	150	150	200	<u>600</u>
Einstufung n. LAGA		Z 1.1	Z 0	Z 1.1				

1) Zuordnungswerte Z 0 für Sand

2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.



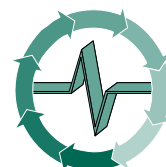
Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Aus den Untersuchungsergebnissen lassen sich folgende Einbau- / Verwertungsklassen nach RuVA-StB 2001 / 2005 bzw. LAGA M 20 (2004) sowie folgende Abfallschlüssel nach europäischer Abfallverzeichnisverordnung (AVV) angeben:

Tabelle 14: Einstufung des Aushub-/Ausbruchmaterials n. Verwertungs-/Entsorgungskategorien

Probenbezeichnung	Entnahmebereich	einstufungs-relevante(r) Parameter	Zuordnung nach LAGA / SMUL / RuVA-StB	AVV-Schlüssel
Gleisbereich				
EP Beton Gleisbereich	BS 31a/14	elektr. LF (Eluat)	W 1.1	17 01 01
MP Asphalt Gleisbereich	BS 29/14 – BS 32/14	-	A (A1)	17 03 02
MP Tragschicht Gleisbereich	BS 29/14 – BS 32/14	MKW (OS)	Z 0*	17 05 04
MP Auffüllung Gleisbereich	BS 29/14 – BS 31/14	TOC (OS)	Z 1.1	17 05 04
Bereich I (Meißner Landstraße, einschl. Alte Meißner Landstraße)				
EP Asphalt Bereich I Gehweg	BS 2/14	-	A (A1)	17 03 02
MP Tragschicht Bereich I Gehweg	B 1 – B 3, BS 2, BS 9, BS 34, BS 35 (jeweils 2014)	-	Z 0	17 05 04
MP Auffüllung Bereich I Gehweg	B 1, BS 2, BS 9, BS 34, BS 35 (jeweils 2014)	TOC (OS)	Z 1.1	17 05 04
MP Asphalt Bereich I Straße	BS 1, BS 3 – BS 8 (jeweils 2014)	-	A (A1)	17 03 02
MP Tragschicht Bereich I Straße	BS 1, BS 3 – BS 8 (jeweils 2014)	Kupfer (Eluat)	Z 1.2.	17 05 04
MP Auffüllung Bereich I Straße	BS 1/14, BS 6/14	MKW (OS)	Z 0*	17 05 04
MP nat Boden Bereich I	B 1 – B 3, BS 3, BS 4 (jeweils 2014)	-	Z 0	17 05 04
Bereich IIa (Hamburger Straße, westlicher Teil, bis einschl. EÜ)				
MP Asphalt Bereich II a Gehweg	BS 14/14, BS 16/14	-	A (A1)	17 03 02
MP Tragschicht Bereich II a Gehweg	BS 10/14, BS 33/14	-	Z 0	17 05 04
MP Auffüllung Bereich II a Gehweg und Straße	BS 10, BS 11, BS 14 – BS 16 (jeweils 2014)	TOC (OS)	Z 2	17 05 04



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Probenbezeichnung	Entnahmebereich	einstufungs- relevante(r) Pa- rameter	Zuordnung nach LAGA / SMUL / RuVA-StB	AVV- Schlüssel
EP BS 33	BS 33/14	TOC (OS)	Z 2	17 05 04
MP Asphalt Bereich II Straße	BS 13, BS 19, BS 24, BS 27 (jeweils 2014)	-	A (A1)	17 03 02
MP Tragschicht Bereich II a Straße	BS 12, BS 13, BS 15 (jeweils 2014)	Arsen, Cadmium, Kupfer (Eluat)	Z 1.2	17 05 04
MP nat Boden Bereich II a	BS 10 – BS 12, BS 14 – BS 16, BS 33 (jeweils 2014)	TOC (OS)	Z 2	17 05 04
MP Pläner 1 (2016), nat. Boden, Bereich IIa	B 07/16, B 08/16	-	Z 0	17 05 04
MP Pläner 2 (2016), nat. Boden, Bereich IIa	B 07/16, B 08/16	-	Z 0	17 05 04
Bereich IIb (Hamburger Straße, östlicher Teil, ab EÜ bis Weißeritzbrücke)				
MP Asphalt Bereich II b Gehweg	BS 18, BS 20, BS 28 (jeweils 2014)	-	A (A1)	17 03 02
MP Tragschicht Bereich II b Gehweg	B 6, BS 18, BS 20, BS 23, BS 28 (jeweils 2014)	MKW (OS)	Z 2	17 05 04
MP Asphalt Bereich II Straße	BS 13, BS 19, BS 24, BS 27 (jeweils 2014)	-	A (A1)	17 03 02
MP Tragschicht Bereich II b Straße	BS 19, BS 21, BS 24, BS 27 (jeweils 2014)	Sulfat (Eluat)	Z 1.2	17 05 04
MP Auffüllung 1 Bereich II b	BS 10, BS 11, BS 14 – BS 16 (jeweils 2014)	TOC (OS)	Z 1.1	17 05 04
MP Auffüllung 2 Bereich II b	B 6, BS 24, BS 26 – BS 28 (jeweils 2014)	PAK (OS)	Z 1.2	17 05 04
EP BS 18 HGT	BS 18/14	MKW (OS)	W 1.2	17 01 01
MP nat. Boden Bereich II b	B 6, B 5, BS 20 – BS 23, BS 28 (jeweils 2014)	-	Z 0	17 05 04
MP Auffüllung 1 (2016), Bereich IIb	BS 36/16	TOC (OS)	Z 1.1	17 05 04
MP Auffüllung 2 (2016), Bereich IIb	BS 37/16	TOC (OS)	Z 1.1	17 05 04
MP Lehm 2 (2016), nat. Boden, Bereich IIb	BS 36/16	-	Z 0	17 05 04



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Probenbezeichnung	Entnahmebereich	einstufungs- relevante(r) Pa- rameter	Zuordnung nach LAGA / SMUL / RuVA-StB	AVV- Schlüssel
Bereich III (Gelände Autohaus Fugel)				
MP Auffüllung Bereich III	BS 22/14, BS 25/14	MKW (OS)	> Z 2 (DK II)	17 05 04
MP nat. Boden Bereich III	BS 25/14	-	Z 0	17 05 04
MP Auffüllung 3 (2016), Bereich III	BS 38/16	TOC (OS)	Z 1.1	17 05 04
MP Auffüllung 4 (2016), Bereich III	BS 39/16	Arsen (Eluat)	Z 1.2	17 05 04
MP Lehm 1 (2016), nat. Boden, Bereich III	BS 38/16, BS 39/16	-	Z 0	17 05 04
MP Sand + Kies (2016), nat. Boden, Ber. IIb+III	BS 36/16, BS 38/16, BS 39/16	-	Z 0	17 05 04
Bereich Verbindungswege (2018)				
MP Asphalt 1 (2018)	BS 4/18	-	A (A1)	17 03 02
MP Asphalt 2 (2018)	BS 5/18	-	A (A1)	17 03 02
MP Tragschicht 1 (2018)	BS 1/18 – BS 4/18	TOC (OS)	Z 1.1	17 05 04
MP Tragschicht 2 (2018)	BS 5/18 – BS 7/18	MKW (OS)	Z 2	17 05 04
MP Auffüllung 1 (2018)	BS 1/18 – BS 3/18	Arsen, Chrom, Nickel, Zink (OS)	Z 0*	17 05 04
MP Auffüllung 2 (2018)	BS 6/18 + BS 7/18	Arsen (Eluat)	Z 2	17 05 04
MP Auffüllung 3 (2018)	BS 4/18 + BS 5/18	Arsen (Eluat)	Z 2	17 05 04
MP nat. Böden 1 (2018)	BS 1/18 – BS 4/18	Arsen (OS)	Z 1.1	17 05 04
MP nat. Böden 2 (2018)	BS 6/18 + BS 7/18	-	Z 0	17 05 04
MP nat. Böden 3 (2018)	BS 5/18	Arsen (OS)	Z 1.1	17 05 04

Es wird abschließend in folgender Tabelle 15 noch eine zusammenfassende Zuordnung der Untersuchungsergebnisse zu den einzelnen Teilabschnitten vorgenommen.

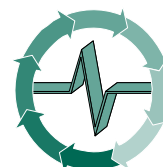


Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Tabelle 15: abschnittsweise Einstufung des Aushub-/Ausbruchmaterials

Abschnitt	Teilbereich	Material / Schicht	Zuordnung n. LAGA / SMUL-Empf. / RuVA	AVV-Schlüssel
Meißner Landstraße (Bereich I)	Gehwege	Asphalt	A (A1)	17 03 02
		Tragschicht	Z 0	17 05 04
		Auffüllung	Z 1.1	17 05 04
	Straßen- / Fahrbahn- bereich	Asphalt	A (A1)	17 03 02
		Tragschicht	Z 1.2	17 05 04
		Auffüllung	Z 0*	17 05 04
	Gehweg und Straße	nat. Böden	Z 0	17 05 04
Hamburger Straße	Gleisbereich	Beton	W 1.1	17 01 01
		Asphalt	A (A1)	17 03 02
		Tragschicht	Z 0*	17 05 04
		Auffüllung	Z 1.1	17 05 04
Hamburger Straße (zw. Warthaer Str. u. EÜ = Bereich IIa)	Gehwege	Asphalt	A (A1)	17 03 02
		Tragschichten	Z 0	17 05 04
	Straßen- / Fahrbahn- bereich	Asphalt	A (A1)	17 03 02
		Tragschicht / Bettung	Z 1.2	17 05 04
Hamburger Straße (zw. Warthaer Str. u. EÜ = Bereich IIa)	Straßen- und Geh- wegbereich	Auffüllungen	Z 2	17 05 04
	Straßen- und Geh- wegbereich	nat. Böden (üw. Plä- nerersatz)	Z 2	17 05 04
	Straßen- / Gehweg- und Randbereiche	nat. Böden (üw. verwit- terter bis angewitterter Pläner)	Z 0	17 05 04
Hamburger Straße (zw. EÜ u. Weißeritz- brücke = Bereich IIb)	Gehwege	Asphalt	A (A1)	17 03 02
		Tragschichten	Z 2	17 05 04
		HGT	W 1.2	17 01 01
	Straßen- / Fahrbahn- bereich	Asphalt	A (A1)	17 03 02
		Tragschicht	Z 1.2	17 05 04
	Straßen- u. Gehweg- bereich zw. EÜ und Hotel	Auffüllungen	Z 1.1	17 05 04
	Straßen- u. Gehweg- bereich zw. EÜ und Hotel	Auffüllungen	Z 1.2 (Einbau in Gebie- ten mit hydrogeol. güns- tigen Deckschichten)	17 05 04
	Straßen- u. Gehweg- bereich	nat. Böden (üw. Sand u. Kies, lokal Lehm)	Z 0	17 05 04



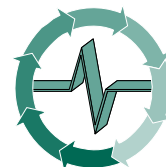
Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Abschnitt	Teilbereich	Material / Schicht	Zuordnung n. LAGA / SMUL-Empf. / RuVA	AVV-Schlüssel
Gelände Autohaus Fugel		Auffüllungen mit Fremdbestandteilen	> Z 2 (DK II)	17 05 04
		Auffüllungen, > 10 % Fremd- bzw. Bau-schuttanteil	Z 1.2 (LAGA Bauschutt)	17 05 04
		Auffüllungen	Z 1.1	17 05 04
		nat. Böden	Z 0	17 05 04
Verbindungswege (2018)	Verbindungsweg zum Elberadweg entlang der Alten Meißner Landstraße	Asphalt (nur BS 4/18)	A (A1)	17 03 02
		Tragschicht	Z 1.1	17 05 04
		Auffüllung (BS 1/18 – BS 3/18)	Z 0*	17 05 04
		Auffüllung (BS 4/18) – siehe MP Auffüllung 3 (MP mit BS 5/18)	Z 2	17 05 04
		nat. Böden	Z 1.1	17 05 04
	Verbindungsweg Hamburger Straße - Elberadweg	Asphalt (nur BS 5)	A (A1)	17 03 02
		Tragschicht	Z 2	17 05 04
		Auffüllung (BS 6/18 + BS 7/18)	Z 2	17 05 04
		Auffüllung (BS 5/18) – siehe MP Auffüllung 3 (MP mit BS 4/18)	Z 2	17 05 04
		nat. Böden (vorzugsweise Flussskies und – sand)	Z 0	17 05 04
		nat. Böden (Tallehm)	Z 1.1	17 05 04

Aus umweltrelevanten Gründen und bei hinreichender bautechnischer Eignung kann Aushubmaterial am Standort damit größtenteils weiter verwendet bzw. wieder eingebaut werden. Das gilt im Wesentlichen für das Tragschicht- und Auffüllungsmaterial aus den Straßenbereichen und alle natürlichen Böden aus den späteren Aushubbereichen. Anzustreben ist unter Berücksichtigung der ermittelten Schadstoffgehalte (mehrfach bis Kategorie Z 1.2 nach LAGA, TR Boden) generell ein Einbau unter gering durchlässigen Deckschichten (z.B. Asphalt).

Ein Wiedereinbau des Tragschichtmaterials aus dem Gehwegbereich Hamburger Straße, östl. Teil (Bereich IIb) und aus dem Bereich des Verbindungsweges zw. der Hamburger Str. und dem Elberadweg ist wegen der auf erhöhten MKW-Werten beruhenden Einstufung in die Kategorie Z 2 im Sinne der Einbaukriterien der LAGA, TR Boden dagegen nicht zulässig.



Geotechnischer Bericht

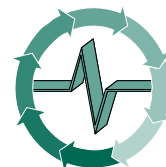
Projekt-Nr. D-050/2018

Gleiches gilt für die Auffüllungen in Näherung zum Elberadweg (für beide Verbindungswege, BS 4/18 und BS 5/18) und auch für die weiteren Auffüllungen entlang des Verbindungsweges zw. der Hamburger Str. und dem Elberadweg, die aufgrund der ermittelten Arsengehalte im Eluat in die Kategorie Z 2 nach LAGA-TR Boden einzustufen sind.

Im Allgemeinen können für den Standortbereich überwiegend (d.h. im westl. u. mittl. Abschnitt – Bereich I und IIa) relativ günstige hydrogeologische Randbedingungen angenommen werden, da ein durchgängiger Grundwasserspiegel erst in größerer Tiefe im Festgestein zu erwarten ist (Flurabstand > 10 m) und da oberhalb des Gesteinskörpers mehr oder weniger feinkornhaltige, meist nur mäßig bis gering durchlässige Lehmböden und Zersettschichten anstehen. Ggf. ist eine Bestätigung dazu bei der zuständigen Umweltbehörde einzuholen.

Nicht verwertbar und durch Verbringung auf eine Deponie DK II zu beseitigen sind nach den Untersuchungsergebnissen die mit BS 22/14 und BS 25/14 beprobten Auffüllungen auf dem Gelände Autohaus Fugel. Mit Zustimmung der zuständigen Behörde ist ggf. auch eine Entsorgung des Auffüllungsmaterials auf eine Deponie der Klasse DK I möglich, wobei dafür noch ergänzende Untersuchungen am Auffüllungsmaterial erforderlich wären (Brennwert H_o und Gasbildungsrate im Gärtest – GB21). Eine weitere / ergänzende Untersuchung an stark bauschutthaltigem Auffüllungsmaterial aus BS 39/16 ergab eine Einstufung in die Kategorie Z 1.2 nach LAGA, TR Bauschutt 1997/2003. Eine Analyse am äußerlich unauffälligen Auffüllungsmaterial aus BS 38/16 führte zu einer Einstufung in die Kategorie Z 1.1 nach LAGA, TR Boden. Insgesamt ist für die Flächen auf dem Gelände Autohaus Fugel damit vom Vorhandensein sehr unterschiedlich schadstoffbefrachteter Auffüllungsmaterialien auszugehen. Alle Auffüllungen aus weitgehend natürlichen Bodenmaterialien auf dem Gelände werden nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen i.d.R. in die LAGA-Kategorien Z 1.1 oder Z 1.2 einzustufen sein. Für die auffälligeren, bereits augenscheinlich abgrenzbaren fremdbestandteilhaltigen (Bauschutt, Schlacke, Kohle etc.) Auffüllungen auf dem Autohausgelände ist zumindest teilweise von deutlich ungünstigeren Einstufungen nach LAGA bzw. Deponieverordnung auszugehen. Es empfiehlt sich, das im Bereich des Autohauses Fugel anfallende, auffälliger, wechselnd fremdbestandteilhaltige Auffüllungsmaterial bauzeitlich zwischenzulagern, repräsentativ zu beproben, deklarationsanalytisch zu untersuchen und auf der Grundlage der Analyse des tatsächlich vorhandenen Haufwerks fachgerecht zu entsorgen. Die bisherigen, punktuellen Untersuchungen sind für eine abschließende Bewertung der stark inhomogenen Auffüllungsmaterialien aus diesem Bereich nicht ausreichend bzw. zielführend. Auch wenn noch weitere (z.B. zwei bis vier) punktuelle Probenahmen aus den inhomogenen Auffüllungsbereichen erfolgen würden, ist damit zu rechnen, dass eine abschließende Abgrenzung einzelner, unterschiedlich einzustufender Teilbereiche nicht möglich sein wird.

Die Ausschreibung der Entsorgung des sehr wechselnd fremdbestandteilhaltigen, inhomogenen Auffüllungsmaterials aus dem Bereich Autohaus Fugel sollte Positionen für verschiedene Einstufungsmöglichkeiten beinhalten (Vorschlag: Gesamtmenge aufgeteilt in die Kategorien bis Z 1.2 und Z 2 nach LAGA-Bauschutt sowie Deponieklasse DK I bzw. DK II nach

**Geotechnischer Bericht****Projekt-Nr. D-050/2018**

Deponieverordnung). Zu vermuten ist unter Berücksichtigung der für diesen Bereich vorliegenden Analyseergebnisse, dass der wesentliche Teil der wechselnd bauschutt-/ fremdbestandteilhaltigen Auffüllungen max. der Kategorie Z 2 nach LAGA-Bauschutt entsprechen wird und nur lokale / punktuelle Verunreinigungen vorhanden sind, die zu einer Überschreitung der Klasse Z 2 nach LAGA führen. Eine Möglichkeit des Auffindens und Abgrenzens entsprechender örtlicher Kontaminationen innerhalb sehr inhomogener Auffüllungen mittels einer vertretbaren Anzahl (weiterer) punktueller Aufschlüsse ist allerdings nicht gegeben.

Anmerkung:

Das LAGA-Merkblatt M 20 2004 (Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil III, Probenahme und Analytik) führt hinsichtlich der Bewertung abfallrechtlicher Untersuchungen im Zuge von geotechnischen Untersuchungen nach DIN 4020 bzw. DIN EN 1997-2 folgendes aus: „Ergebnisse von (punktuellen schadstoffanalytischen) Bodenuntersuchungen dienen im Rahmen der Technischen Regel dazu, eine erste Einschätzung über mögliche Belastungen des zu verwertenden Bodenmaterials zu erhalten. Dadurch wird ermöglicht, den späteren Aushub grob den Einbauklassen zuzuordnen und das Aushubmaterial entsprechend zu lagern. Werden Belastungen festgestellt, wird eine endgültige Zuordnung zu den Einbauklassen anhand der Untersuchungsergebnisse des ausgehobenen Bodenmaterials getroffen.“

Auch im vorliegenden Fall handelt es sich um punktuelle abfallrechtliche Untersuchungen, so dass die Ergebnisse der abfallrechtlichen Untersuchungen insgesamt einen orientierenden Charakter tragen. Die Zuverlässigkeit der ermittelten Zuordnung zu den abfallrechtlichen Kategorien ist für die natürlich anstehenden gewachsenen Böden als vergleichsweise groß zu bewerten, größere Abweichungen sind auch unter Berücksichtigung aller Beobachtungen / Feststellungen im Zuge der Aufschlüsse / Probenahmen hier nicht zu erwarten. Für alle aufgefüllten Bodenmaterialien gilt das nicht in gleichem Umfang, wobei der Homogenität der aufgefüllten Materialien besondere Bedeutung zukommt. Je größer die Inhomogenität des Aushubmaterials ist, desto weniger sicher ist die Bewertung des Schadstoffinventars anhand einiger / weniger punktueller Untersuchungen.



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

7 Materialtechnische Untersuchungen / Bestandserkundung angrenzender Bauwerke

7.1 Untersuchungsumfang

Im Zusammenhang mit dem geplanten Bauvorhaben erfolgten in den vergangenen Jahren außerdem diverse materialtechnische Untersuchungen an der im geplanten Ausbaubereich der Hamburger Straße gelegenen EÜ km 2,182 und an angrenzenden Stützbauwerken, die durch die DB International GmbH, Baugrund bzw. Umwelt, Geotechnik & Geodäsie realisiert wurden. Gegenstand der Untersuchungen waren:

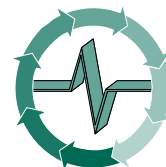
- die Widerlager der Eisenbahnüberführung km 2,182,
- die im Bereich des südlichen Widerlagers angrenzende Stützwand (Ri. Dresden),
- die im Bereich des südlichen Widerlagers angrenzende Flügelwand (Ri. Dresden) sowie
- die Stützmauer km 2,237 – 2,268 bahnrechts zum Bootshaus des ESV Dresden.

Außerdem wurden durch die *analytec* Dr. Steinhau Ing.-GmbH im Dezember 2018 ergänzende Untersuchungen zur Feststellung von Bauteilgeometrien und Gründungstiefen an verschiedenen, an die geplanten Ausbaubereiche angrenzenden Bestandsbauwerken vorgenommen. Anlage 2/2 enthält Lagepläne, in denen alle in Vorbereitung der geplanten Baumaßnahme getätigten Bauwerksaufschlüsse (inkl. der Aufschlüsse nach /U 14/ bis /U 17/ dokumentiert sind.

Entsprechend den zugehörigen Lagefestlegungen des Auftraggebers bzw. des bearbeitenden Planungsbüros wurden insgesamt 34 Handschürfe an angrenzender Stützwände bzw. -mauern, Gebäude sowie einer Werbetafel ausgeführt. Detaillierte Darstellungen der Schurfergebnisse enthält Anlage 3/5 (Blatt 1 - 34). Außerdem wurden zwecks Feststellung örtlicher Leitungsverläufe (Elt-Leitungen, die die Meißner Landstraße kreuzen) drei, jeweils maximal 1,2 m tiefe Suchschürfe im Bereich des Geh-/ Radweges vor dem Gebäude Meißner Landstraße 11 angelegt. Die zugehörige Ergebnisdarstellung enthält Anlage 3/5 (Blatt 35).

Bei den zu untersuchenden Bestandsbauwerken handelte es sich im nordwestlichen Bauabschnitt vorwiegend um Pläner-, seltener Sandsteinstützmauern (Schurf 27/18 und 28/18), welche den Geländesprung der säumenden Grundstücke zum tieferliegenden Geh- bzw. Radweg sichern. Im weiteren Verlauf der Meißner Landstraße (Hausnummer 9) sowie im Kreuzungsbereich der Warthaer Straße wurden die Handschürfe auftragsgemäß unmittelbar an den angrenzenden Gebäuden bzw. deren Anbauten (u.a. Treppenanlagen) vorgenommen. Außerdem erfolgten Untersuchungen zur Feststellung der Gründungssituation im Bereich einer Betonstützwand vor dem EDEKA-Supermarkt und einer auf dem Gelände der Aral-Tankstelle an der Meißner Landstraße befindlichen Werbetafel.

Nach Feststellung der Gründungsgeometrie bzw. des Leitungsbestandes und der Aufschlussdokumentation wurden die getätigten Handschürfe fachgerecht verschlossen und die vorhandenen Wegbefestigungen wiederhergestellt.



Geotechnischer Bericht

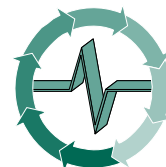
Projekt-Nr. D-050/2018

7.2 Untersuchungsergebnisse

Die detaillierten Untersuchungsergebnisse der in den Vorjahren durch die DB International GmbH getätigten Bauwerksuntersuchungen an angrenzenden Bauwerken können im Einzelnen den in Anlage 10 enthaltenen Kopien der kompletten materialtechnischen Untersuchungsberichte entnommen werden (Anlagen 10/1 – 10/4). Einen Überblick bzgl. der in diesem Rahmen ausgeführten Bauwerksaufschlüsse gibt die nachfolgende Tabelle 16.

Tabelle 16: Ansatzpunkte der Kernbohrungen und Schürfe aus (U 14/ bis /U 17/

Bohrung / Schurf	Lage	Ansatzhöhe/ ggf. Gründungs- ordinate	Bohrlänge (Mauerwerk / Be- ton) / Endtiefe	Ansatz- winkel (zur Wand)	Bemerkungen
EÜ km 2,182 angrenzende Stützmauer an WL Ri. Dresden (bahnlinks):					
KB 1/11 (S)	Profil 1; 0,15 m ü. OK Fußweg	109,85 m NHN / 108,40 m NHN	1,5 m / 2,0 m	15° (75° aus der Hor.)	Stützmauer durch- bohrt, Gründungs- sohle erreicht
KB 2/11 (H)	Profil 1; 0,6 m ü. OK Fußweg	110,30 m NHN	1,9 m / 3,0 m	90°	Stützmauer durch- bohrt
KB 3/11 (H)	Profil 1; 2,2 m ü. OK Fußweg	111,90 m NHN	1,6 m / 2,0 m	90°	Stützmauer durch- bohrt
KB 4/11 (S)	Profil 2; 0,15 m ü. OK Fußweg	110,40 m NHN / 109,45 m NHN	1,0 m / 1,6 m	15° (75° aus der Hor.)	Stützmauer durch- bohrt, Gründungs- sohle erreicht
KB 5/11 (H)	Profil 2; 0,5 m ü. OK Fußweg	110,75 m NHN	1,6 m / 3,0 m	90°	Stützmauer durch- bohrt
KB 6/11 (H)	Profil 2; 2,0 m ü. OK Fußweg	112,25 m NHN	1,3 m / 2,6 m	90°	Stützmauer durch- bohrt
S 1/11	Profil 1; OK Fußweg	109,70 m NHN	0,8 m	-	
S 2/11	Profil 2; OK Fußweg	110,25 m NHN	0,8 m	-	
EÜ km 2,182					
KB 1/13 (S)	EÜ km 2,182, Mitte Widerla- ger Dresden, 0,55 m ü. OK Fußweg	110,10 m NHN / 108,30 m NHN	1,9 m / 2,3 m	20° (70° aus Hor.)	Widerlager durch- bohrt, Gründungs- sohle erreicht
KB 2/13 (H)	EÜ km 2,182, Mitte Widerla- ger Dresden, 1,35 m ü. OK Fußweg	110,90 m NHN	2,2 m / 2,5 m	90°	Widerlager durch- bohrt



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Bohrung / Schurf	Lage	Ansatzhöhe/ ggf. Gründungs- ordinate	Bohrlänge (Mauerwerk / Be- ton) / Endtiefe	Ansatz- winkel (zur Wand)	Bemerkungen
KB 3/13 (S)	EÜ km 2,182, Mitte Widerla- ger Elsterwer- da, 0,55 m ü. OK Fußweg	110,20 m NHN/ 108,35 m NHN	1,95 m / 2,5 m	20° (70° aus Hor.)	Widerlager durch- bohrt, Gründungs- sohle erreicht
KB 4/13 (H)	EÜ km 2,182, Mitte Widerla- ger Elsterwer- da, 1,80 m ü. OK Fußweg	111,45 m NHN	2,3 m / 2,5 m	90°	Widerlager durch- bohrt
KB 5/13 (V)	Mittelstützen bahnlinks, Ansatzpunkt = GOK	109,70 m NHN	2,3 m (bis 1,4 m u. Ansatzpkt. Packlage)	vertikal	Kernbohrungen zur Ermittlung der Gründungssituation und Durchörterung der Packlage (Gra- nitbruch)
KB 6/13 (V)	Mittelstützen bahnrechts, Ansatzpunkt = GOK	109,70 m NHN	2,3 m (bis 1,9 m u. Ansatzp. Packlage)	vertikal	
S 1/13	bahnlinks, 1,5 m von BW- Kante	109,60 m NHN	0,5 m	-	
S 2/13	bahnrechts, 1,5 m von BW- Kante	109,60 m NHN	0,45 m	-	
EÜ km 2,182 angrenzende Flügelwand an WL Ri. Dresden (bahnrechts):					
S 1/18	Gehweg	109,66 m NN	0,8 m		
Stützmauer km 2,237 – 2,268 zum Bootshaus (bahnrechts):					
KB 1/15 (S)	Profil 1; km 2,241	112,60 m NHN / 111,45 m NHN	1,15 m / 1,5 m	70°	Stützmauer durch- bohrt, Gründungs- sohle erreicht
KB 2/15 (H)		113,80 m NHN	1,05 m / 1,5 m	-	Stützmauer durch- bohrt
S 3/15*		113,65 m NHN	1,2 m	-	
KB 4/15 (S)*	Profil 2; km 2,253	112,35 m NHN / 110,60 m NHN	1,8 m / 2,0 m	75°	Stützmauer durch- bohrt, Gründungs- sohle erreicht
KB 5/15 (H)*		113,45 m NHN	1,0 m / 1,5 m	-	Stützmauer durch- bohrt
S 6/15*		113,40 m NHN	0,5 m	-	

* Aufschlussbezeichnung abweichend von Angaben aus Untersuchungsbericht

Die im Dezember 2018 mittels Handschürfen festgestellten Gründungssituationen an an-
grenzenden Bauwerken werden in folgender Tabelle zusammengefasst:

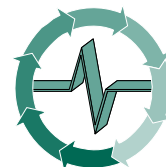


Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Tabelle 17: Untersuchungsergebnisse der durchgeführten Handschürfe

Auf- schluss	Lage (RD 83)	Ansatz- höhe [m NHN]	Gründungssohle Bauwerk		Material unter Gründungs- sohle	Bauwerk/ Fundament- typ
			[m u. GOK]	[m NHN]		
Schurf 1/18	RW: 5407479,1 HW: 5659495,0	122,58	0,6	121,98	Plänerzersatz	Pläner-Stützmauer/ Beton-Fundament
Schurf 2/18	RW: 5407493,0 HW: 5659486,9	121,96	0,6	121,36	Plänerzersatz	Pläner-Stützmauer/ Beton-Fundament
Schurf 3/18	RW: 5407509,1 HW: 5659477,5	121,19	0,4	120,79	Plänerzersatz	Pläner-Stützmauer/ Beton-Fundament
Schurf 4/18	RW: 5407521,4 HW: 5659470,3	120,63	0,3	120,33	Plänerzersatz, lehmig	Pläner-Stützmauer/ Beton-Fundament mit 0,07 m Plänerlage
Schurf 5/18	RW: 5407527,6 HW: 5659466,4	120,20	0,57	119,63	Plänerzersatz, lehmig	Pläner-Stützmauer/ Beton-Fundament mit dünner Schotterschicht und 0,15 m Plänerlage
Schurf 6/18	RW: 5407534,0 HW: 5659462,2	119,95	0,6	119,35	sandig-kiesige Auffüllung	Ziegel-Stützmauer/ Beton-Fundament
Schurf 7/18	RW: 5407539,1 HW: 5659458,7	119,65	0,6	119,05	Plänerzersatz, lehmig	Pläner-Stützmauer/ Beton-Fundament
Schurf 8/18	RW: 5407548,1 HW: 5659450,2	119,18	0,63	118,55	kiesig-steinig- sandige Auffül- lung	Pläner-Stützmauer/ Beton-Fundament
Schurf 9/18	RW: 5407554,6 HW: 5659443,3	118,82	0,65	118,17	Plänerzersatz	Pläner-Stützmauer/ Beton-Fundament
Schurf 10/18	RW: 5407559,6 HW: 5659437,6	118,63	0,5	118,13	Plänerzersatz	Pläner-Stützmauer auf 0,17 m Sandsteinmau- erwerk/ Beton- Fundament
Schurf 11- 1/18	RW: 5407566,7 HW: 5659429,2	118,28	0,52	117,76	Plänerzersatz	Gebäudewand (Zie- gelmauerwerk)/ Be- ton-Fundament
Schurf 11- 2/18	RW: 5407570,3 HW: 5659425,7	118,14	0,47	117,67	Plänerzersatz	Gebäudewand (Zie- gelmauerwerk)/ Bruchsteinmauerwerk
Schurf 12/18	RW: 5407573,3 HW: 5659422,1	117,98	0,45	117,53	Plänerzersatz	Pläner-Stützmauer mit ca. 0,15 m Ziegelmau- erwerk / 0,2 m Sand- steinmauerwerk über Beton-Fundament
Schurf 13/18	RW: 5407576,1 HW: 5659419,2	117,83	0,54	117,29	Plänerzersatz	Pläner-Stützmauer/ 0,14 m Beton- Fundament über 0,18 m Sandsteinmau- erwerk und 0,2 m Schotterlage



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Aufschluss	Lage (RD 83)	Ansatzhöhe [m NHN]	Gründungssohle Bauwerk		Material unter Gründungssohle	Bauwerk/ Fundament- typ
			[m u. GOK]	[m NHN]		
Schurf 14/18	RW: 5407587,3 HW: 5659406,6	117,41	> 0,6	< 116,81	nicht aufgeschlossen (Schachthindernis Beton)	Pläner-Stützmauer/ Sandsteinmauerwerk- Gründungssohle nicht erreicht
Schurf 15/18	RW: 5407597,7 HW: 5659394,6	116,81	0,82	115,99	Plänerzersatz, lehmig	Pläner-Stützmauer/ Bruchsteinmauerwerk
Schurf 17/18	RW: 5407573,5 HW: 5659379,4	118,53	0,73 (mit Schlitzsonde ermittelt)	117,8 (mit Schlitzsonde ermittelt)		Ziegelmauer / Beton- Fundament
Schurf 19a/18	RW: 5407646,5 HW: 5659335,0	116,03	0,47	115,56	Plänerzersatz	Sandsteinmauer/ Bruchsteinmauerwerk (Sandstein)
Schurf 19b/18	RW: 5407662,8 HW: 5659342,2	115,51	0,95	114,56	Plänerzersatz	Gebäudewand, Mauerwerk (verputzt)/ Bruchsteinmauerwerk (Pläner)
Schurf 20a/18	RW: 5407655,0 HW: 5659321,7	116,03	0,4	115,63	kiesig-schluffige Auffüllung	Gebäudewand (Ziegelmauerwerk)/ Bruchsteinmauerwerk
Schurf 20b/18	RW: 5407649,7 HW: 5659319,3	116,21	1,0	115,21	sandige Auffüllung	Gebäudewand (Ziegelmauerwerk)/ Bruchsteinmauerwerk (u.a. Sandstein)
Schurf 21/18	RW: 5407658,5 HW: 5659323,3	115,91	0,77	115,14	sandige Auffüllung	Gebäudewand (Ziegelmauerwerk)/ Fundament aus Ziegelmauerwerk
Schurf 22/18	RW: 5407691,7 HW: 5659314,4	115,31	0,04	115,27	kiesig-sandige Auffüllung	Betontreppe
Schurf 23/18	RW: 5407740,3 HW: 5659337,9	113,09	> 1,1	< 111,99	nicht aufgeschlossen (dichter Leitungsbestand als Schurfhindernis)	Gebäudewand, Treppenanbau (Ziegelmauerwerk)/ Bruchsteinmauerwerk- Gründungssohle nicht erreicht (auch nicht mit Meißelbohrung)
Schurf 24/18	RW: 5407911,1 HW: 5659383,2	110,93	0,36	110,57	kiesig-sandige Auffüllung	Betonstützwand
Schurf 25/18	RW: 5407741,6 HW: 5659369,3	112,80	> 0,7	< 112,10	nicht aufgeschlossen (Schachthindernis Magerbeton)	Betonstützwand- Gründungssohle nicht erreicht (auch nicht mit Meißelbohrung)



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Auf- schluss	Lage (RD 83)	Ansatz- höhe [m NHN]	Gründungssohle Bauwerk		Material unter Gründungs- sohle	Bauwerk/ Fundament- typ
			[m u. GOK]	[m NHN]		
Schurf 26/18	RW: 5407709,6 HW: 5659370,4	113,92	0,77	113,15 (Fuge sichtbar)	Magerbeton	Betonstützwand
Schurf 27/18	RW: 5407558,7 HW: 5659469,5	119,60	0,28	119,32	Plänerzersatz, lehmig	Sandstein-Stützmauer
Schurf 28/18	RW: 5407548,9 HW: 5659480,5	120,15	0,17	119,98	Plänerzersatz, lehmig	Sandstein-Stützmauer
Schurf 29/18	RW: 5407544,3 HW: 5659486,8	120,71	0,67	120,04	Plänerzersatz, lehmig	Torbogen (Pläner- Mauerwerk)/ Beton- Fundament
Schurf 30/18	RW: 5407538,5 HW: 5659492,0	120,80	0,6	120,20	Plänerzersatz, lehmig	Torbogen (Pläner- Mauerwerk)/ Beton- Fundament
Schurf 31/18	RW: 5407532,4 HW: 5659498,4	121,12	0,92	120,20	Plänerzersatz, lehmig	Pläner-Stützmauer/ Beton-Fundament
Schurf 33/18	RW: 5407520,2 HW: 5659511,4	121,67	0,17	121,50	Plänerzersatz, lehmig	Pläner-Stützmauer/ Beton-Fundament
Schurf Werbeta- fel/18	RW: 5407621,7 HW: 5659403,9	116,64	0,62	116,02	sandig- schluffige Auf- füllung	Werbetafel auf Beton- Fundament
Suchschurf 1/18	RW: 5407550,1 HW: 5659451,1	119,16	-	-	-	festgestellter Leitungs- bestand siehe A 5/3, Blatt 35
Suchschurf 2/18	RW: 5407550,1 HW: 5659451,1	119,12	-	-	-	
Suchschurf 3/18	RW: 5407551,3 HW: 5659452,5	119,09	-	-	-	

Angaben zur Gründungsgeometrie der angrenzenden Bauwerke sowie der jeweils festgestellte Gehwegaufbau und die Lage bereichsweise vorgefundener Leitungen können den Profilquerschnitten der Bauwerke im Gründungsbereich in Anlage 3/5 entnommen werden. Die örtliche Lage der Schurfansatzpunkte ist in Anlage 2/2 dargestellt.



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Folgende generelle Gründungssituationen wurden mittels der im Dezember 2018 durchgeführten Schürfe festgestellt:

- Die Lage der Unterkante der meist aus Beton und seltener aus Bruchsteinmauerwerk bestehenden Fundamente unterhalb der **Stützmauern** wurde sehr uneinheitlich in Tiefen von 0,17 bis 0,92 m unter GOK (i.d.R. Fußweg) festgestellt.
- Die Gründungssohlen der untersuchten, meist nicht unterkellerten **Gebäude** (Ausnahme Gebäude Hamburger Str. 83 – Schurf 23/18) wurden in Tiefen zwischen 0,4 und 1,0 m unter GOK vorgefunden. Die Fundamente im Bereich der untersuchten Gebäude bestehen zum überwiegenden Teil aus Bruchsteinmauerwerk. Die Gründungsohle des Treppenanbaus Hamburger Str. 83 konnte aufgrund der Leitungsdichte im unmittelbaren Bauwerksanschluss nicht ermittelt werden. Eine zusätzlich im Fundament ausgeführte Meißelbohrung bis 1,1 m unter GOK Fußweg erreichte die Unterkante des Fundaments nicht.
- Im Bereich der untersuchten Stützmauern und Gebäudewände wurde unterhalb der Geländeoberkante i.d.R. ein Vorsprung der Fundamente von meist 0,05 – 0,2 m, seltener bis max. 0,4 m festgestellt. Nur bereichsweise ist kein Vorsprung der Fundamente ausgebildet (vgl. Bauwerksskizzen in Anlage 3/5).
- Unterhalb der Fundamente steht an den Aufschlussstandorten meist gemischtkörnig bis (seltener) feinkörnig, d.h. lehmig ausgebildeter Plänerzersatz an, für den von einer mindestens steifen Konsistenz ausgegangen werden kann. Nur örtlich wurden gemischtkörnige Auffüllungen unterhalb der Gründungssohlen festgestellt.
- Grundwasser wurde im erkundeten Tiefenbereich nicht angetroffen. Eine maßgebliche Grundwasserführung im bauwerksrelevanten Tiefenbereich ist unter Berücksichtigung der örtlichen Geländemorphologie und der vorgefundenen Bodenschichtung auch in Nässeperioden nicht zu erwarten. Lediglich eine lokale, (sehr) wenig ergiebige Sickerwasserführung im gemischtkörnig ausgebildeten Plänerzersatz ist möglich.

Die Lage der Gründungssohlen ist damit überwiegend als nicht frostsicher zu bewerten. Außerdem muss (vorbehaltlich entsprechender Nachweise) angenommen werden, dass bei den (teilweise sehr) geringen Einbindetiefen die Grundbruchsicherheit zahlreicher der erkundeten Fundamente bereits im vorhandenen Zustand nicht in ausreichendem Maße gewährleistet ist.

Der allgemeine bauliche Zustand der untersuchten Stützmauern schwankt entlang des Untersuchungsgebietes. Äußerlich ist das Fugenbild der im nordwestlichen Bauabschnitt untersuchten Plänerstützmauern (unregelmäßiges Schichtenmauerwerk) weitestgehend geschlossen. Maßgebliche Schad-/ Fehlstellen sind nicht zu verzeichnen. Lediglich kleine Rissbildungen wurden festgestellt. In den anschließenden Abschnitten sind äußerlich zunehmend mehr Schäden an den Stützmauern (Mörtelfehlstellen, größeren Mauerwerksrisse etc.) festzustellen. Bereichsweise fehlen die ursprünglich vorhandenen Betonkappen. Materialtechni-

**Geotechnischer Bericht****Projekt-Nr. D-050/2018**

sche Untersuchungen an den Bestandsbauwerken wurden im Zuge der 2018 durchgeführten Erkundungsarbeiten auftragsgemäß nicht ausgeführt.

Im Hinblick auf geplante Leitungsverlegungen nahe der bestehenden Bauwerke / Gründungen sind in Abhängigkeit von den jeweiligen örtlichen (geometrischen) Randbedingungen Zusatzmaßnahmen für geeignete Baubehelfe, Sicherungsmaßnahmen, Unterfangungen einzuplanen. Standsicherheitsnachweise für maßgeblich bauwerksnah geplante Baugruben / Leitungsgräben bzw. deren Verbau sind unter Ansatz der charakteristischen Bodenkennwerte der anstehenden Baugrundsichten (Tab. 5) und der relevanten Bauwerkslasten aufzustellen. Die maßgebenden Randbedingungen der DIN 4123 und DIN 4124 (u.a. Aushubgrenzen, Mindestabstände von Lasten, etc.) sind bei der Planung von Baugruben im Einflussbereich von Bauwerken generell zu berücksichtigen (siehe auch Abschn. 5.5).

Zu konstatieren ist für alle Schurfstandorte, dass die im Hinblick auf die vorhandene Gründungssituation untersuchten Stützmauern und Gebäude auf Bodenmaterialien (nach den Aufschlussergebnissen Auffüllungen bzw. lehmiger oder gemischtkörniger, kiesig-stückiger Plänerersatz), d.h. nicht auf (massivem) Fels gegründet sind. Für den Plänerersatz ist die mit der Tiefe tendenziell zunehmend und ggf. auch lagenweise schlechte Lösbarkeit des Materials bei der Planung von Unterfangungslösungen zu bedenken.

8 Schlussbemerkung

Die Baugrundsituation am Standort wird geprägt durch die unter einer bereichsweise vorhandenen quartären Lockergesteinsbedeckung meist relativ oberflächennah anstehenden Verwitterungsbildungen des Festgesteins und deren raschen Übergang in massives, wenig verwittertes Material.

Im Bereich der Meißner Landstraße und der Alten Meißner Landstraße dominieren Lehmböden, die von Plänerauftragungen unterbrochen werden. Der westliche Bereich der Hamburger Straße wird vom oberflächennah anstehenden Pläner bestimmt. Im Abschnitt östlich der EÜ treten überwiegend sandig-kiesige Flussablagerungen und untergeordnet Tallehne auf. Mit einer zusammenhängenden Grundwasserführung ist im östl. Teil der Baustrecke zu rechnen. Die Möglichkeit einer (geringen) Schichtwasserführung auf stückigen Zwischenlagen / Kluftfüllungen ist in den westl. und mittl. Trassenabschnitten gegeben.

Die im gründungs- bzw. verlegerelevanten Tiefenbereich anstehenden Böden und Gesteine sind für Bauwerke und Rohrauflagerungen im Wesentlichen ausreichend tragfähig. Einschränkungen sind für lokal in weicher Konsistenz vorgefundene Lehmböden zu berücksichtigen.



Geotechnischer Bericht

Projekt-Nr. D-050/2018

Im Bereich des späteren Straßenuntergrundplanums sind bereichsweise erforderliche Planumsverbesserungen zur Erreichung der geforderten Mindesttragfähigkeit des Planums auf frostempfindlichem Untergrund einzuplanen.

Hinsichtlich der Entsorgung von überschüssigen Aushubmaterialien und damit verbundenen erhöhten Kosten sind vor allem die Auffüllungsmaterialien vom Gelände Autohaus Fugel (teilweise Einstufung nach LAGA > Z 2), die stärker fremdbestandteilhaltigen Auffüllungen im Gehwegbereich vor dem Edeka-Supermarkt Bereich IIa) sowie die Tragschichtmaterialien in den Gehwegbereichen Hamburger Straße , östl. Bereich IIb) und im Verbindungsweg zwischen Hamburger Straße sowie die Auffüllungen in Näherung zum Elberadweg und im Bereich der genannten Verbindung zum Elberadweg (Einstufung jeweils Z 2 nach LAGA, TR Boden) hervorzuheben.

Hinweise auf das Vorhandensein von nichtdetonierter Abwurfmunition bzw. anderweitigen Kampfmitteln im Trassenverlauf wurden im Ergebnis der durchgeführten punktuellen Untersuchungen nicht festgestellt. Baubegleitende Überwachungsmaßnahmen der Tiefbauarbeiten sind vor allem im Bereich der geplanten Baugruben zu empfehlen. Für Baugrubenverbauten und vergleichbare Leistungen, die mittels Bohr- und / oder Rammtechnik hergestellt werden sollen, sind im Vorfeld geeignete Untersuchungen zwecks Nachweis der Kampfmittelfreiheit vorzusehen.

Für weitere Fragen zu geotechnischen Problemen, zur Präzisierung des Gutachtens in Bezug auf einzelne Problemstellungen im Rahmen der fortschreitenden Planung der Baumaßnahme sowie für baubegleitende Untersuchungen steht die analytec Dr. Steinhau Ingenieurgesellschaft mbH jederzeit kurzfristig zur Verfügung.

Dresden, 01.03.2019

analytec Dr. Steinhau Ingenieurgesellschaft mbH

Dipl.-Ing. G. Kühnel
(Niederlassungsleiterin)

Dipl.-Ing. D. Bürger
(Projektbearbeiter)