

Baugrundgutachten

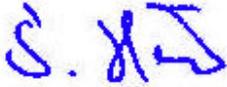
Vorhaben: BVG Straßenbahn-Neubaustrecke

Objekt: Adlershof II
Groß-Berliner-Damm von Sterndamm bis K.-Ziegler-Straße

Projekt: 2017-003

Auftraggeber: SGT-Plan
Storkower Straße 207b
10369 Berlin

Datum: 05.04.2017

Bearbeiter: 

.....
Dipl.-Ing. Heiss

Tel.: 030 225050640
Fax: 030 225050649

INHALTSVERZEICHNIS

Anlagenverzeichnis	2
Tabellenverzeichnis	3
Unterlagen	3
1 Veranlassung	5
2 Feststellungen	5
2.1 Projektverhältnisse	5
2.2 Geländeverhältnisse	5
2.3 Geologische Verhältnisse	6
3 Baugrundverhältnisse	6
3.1 Erkundung des Baugrundes	6
3.1.1 Durchgeführte Aufschlußarbeiten	6
3.1.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	7
3.2 Baugrundsichtung	8
3.3 Lagerungsverhältnisse	12
3.4 Baugrundeigenschaften und Kennwerte	14
4 Hydrologische Verhältnisse	15
5 Schlußfolgerungen	16
5.1 Allgemeine Baugrundeinschätzung	16
5.2 Einfluß des Grundwassers	16
5.3 Frosteinwirkungsgebiet	16
5.4 Beurteilung der Frostempfindlichkeit	16
5.5 Allgemeine Hinweise	17
5.5.1 Bemessungsgrundlagen	17
5.5.2 Anforderungen an das Tragschichtmaterial	17
5.5.3 Mindestanforderungen bezüglich Tragfähigkeit und Verdichtung von Planum und Erdplanum	18
5.5.4 Bemessung auf Tragfähigkeit	18
5.5.5 Bemessung des Tragschichtsystems	18
5.6 Planumsentwässerung	19
6 Hinweise zum Erdbau	19
7 Hinweise zur Leitungsverlegung	20
7.1 Herstellung der Leitungsgräben	20
7.2 Verfüllung der Leitungsgräben	20
8 Bodenklassifizierungen und Homogenbereiche	21
10 Schlußbemerkungen	22

Anlagenverzeichnis

1	1 Blatt	Übersichtsplan	M 1: 25.000
2	1 Blatt	Ausschnitt aus der geologischen Karte	M 1 : 50.000
3	5 Blatt	Geotechnischer Längsschnitt mit Lage- und Aufschlußplan	
4		Bodenmechanische Laborergebnisse	
4.1	11 Blatt	Korngrößenverteilungslinien	
4.2	1 Blatt	Zusammenstellung von Erdstoffkennwerten	

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Durchgeführte Aufschlüsse
Tabelle 2:	Durchgeführte Laboruntersuchungen
Tabelle 3:	Abschätzung des Verdichtungszustandes kiesig-sandiger Böden
Tabelle 4:	Auswertung der Rammsondierungen
Tabelle 5:	Eigenschaften und Rechenwerte der erkundeten Böden
Tabelle 6:	Bodenklassifizierungen
Tabelle 7:	Homogenbereiche

Unterlagen

- [U 1] Angebot A16106 der GEOversal Ingenieurgesellschaft mbH vom 18.08.2016 über geotechnische Leistungen
- [U 2] Beauftragung der SGT vom 11.01.2017
- [U 3] Planunterlagen mit Eintragung der geplanten Baumaßnahme im Maßstab 1:250
- [U 4] Schichtenverzeichnisse und Bohrkernproben von 14 Straßenkernbohrungen sowie Schichtenverzeichnisse und Lockergesteinsproben von 27 Rammkernsondierungen (Kleinrammbohrungen nach DIN 4021) und 7 Leichten Rammsondierungen (DPL-5 nach DIN EN ISO 22 476). Die Aufschlussarbeiten erfolgten im Januar und März 2017
- [U 5] Ergebnisse bodenmechanischer Laboruntersuchungen. Die Untersuchungen erfolgten im bodenmechanischen Labor der Geoversal Ingenieurgesellschaft mbH

-
- [U 6] Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen, BOStrab, Ausgabe 1995

 - [U 7] Betriebskonzept TRAM, herausgegeben von der BVG, Unternehmensbereich Straßenbahn im Dezember 1994

 - [U 8] VDV - Oberbaurichtlinien (OR) und Oberbau - Zusatzrichtlinien (OR-Z), 2. Ausgabe vom Dezember 1995

 - [U 9] Merkblatt für Maßnahmen zum Schutz des Erdplanums, FGSV Ausgabe 1980

 - [U 10] ZTVE-StB 09 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2009

 - [U 11] ZTVA-StB 12 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, Ausgabe 2012

 - [U 12] RStO 12 Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012

 - [U 13] RAS-Ew Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung, Ausgabe 2005

 - [U 14] ZTV SoB – StB 04 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2004

 - [U 15] TL SoB – StB 04 Technischen Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2004

 - [U 16] digitaler Umweltatlas Berlin, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz – Referat Öffentlichkeitsarbeit

1 Veranlassung

Durch die BVG ist im Bezirk Treptow-Köpenick der Neubau der rd. 2700 m langen Straßenbahnstrecke Adlershof II geplant.

Die GEOversal Ingenieurgesellschaft mbH wurde mit Datum vom 11.01.2017 durch SGT-Plan beauftragt [U 2], für die geplante Neubaustrecke ein Baugrundgutachten zu erstellen.

2 Feststellungen

2.1 Projektverhältnisse

Die geplante rd. 2700 m lange Neubaustrecke Adlershof II verläuft vom Sterndamm über Groß-Berliner Damm (GBD) und Hermann-Dorner-Allee bis zur Karl-Ziegler-Straße. Am Sterndamm sowie an der Karl-Ziegler-Straße erfolgt der Anschluß an die bestehenden Gleisanlagen. Vorgesehen ist ein Gleis mit Raseneindeckung, in den Haltestellen mit Schotter. Die Überfahrten sollen einen bituminösen Deckenschluß erhalten.

2.2 Geländeverhältnisse

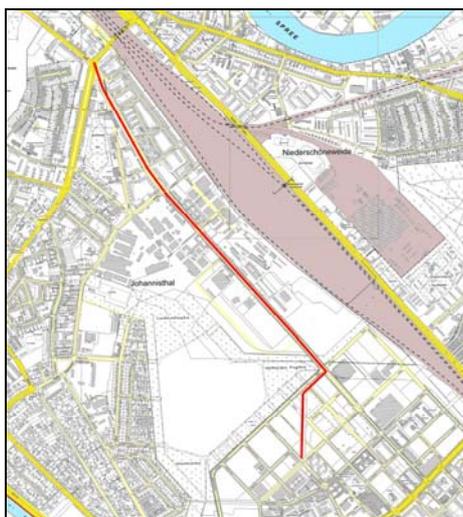


Bild 1: Lageskizze

Der betrachtete rd. 2700 m lange Neubauabschnitt befindet sich im Berliner Bezirk Treptow-Köpenick. Er beginnt am Sterndamm und verläuft über GBD und H.-Dorner-Str. bis zur K.-Ziegler-Str.. Das Gelände ist bei Geländehöhen um 35 müNNH relativ eben.

Die Umgebung im GBD ist von Sterndamm bis Pilotenstraße durch mehrgeschossige Wohnbebauung, von Pilotenstr. bis H.-Dorner-Str. durch lockere Gewerbebebauung geprägt.

Von H.-Dorner-Str. bis K.-Ziegler-Str. entsteht derzeit ein neues Wohngebiet.

2.3 Geologische Verhältnisse

Der geomorphologische Charakter des untersuchten Gebietes wird durch das Warschau-Berliner-Urstromtal bestimmt. Die Vereisungsgrenzen der Hauptendmoränen des Frankfurter Stadiums lagen auf den, nördlich des Berliner Urstromtales gelegenen, Hochflächen. Es erfolgten verstärkte Sanderbildungen durch Schmelzwasser, das in südwestlicher Richtung dem Berliner Urstromtal zufließte. Der mit den Schmelzflüssen mitgeführte Moränenschutt wurde vor den Gletschern schwach sortiert wieder sedimentiert, so erfolgte eine meist flächenhafte Sedimentation von Geröllen, Kiesen und Sanden, deren Korngröße mit der Entfernung vom Ursprung abnimmt. Die Sedimentation erfolgte meist regellos, so daß keine durchgehende Schichtung vorhanden ist.

Besondere Bedeutung haben die vor und im Urstromtal sedimentierten mittel- bis feinkörnigen Sande, die die mächtigen Sander- und Talsandablagerungen bilden. Im Gegensatz zu den Ablagerungen auf den Sandern sind die Talsande als weitgehend geschiebefrei anzusehen. Hoher Grundwasserspiegel verursachte eine Humifizierung der Sande. Soweit sie nicht von holozänen Dünen überlagert werden, sind die Talsandflächen fast eben.

Im Untersuchungsbereich ist mit Ablagerungen von pleistozänen, glazifluviatilen Sanden zu rechnen. Einlagerungen durch holozäne Störungen sind möglich, nach der geologischen Karte (Anlage 2) aber eher unwahrscheinlich.

3 Baugrundverhältnisse

3.1 Erkundung des Baugrundes

3.1.1 Durchgeführte Aufschlußarbeiten

Zur Erkundung der Baugrund- und hydrologischen Verhältnisse wurden im Bereich der Neubaustrecke insgesamt 27 Rammkernsondierungen (Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22 475-01) bis auf max. 3 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Alle Aufschlüsse wurden meter- bzw. schichtenweise beprobt. Die Ermittlung der Lagerungsdichten erfolgte durch 7 Rammsondierungen mit der Leichten Rammsonde (DPL-5 nach DIN EN ISO 22 476-02), die parallel zu Rammkernsondierungen durchgeführt wurden.

In Abschnitten mit gebundenem Oberbau (Überfahrten) wurden vor Durchführung der Aufschlußarbeiten 14 Straßenkernbohrungen zum Öffnen des geschlossenen Oberbaus ausgeführt.

Die Aufschlussarbeiten wurden im Februar bis März 2017 durch Mitarbeiter der GEOversal Ingenieurgesellschaft mbH durchgeführt. Die Lage der Aufschlusspunkte kann den Lage- und Aufschlussplänen (enthalten in Anlage 3) entnommen werden. Die nachfolgende Tabelle beinhaltet die zur Bodenerkundung durchgeführten Aufschlüsse:

Tabelle 1: Durchgeführte Aufschlüsse

Art der Aufschlüsse / Feldversuche		Anzahl [Stck.]	Teufe [m u GOK]
Kleinrammbohrungen	BS	13	3
Kleinrammbohrungen	BS	14	1
Rammsondierungen	DPL-5	7	3
Straßenkernbohrungen	SKB	14	0,4

3.1.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Die während der Aufschlussarbeiten entnommenen gestörten Bodenproben wurden visuell und sensorisch angesprochen und beurteilt. Auf der Grundlage der Handspezifizierung wurde das bodenmechanische Laborprogramm festgelegt. Zur Ermittlung der bautechnischen Eigenschaften der anstehenden repräsentativen Bodenarten und zu ihrer Klassifikation nach DIN 18 196 wurden im bodenmechanischen Labor der GEOversal Ingenieurgesellschaft mbH die Korngrößenverteilungen ermittelt. An Bodenschichtungen mit augenscheinlich humosen Bestandteilen wurde durch Glühverluste der Gehalt an organischen Substanzen bestimmt.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in der Anlage 4 aufgelistet und interpretiert. Im Punkt 3.4 werden den Bodenarten auf der Grundlage der Laboruntersuchungen und der Handspezifizierung Baugrundeigenschaften und Kennwerte zugeordnet. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die durchgeführten bodenmechanischen Laborversuche:

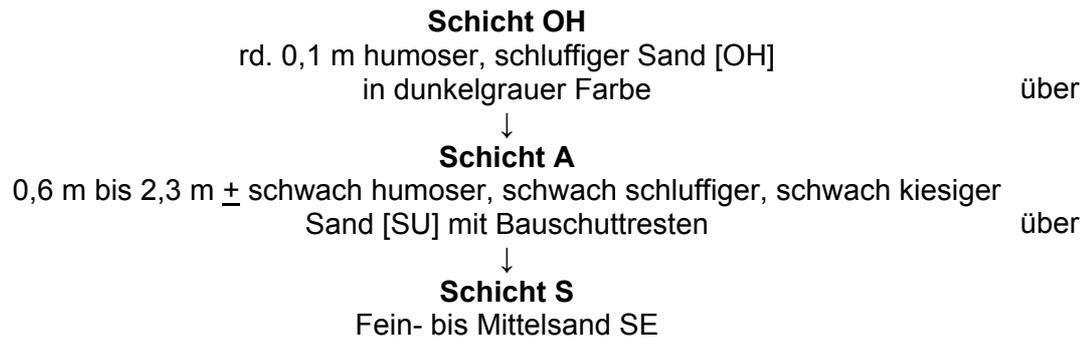
Tabelle 2: Durchgeführte Laboruntersuchungen

Art des Laborversuches		Anzahl Versuche [Stck.]
Siebanalyse nass	gemäß DIN 18 123	15
Bestimmung Glühverlust	gemäß DIN 18 128	4

3.2 Baugrundsichtung

Durch die Aufschlussarbeiten wurden folgende Baugrundsichtungen erkundet.

Mittelstreifen Groß-Berliner Damm und Brachland



Schicht OH

Im Bereich des Mittelstreifens im GBD sowie im Brachland von H.-Dorner-Straße bis K.-Ziegler-Str. ist eine rd. 0,1 m mächtige Grasnarbe aus schluffigem, humosem Sand (Bodengruppe [OH]) in dunkelgrauer Farbe vorhanden.

Schicht A

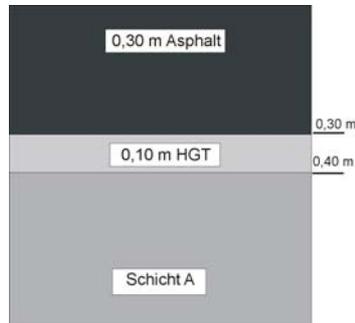
Mit Schicht A wurde ein grauer bis dunkelgrauer Mittelsand (Bodengruppe [SU]) mit schwach humosen, schwach schluffigen, fein- bis grobsandigen und schwach kiesigen Anteilen erkundet. Mit Mächtigkeiten zwischen 0,6 m und 2,3 m wurde das Liegende dieser Schicht zwischen 0,7 m und 2,4 m unter Gelände angetroffen.

Dieser schwach gemischtkörnige Boden besitzt Anteile an Bauschuttresten, wobei der erkundete Anteil unter 10- M% lag. Der Glühverlust dieses Bodens liegt zwischen 1,5 % und 3,7 %.

Schicht S

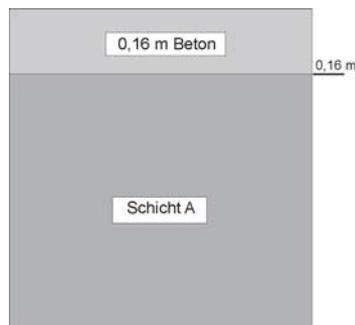
Das Anstehende besteht aus schwach grobsandigem Fein- bis Mittelsand (Bodengruppe SE) in hellbrauner bis hellgrauer Farbe. Der Talsand wurde bis zur Endteufe von 3 m unter Gelände nicht durchfahren.

Sterndamm Straßenland



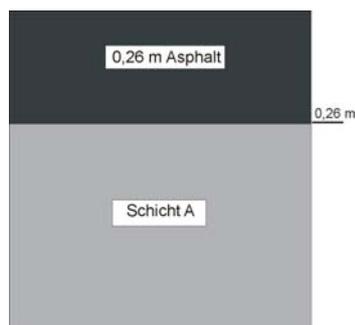
Am Bauanfang im Sterndamm wurde im Straßenland ein Aufbau aus 0,30 m Asphalt über einer 0,10 m starken hydraulisch gebundenen Tragschicht HGT (C 8/10) erkundet. Im Liegenden der gebundenen Schichten ist anthropogen überprägter Sand (Schicht A) vorhanden.

Sterndamm Verkehrsinsel



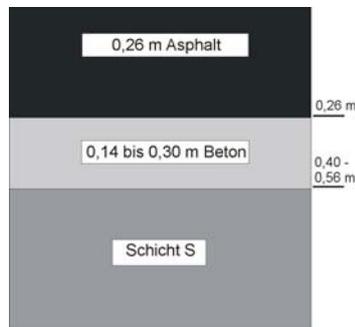
Auf der Verkehrsinsel im Sterndamm wurde im Liegenden einer 0,16 m mächtigen Betonschicht ein anthropogen überprägter Sand (Schicht A) erkundet. Dieser Sand enthält zwischen 0,45 m und 0,7 m erhöhte Kiesanteile und einzelne Schotter.

Sterndamm Ecke Groß-Berliner Damm



An der Ecke Sterndamm / Groß-Berliner Damm ist ein Aufbau aus 0,26 m Asphalt über anthropogen überprägtem Sand (Schicht A) vorhanden.

Überfahrt Greifstraße und Nieberstraße



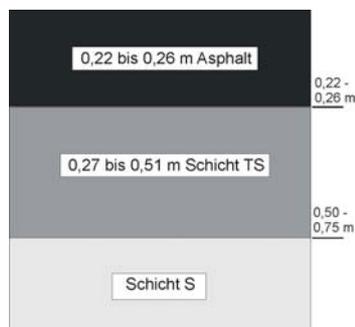
In den Überfahrten Greifstr. und Nieberstr. wurde ein Aufbau aus 0,26 m Asphalt und 0,14 m bis 0,30 m Beton erkundet. Im Liegenden der gebundenen Schichten ist Talsand (Schicht S) vorhanden.

Überfahrt Pilotenstraße



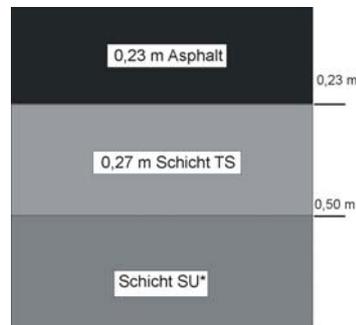
Erkundet wurde ein Aufbau aus 0,34 m Asphalt und 0,31 m Beton. Im Liegenden der gebundenen Schichten ist mit Schicht TS eine Tragschicht aus schwach schluffigem, sandigem Kies mit Schotter (Bodengruppe [GU]) vorhanden.

Überfahrt Landfliegerstraße, Louis-Blerlot-Straße Gerhardt-Sedlmayr-Straße



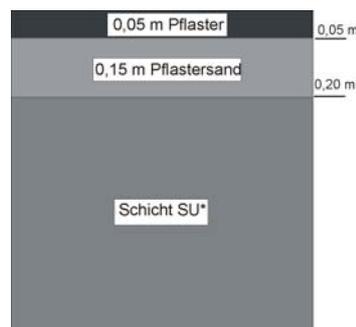
Erkundet wurde ein Aufbau aus 0,22 m bis 0,26 m Asphalt und einer 0,27 m bis 0,51 m mächtigen ungebundenen Tragschicht (Schicht TS) aus ± schwach schluffigem, sandigem Kies mit RC-Material (Bodengruppe [GI], [GU]). Im Liegenden wurde Schicht S angetroffen.

Überfahrt Hermann-Dorner-Straße



Erkundet wurde ein Aufbau aus 0,23 m Asphalt über einer 0,27 m mächtigen ungebundenen Tragschicht (Schicht TS) aus \pm schwach schluffigem, sandigem Kies mit RC-Material (Bodengruppe [GI]). Im Liegenden der ungebundenen Tragschicht ist mit Schicht SU* ein schluffiger, schwach kiesiger Sand (Bodengruppe SU*) vorhanden.

Gehweg Hermann-Dorner-Straße



Im Gehweg der Hermann-Dorner-Straße ist ein Aufbau aus 0,05 m Kleinpflaster und 0,15 m Pflastersand vorhanden. Im Liegenden des Pflastersand ist mit Schicht SU* ein schluffiger, schwach kiesiger Sand (Bodengruppe SU*) mit Ziegelresten vorhanden.

Karl-Ziegler-Straße



In der Karl-Ziegler-Straße wurde ein Aufbau aus 0,19 m Asphalt, 0,28 m Beton und 0,07 m RC-Tragschicht angetroffen. Im Liegenden der RC-Tragschicht ist mit Schicht S Talsand vorhanden.

Weitere Einzelheiten der Baugrundschiichtung können den geotechnischen Längsschnitten (Anlage 3) entnommen werden.

3.3 Lagerungsverhältnisse

Zur Ermittlung der Lagerungsdichte der grob- bis gemischtkörnigen Böden wurden sieben Leichte Rammsondierungen (DPL-5 nach DIN EN ISO 22 476) bis auf 3 m unter GOK ausgeführt.

Die Auswertung der Rammsondierungen erfolgt auf Grundlage der nachfolgenden Beziehungen:

Tabelle 3: Abschätzung des Verdichtungszustandes kiesig-sandiger Böden

Boden	U	Lagerungsdichte D	Proctor D _{Pr}	leichte Rammsonde DPL-5 Schläge / 10 cm n ₁₀
über Grundwasser				
SE, SU	≤ 3	≥ 0,3 mitteldicht	≥ 95 %	6 - 18
		> 0,5 dicht	≥ 98 %	> 18
im Grundwasser				
SE, SU	≤ 3	≥ 0,3 mitteldicht	≥ 95 %	4 - 15
		> 0,5 dicht	≥ 98 %	> 15

Aus den Ergebnissen der durchgeführten Rammsondierungen wurden die nachfolgend dargestellten Lagerungsdichten korreliert:

Tabelle 4: Auswertung der Rammsondierungen

Aufschluss	Wasser muGOK	Untergrund		Schlagzahl n ₁₀ (DPL)	Lagerungsdichte		Verd.-grad D _{Pr}
		muGOK	Schicht		D		
RS 03		0,8	A	2 ... 18	≥ 0,30	mitteldicht	≥ 95 %
		2,0	S	5 ... 18	≥ 0,30	mitteldicht	≥ 95 %
		3,0	S	18 ... 30	> 0,50	dicht	≥ 98 %
RS 05		1,3	A	6 ... 21	> 0,50	dicht	≥ 98 %
		2,3	A	3 ... 6	< 0,30	locker	< 95 %
		3,0	S	7 ... 15	≥ 0,30	mitteldicht	≥ 95 %
RS 07		1,0	A	5 ... 18	≥ 0,30	mitteldicht	≥ 95 %
		3,0	S	5 ... 20	≥ 0,30	mitteldicht	≥ 95 %
RS 09		1,4	A	7 ... 44	≥ 0,30	mitteldicht	≥ 95 %
		2,0	S	11 ... 22	≥ 0,30	mitteldicht	≥ 95 %
		3,0	S	15 ... 26	> 0,50	dicht	≥ 98 %
RS 10		0,8	A	5 ... 17	≥ 0,30	mitteldicht	≥ 95 %
		3,0	S	8 ... 19	≥ 0,30	mitteldicht	≥ 95 %
RS 12		0,7	A	4 ... 29	≥ 0,30	mitteldicht	≥ 95 %
		1,5	S	16 ... 22	≥ 0,30	mitteldicht	≥ 95 %
		3,0	S	14 ... 24	> 0,50	dicht	≥ 98 %
RS 13	∇ 2,3	0,9	A	4 ... 8	≥ 0,30	mitteldicht	≥ 95 %
		1,3	S	3 ... 5	< 0,30	locker	< 95 %
	∇ 2,4	3,0	S	7 ... 20	≥ 0,30	mitteldicht	≥ 95 %

Die oberflächennahen Böden der Schicht A liegen nach den Ergebnissen der Rammsondierungen in überwiegend mitteldichter (bis dichter) Lagerung an.

Die Talsande wurden in mitteldichter bis dichter Lagerung erkundet.

Einbrüche in der Lagerungsdichte mit nur locker gelagerten Böden sind möglich und wurden am Standort der RS 05 zwischen 1,3 m und 2,3 m unter Gelände sowie am Standort der RS 13 zwischen 0,9 m und 1,3 m unter Gelände angetroffen

3.4 Baugrundeigenschaften und Kennwerte

Aufgrund der Einschätzung der Bodenproben bei der Erkundung sowie den Ergebnissen der bodenmechanischen Laboruntersuchungen können den angetroffenen Böden folgende Eigenschaften und Kennwerte zugeordnet werden.

Tabelle 5: Eigenschaften und Kennwerte der erkundeten Bodenschichten

Schicht	TS	A	S	SU*
Bodengruppe	[GI, GU]	[SE, SU]	SE	[SU*]
Bauschuttanteil	RC-Anteil	< 10 %	ohne	< 10 %
Kornanteil < 0,063mm	2 ... 7	3 ... 10	< 5	15 ... 20
Glühverlust v_{gl} [%]	ohne	1,5 ... 3,7	ohne	ohne
Ungleichförmigkeit U	> 15	4 ... 6	1,9 ... 3,2	---
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	$> 1 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-6} \dots 8 \cdot 10^{-6}$	$7 \cdot 10^{-6} \dots 1 \cdot 10^{-4}$	$< 7 \cdot 10^{-5}$
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 09	F 1	F 1 (... F 2)	F 1	F 3
Wichte über Wasser γ [kN/m ³]	19	18	18	18
Wichte unter Wasser γ' [kN/m ³]	11	10	10	10
Reibungswinkel ϕ' Grad	37,5	32,5	32,5	30,0
Kohäsion c' [kN/m ²]	0	0	0	0
Steifemodul E_s [MN/m ²]	80	40	40	25
Bodenklasse DIN 18300	3	3	3	3
Verdichtbarkeitsklasse	V 1	V 1	V 1	V 2
Versickerungsfähigkeit	geeignet	geeignet	geeignet	bedingt geeignet

Weitere Einzelheiten bezüglich der Baugrundeigenschaften können den Ergebnissen der bodenmechanischen Laboruntersuchungen (Anlage 4) entnommen werden.

4 Hydrologische Verhältnisse

Bei den im Februar 2017 durchgeführten Aufschlußarbeiten wurde Grundwasser nur im Bereich zwischen Hermann-Dörner-Straße und Karl-Ziegler-Straße zwischen 2,3 und 2,5 m unter Gelände angetroffen.

Nach Unterlage [U 16] liegt die Ganglinie des Grundwassers bei 31,0 bis 32,0 mNHN, mit einem zeHGW von 33,6 mNHN.

Aktuelle Angaben zum HGW, dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand, liegen dem Bearbeiter nicht vor. Diese können bei der zuständigen Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Brückenstraße 6 in 10179 Berlin eingeholt werden.

Nach [U16] liegt der betrachtete Streckenabschnitt von Sterndamm bis Gerhardt-Sedlmayr-Strasse in der Wasserschutzzone III A, ansonsten in der Wasserschutzzone III B.

5 Schlußfolgerungen

5.1 Allgemeine Baugrundeinschätzung

Im untersuchten Abschnitt der Neubaustrecke Adlershof II liegen relativ homogene Untergrundverhältnisse vor. Die erkundeten Schichten A und S (untergeordnet SU*) bilden für die geplante Baumaßnahme einen tragfähigen Baugrund.

5.2 Einfluß des Grundwassers

Während der Aufschlußarbeiten wurde das Grundwasser bei 2,3 m unter Gelände oder tiefer angetroffen. Erdarbeiten zur Herstellung des Planums werden daher nicht vom Grundwasser beeinflusst.

5.3 Frosteinwirkungsgebiet

Nach der Frostzonenkarte, entsprechend RStO 12, Bild 6 ist das untersuchte Gebiet der

Frosteinwirkungszone II

zuzuordnen.

5.4 Beurteilung der Frostempfindlichkeit

Die im Liegenden der gebundenen Tragschichten erkundeten und für die Bemessung der Konstruktion maßgebenden schwach gemischtkörnigen Böden der Schicht A und S sind überwiegend der Frostempfindlichkeitsklasse

F 1 - nicht frostempfindlich

zuzuordnen. Bei der Festlegung des Oberbaus ist davon auszugehen, dass keine Frostschutzmaßnahmen erforderlich sind.

5.5 Allgemeine Hinweise

5.5.1 Bemessungsgrundlagen

Die Bemessung der untersuchten Strecke erfolgt nach den VDV Oberbau Richtlinien und Zusatzrichtlinien sowie der RStO-12 und der RAS-Ew. Weiterhin finden die ZTVE - StB 09, ZTV Beton-StB 07 und die ZTV SoB - StB 04 Beachtung.

Bei der Bemessung und Festlegung der Tragfähigkeit und Verdichtung bei Gleisanlagen innerhalb (öffentlicher) Verkehrsflächen hat die Straße das Primat, es sei denn, dass gegenüber der Straßenbahn eine Unterbemessung vorliegen würde.

5.5.2 Anforderungen an das Tragschichtmaterial

Kiestragschichten

Kiestragschichten bestehen aus Kies-Sand-Gemischen, gegebenenfalls unter Zusatz von gebrochenen Mineralstoffen.

Als untere Tragschicht können auf dem Untergrund, nach intensiver Nachverdichtung, Kiestragschichten zum Einsatz kommen. Dabei sind die Lieferkörnungen und Korngrößenverteilungen gemäß ZTV SOB - StB 04 zu beachten. Die Tragschichten müssen auch im eingebauten, verdichteten Zustand eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit gewährleisten. Der Korngrößenanteil $< 0,063$ mm darf daher nicht mehr als 7,0 Gew.% betragen.

Tragschichten aus RC-Materialien

Als Tragschichtmaterial können auch geprüfte güteüberwachte Mineralstoffe, entsprechend RC-Material (Breckkorngemisch 0/45 oder 0/32), verwendet werden. Dabei ist die RuA-StB zu beachten.

Asphalttragschichten

Allgemeine Anforderungen an Asphalttschichten enthält die ZTV Asphalt - StB 07.

Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln

Allgemeine Anforderungen enthält die ZTV Beton - StB 07. Diese Anforderungen sind insbesondere hinsichtlich der Bauausführung und den Baustoffen zu beachten.

5.5.3 Mindestanforderungen bezüglich Tragfähigkeit und Verdichtung von Planum und Erdplanum

Verdichtungsanforderungen nach RStO-12

OK ungebundene Tragschicht	$E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ ($D_{Pr} \geq 103\%$)
Untergrundplanum	$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ($D_{Pr} \geq 95\%$)

5.5.4 Bemessung auf Tragfähigkeit

Befindet sich auf der Planumsschicht (Erdplanum) eine relativ dünne ungebundene Tragschicht, stehen die Verformungsmoduln beider Schichten unter gegenseitiger Einflußnahme. Ihr Verformungsverhalten unterliegt einer von beiden Schichten abhängigen Wechselwirkung. Bei Vorgabe eines Verformungsmoduls auf dem Planum von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ besteht nur ein enger Freiraum für den auf der ungebundenen Tragschicht erreichbaren E_{v2} -Wert. Nach RStO 12, Tabelle 8 sollten aus Tragfähigkeitsgründen folgende erforderlichen Dicken für ungebundene Tragschichten (TS) angehalten werden.

	$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ auf Planum	
	Schotter, Splitt, Sand-Gemisch	Kies, Sand-Gemisch
auf TS mit $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$	25 cm	30 cm
auf TS mit $E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$	35 cm	50 cm

5.5.5 Bemessung des Tragschichtsystems

Die erkundeten maßgebenden Böden der Schicht A und S bilden einen tragfähigen Baugrund, welcher überwiegend der Frostepfindlichkeitsklasse F 1 zuzuordnen ist. Der Einbau einer Frostschutzschicht ist somit nicht erforderlich.

Die Böden der Schicht A und Schicht S werden durch geeignete Nachverdichtung und unter Beachtung der nachfolgenden Ausführungen die geforderte Tragfähigkeit auf dem (Untergrund-) Planum von

$$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$$

erreichen, jedoch nicht generell (insbesondere Schicht S) die geforderte Tragfähigkeit auf der OK Tragschicht von

$$E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2.$$

Zur Harmonisierung des Tragverhaltens sowie zur Sicherstellung eines dauerhaft stabilen Tragschichtsystems empfiehlt der Bearbeiter, unter Berücksichtigung der Wasserschutzzone III A und III B, den Einbau einer hydraulisch gebundenen Tragschicht in einer Dicke von $\geq 0,2$ m. Beim Einbau einer ungebundenen Tragschicht ist, aufgrund der Wasserschutzzone, auf eine Tragschicht $\geq 0,25$ m aus Naturstein zu orientieren.

5.6 Planumsentwässerung

Zur Erhaltung des einwandfreien Zustandes des Unterbaus ist darauf zu achten, dass seine Entwässerung wirksam bleibt. Das Oberflächenwasser ist sicher abzuleiten, einsickerndes Wasser darf die Tragfähigkeit nicht beeinträchtigen. Die im untersuchten Abschnitt erkundeten Böden der Schicht A und S sind als zur Versickerung **geeignet** einzustufen. Bei Grundwasserflurabständen von $\geq 1,5$ m ist mit keiner Durchfeuchtung des Untergrundplanums bzw. der Tragschicht zu rechnen.

Bei geschlossenem Oberbau ist eine Schienenentwässerung vorzusehen.

6 Hinweise zum Erdbau

Das Tragverhalten der erkundeten Böden ist durch Nachverdichtung zu verbessern. Dadurch sollen oberflächennahe Störzonen und Lagerungsstörungen im Untergrund beseitigt, sowie das Tragverhalten flächenmäßig harmonisiert werden. Bei der Wahl des Verdichtungsgerätes sind die erforderliche Überdeckung vorhandener unterirdischer Ver- und Entsorgungsleitungen zu berücksichtigen.

7 Hinweise zur Leitungsverlegung

7.1 Herstellung der Leitungsgräben

Unterirdische Leitungen, die kreuzend oder gleichlaufend mit Gleisen im Bahnkörper verlegt werden, sind so herzustellen, dass sie keine Schäden an der Gleislage verursachen, nicht die Entwässerung beeinflussen, spätere Oberbauarbeiten nicht behindern und eine Gefährdung von Bahn- und Leitungsbetrieb möglichst ausschließen. Einzelheiten dazu sind in der DIN 1998 enthalten. Zur Vermeidung von Streustromkorrosion sind Maßnahmen gemäß DIN VDE 0115 zu ergreifen und mit den Leitungsträgern abzustimmen. Kreuzende Leitungen sind in Schutzrohren zu verlegen. Für die Herstellung der Leitungsgräben gelten nach DIN 4124 folgende Ausschachtwinkel:

grob- bis schwach gemischtkörnige Bodenarten der Schicht A und S: 45°

Dieser Ausschachtwinkel gilt für den erdfeuchten Zustand der erkundeten Bodenarten (in mindestens mitteldichter Lagerung) bei freier abgeböschter Baugrube.

Eine Auflockerung des anstehenden Bodens ist zu vermeiden. Die Grabensohle ist ohne Nachweis der Verdichtung mit geeigneten Geräten nachzuverdichten. Die Rohrbettung ist so auszubilden, dass je nach Rohrart unzulässige Längsbiegungen sowie punkt- und linienförmige Auflagerungen vermieden werden. Für die Ausbildung der Auflager gilt die DIN 4033.

7.2 Verfüllung der Leitungsgräben

In der Leitungszone sind steinfreie Böden mit einem Größtkorn von 20 mm zu verwenden. Die Böden der Schicht S sind, unter Aushaltung eventuell vorhandener größerer Bauschuttreste, zur Verfüllung geeignet. Die Schüttlagen sollten in der Leitungszone 15 - 25 cm und oberhalb 20 - 40 cm nicht überschreiten. Die Böden sind mit geeignetem Verdichtungsgerät zu verdichten. Bei Leitungsgräben innerhalb von Straßenkörpern sind hinsichtlich der Verdichtungsgrade die Ausführungen in der ZTVA-StB 12 zu beachten.

8 Bodenklassifizierungen und Homogenbereiche

Den angetroffenen, für den Erdaushub relevanten Böden können die in nachfolgender Tabelle aufgeführten Bodenklassifizierungen zugeordnet werden.

Tabelle 6: Bodenklassifizierungen

Boden	Bodengruppe nach DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300	Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB
Schicht TS	[GI, GU]	3	F 1
Schicht A	[SE, SU]	3	F 1 (... F 2)
Schicht S	SE	3	F 1
Schicht SU*	[SU*]	3	F 3

Erläuterungen der Bodengruppen nach DIN 18 196

- [] aufgefüllte Böden
- GI Kies, intermittierend gestuft
- GU Kies, schwach schluffig
- SE Sand, enggestuft
- SU Sand, schwach schluffig
- SU* Sand, schluffig bis stark schluffig

Erläuterungen der Bodenklassen nach DIN 18 300

Bodenklasse 3 leicht lösbare Bodenarten

Klassifikation der Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09

- F 1 nicht frostempfindlich
- F 2 gering bis mittel frostempfindlich
- F 3 sehr frostempfindlich

Tabelle 7: Homogenbereich Erdarbeiten (bis Planumssohle) und Leitungsbau

Homogenbereich	I	II
Schicht	gebundener Oberbau	TS, A, S und SU*
Bodengruppen	---	[GI, GU, SU], SE, SU*
Bauschuttanteil	---	< 10 %
Kornanteil > 60 mm	---	< 5 %
Kornanteil < 0,063 mm	---	0 ... 20%
Reibungswinkel φ' Grad	---	30,0 ... 37,5
Bodenklasse nach DIN 18300	zum Nachweis	3
Erdarbeiten	Homogenbereich I und Homogenbereich II	
Leitungsbau	Homogenbereich I und Homogenbereich II	

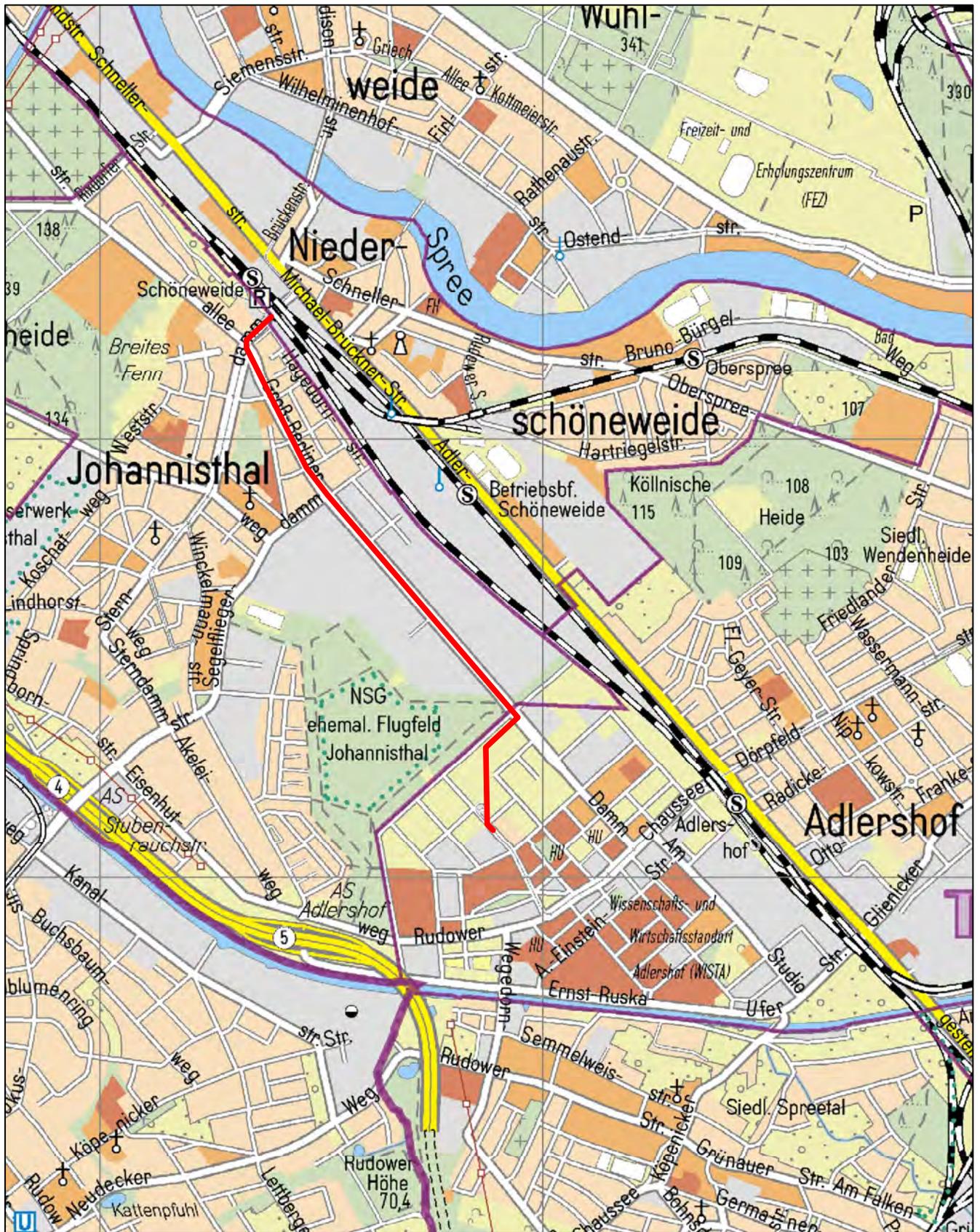
10 Schlußbemerkungen

Baugrund- und hydrologischen Verhältnisse wurden nach DIN 4020 punktförmig erkundet. Die Ergebnisse gestatten eine hinreichend genaue Beurteilung der Verhältnisse. Sollten dennoch bei den Bauarbeiten örtlich andere Verhältnisse angetroffen werden, so sind erforderliche Maßnahmen aus eventuellen Abweichungen durch die Beteiligten vor Ort zu beraten. Ansonsten steht der Bearbeiter auf Anforderung des Auftraggebers für Konsultationen, auch während der Bauzeit, zur Verfügung.



Anlage 1

1 Blatt Übersichtsplan



Ingenieurgesellschaft mbH
 Storkower Straße 132
 10407 Berlin
 Tel.: (030) 22 50 50 640
 Fax.: (030) 22 50 50 649

Bauvorhaben:
 Adlershof II
 von Karl-Ziegler-Straße bis Sterndamm

Auftraggeber:
 SGT-Plan GmbH

Planbezeichnung: Übersichtsplan

Anlage: 1

Projekt-Nr.: 2017-003

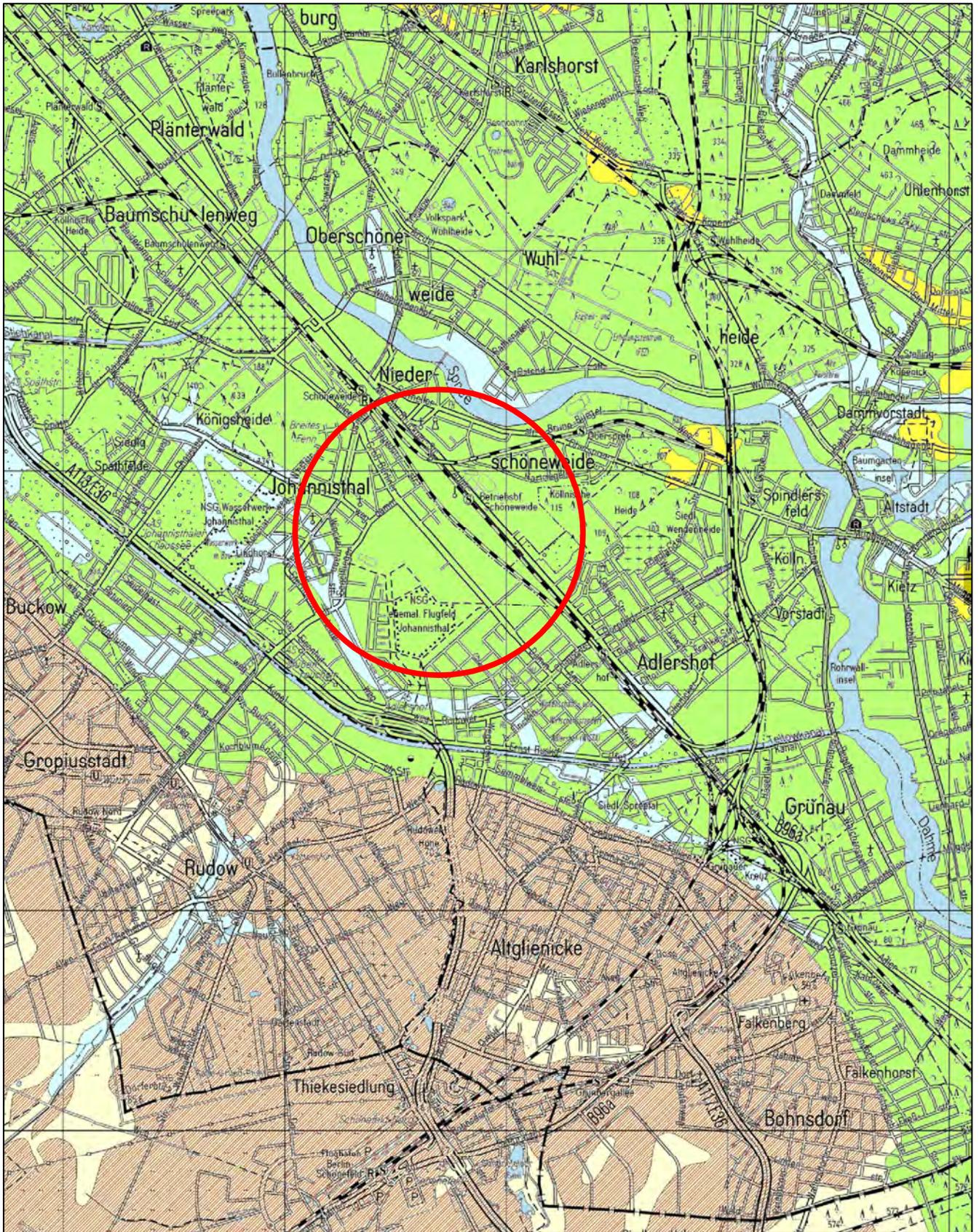
Datum: 01/2017

Bearbeiter: Heiss / Waesch

Maßstab: 1 : 25.000

Anlage 2

1 Blatt Ausschnitt aus der geologischen Karte



Ingenieurgesellschaft mbH

Storkower Straße 132
10407 Berlin
Tel.: (030) 22 50 50 640
Fax.: (030) 22 50 50 649

Bauvorhaben:
Adlershof II
von Karl-Ziegler-Straße bis Sterndamm

Auftraggeber:
SGT-Plan GmbH

Planbezeichnung: Auszug aus der
geologischen Karte

Anlage: 2

Projekt-Nr.: 2017-003

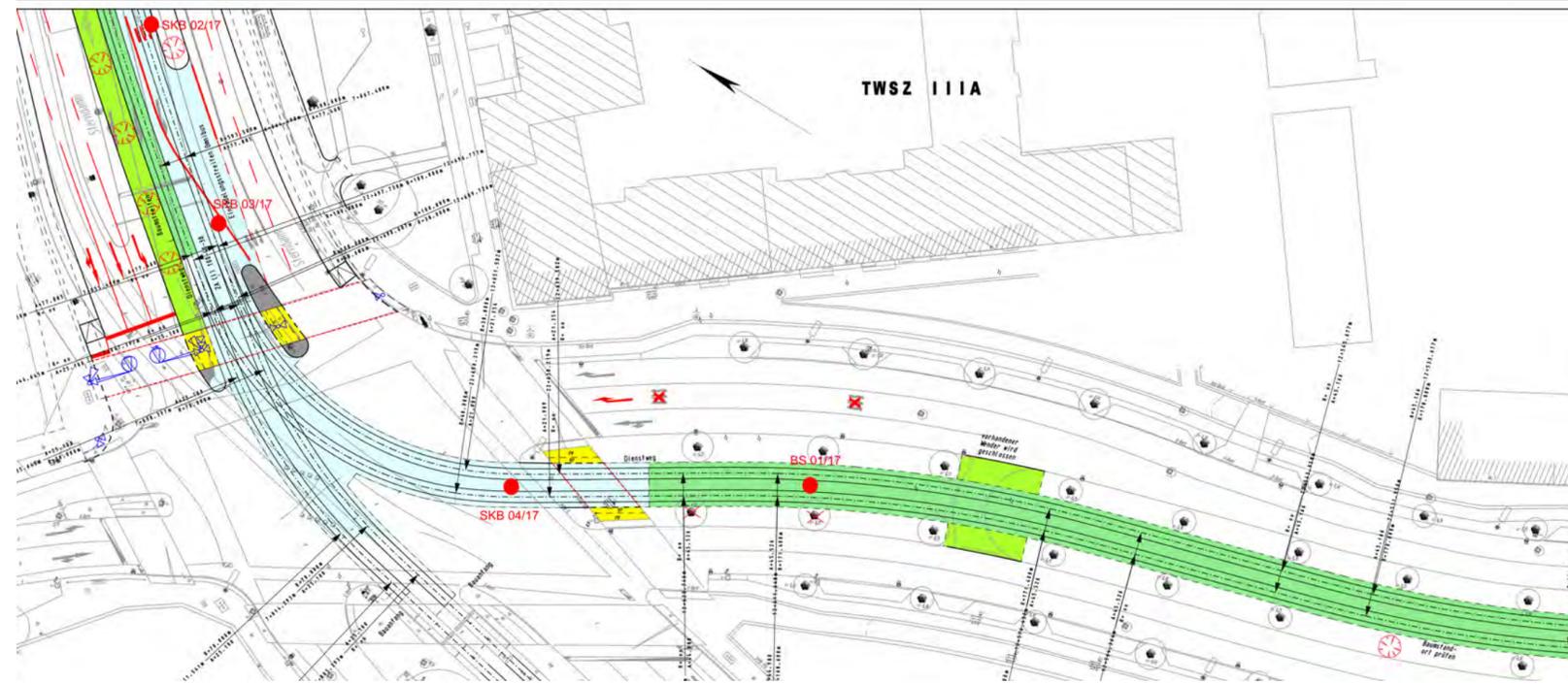
Datum: 01/2017

Bearbeiter: Heiss / Waesch

Maßstab: 1 : 50.000

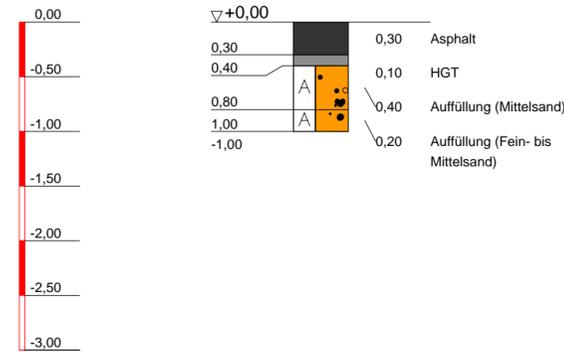
Anlage 3

5 Blatt Geotechnischer Längsschnitt



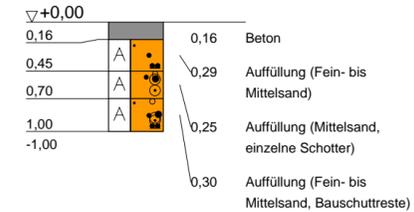
m unter GOK

SKB 02/17



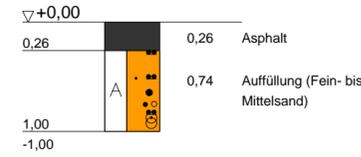
TIEFE	BODENART
0,30	Asphalt
0,40	HGT
0,80	Auffüllung (Mittelsand, stark feinsandig bis schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig), kalkfrei bis kalkhaltig, schwach feucht, [SU], braungrau
1,00	Auffüllung (Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig), kalkfrei, schwach feucht, [SE], hellbraun

SKB 03/17



TIEFE	BODENART
0,16	Beton
0,45	Auffüllung (Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, schwach schluffig), kalkfrei bis kalkhaltig, schwach feucht, [SU], braun
0,70	Auffüllung (Mittelsand, feinsandig bis grobsandig, kiesig, einzelne Schotter), kalkfrei, schwach feucht, [SE], grau
1,00	Auffüllung (Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig, Bauschuttreste), kalkhaltig, schwach feucht, [SU], braun

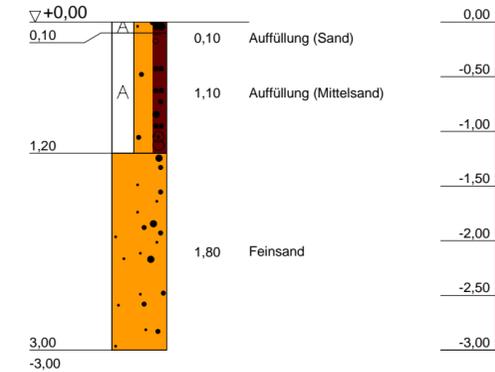
SKB 04/17



TIEFE	BODENART
0,26	Asphalt
1,00	Auffüllung (Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, schwach schluffig, schwach kiesig), kalkfrei bis kalkhaltig, schwach feucht, [SU], braun

BS 01/17

m unter GOK



TIEFE	BODENART
0,10	Auffüllung (Sand, humos, schluffig), kalkfrei, schwach feucht, [OH], dunkelgrau
1,20	Auffüllung (Mittelsand, schwach humos, feinsandig bis schwach grobsandig, schwach schluffig, schwach kiesig, Bauschuttreste), kalkhaltig, schwach feucht, [SU], braungrau
3,00	Feinsand, stark mittelsandig bis schwach grobsandig, kalkfrei, schwach feucht, [SE], hellbraun

Bauvorhaben:
Adlershof II
von Karl-Ziegler-Straße bis Sterndamm

Planbezeichnung:
geotechnischer Längsschnitt
Sterndamm bis Greifstraße

Plan-Nr: 3.1

Maßstab: 1:50 i.d.H.



Ingenieurgesellschaft mbH
Storkower Straße 132
10407 Berlin
Tel.: (030) 22 50 50 640
Fax.: (030) 22 50 50 649

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Heiss

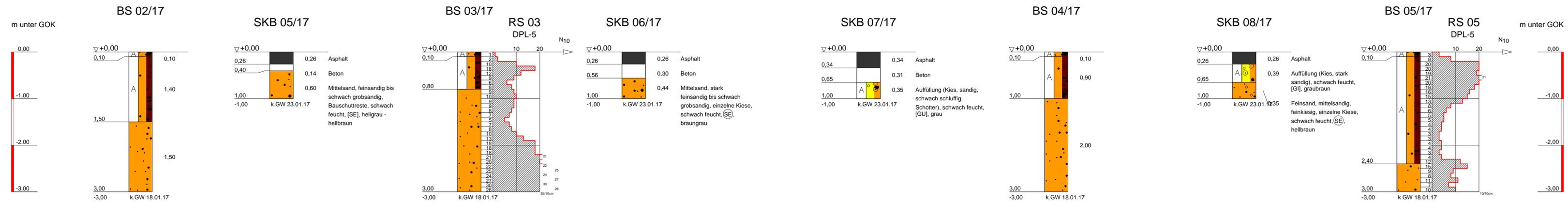
Datum:

Gezeichnet: 02/17

Geändert:

Gesehen:

Projekt-Nr: 2017-003



BS 02/17	
TIEFE	BODENART
0,10	Auffüllung (Sand, humos, schluffig), schwach feucht, [OH], dunkelgrau
1,50	Auffüllung (Mittelsand, schwach humos, feinsandig bis schwach grobsandig, schwach schluffig, schwach kiesig, Bauschuttreste), schwach feucht, [SU], vgl = 1,2%, grau - dunkelgrau
3,00	Feinsand, stark mittelsandig, schwach feucht (SE), hellbraun

BS 03/17	
TIEFE	BODENART
0,10	Auffüllung (Sand, humos, schluffig), schwach feucht, [OH], dunkelgrau
0,80	Auffüllung (Mittelsand, schwach humos, feinsandig, schwach schluffig, schwach kiesig, schwach grobsandig, Bauschuttreste), schwach feucht, [SU], grau - dunkelgrau
3,00	Feinsand, mittelsandig, schwach feucht (SE), hellbraun

BS 04/17	
TIEFE	BODENART
0,10	Auffüllung (Sand, humos, schluffig), schwach feucht, [OH], dunkelgrau
1,00	Auffüllung (Mittelsand, schwach humos, feinsandig, schwach schluffig, kiesig, schwach grobsandig, schwach humos, Bauschuttreste, einzelne Kiese), schwach feucht, [SU], vgl = 2,2%, dunkelgrau
3,00	Feinsand, stark mittelsandig, schwach feucht (SE), hellbraun

BS 05/17	
TIEFE	BODENART
0,10	Auffüllung (Sand, humos, schluffig), schwach feucht, [OH], dunkelgrau
2,40	Auffüllung (Mittelsand, schwach humos, feinsandig, schwach schluffig, schwach kiesig, schwach grobsandig, Bauschuttreste), schwach feucht, [SU], dunkelgrau
3,00	Feinsand, mittelsandig, schwach feucht bis feucht (SE), hellgrau - weiß

Bauvorhaben:
Adlershof II
von Karl-Ziegler-Straße bis Sterndamm

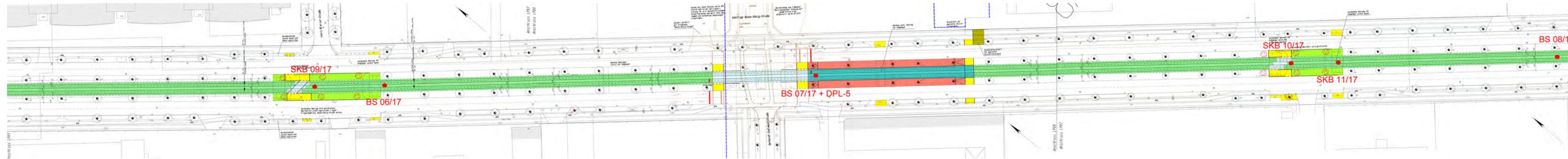
Planbezeichnung:
geotechnischer Längsschnitt
Greifstraße bis Landfliegerstraße

Plan-Nr: 2

MAßSTAB: 1:50 i.d.H.

GEOTECHNISCHE VERSAL
Ingenieurgesellschaft mbH
Storkower Straße 132
10407 Berlin
Tel.: (030) 22 50 50 640
Fax.: (030) 22 50 50 649

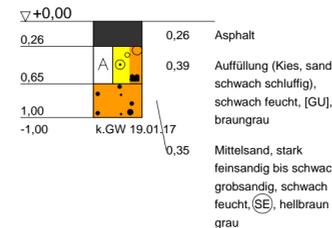
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Heiss	Datum:	02/17
Gezeichnet:			
Geändert:			
Gesehen:			
Projekt-Nr:	2017-003		



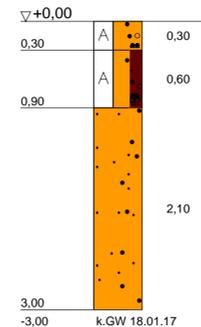
m unter GOK



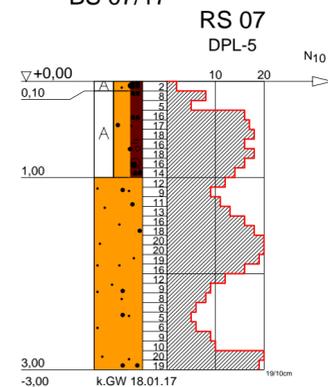
SKB 09/17



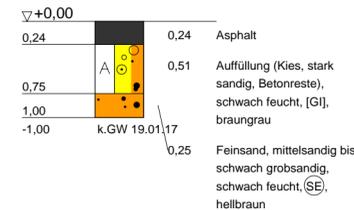
BS 06/17



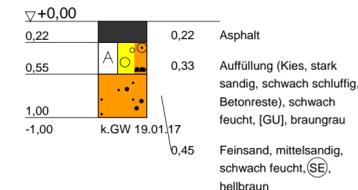
BS 07/17



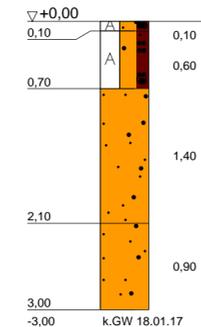
SKB 10/17



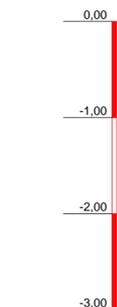
SKB 11/17



BS 08/17



m unter GOK



TIEFE	BODENART
0,30	Auffüllung (Mittelsand, feinsandig, sehr schwach schluffig, sehr schwach feinkiesig, einzelne Kiese), schwach feucht, [SE], hellgrau - hellbraun
0,90	Auffüllung (Mittelsand, schwach humos, schwach schluffig, fein- bis mittelsandig, schwach kiesig, Bauschuttreste), schwach feucht, [SU], grau
3,00	Feinsand, mittelsandig, schwach feucht bis feucht, (SE), hellgrau - weiß

TIEFE	BODENART
0,10	Auffüllung (Sand, humos, schluffig), schwach feucht, [OH], dunkelgrau
1,00	Auffüllung (Mittelsand, schwach humos, schwach schluffig, stark feinsandig, schwach kiesig, schwach grobsandig, Bauschuttreste), schwach feucht, [SU], vgl. = 1,5%, dunkelgrau
3,00	Feinsand, mittelsandig, feucht, (SE), hellgrau - weiß

TIEFE	BODENART
0,10	Auffüllung (Sand, humos, schluffig), schwach feucht, [OH], dunkelgrau
0,70	Auffüllung (Mittelsand, schwach humos, schwach schluffig, feinsandig, schwach kiesig, schwach grobsandig, Bauschuttreste), schwach feucht, [SU], dunkelgrau
2,10	Feinsand, mittelsandig, schwach feucht bis feucht, (SE), hellgrau - weiß
3,00	Feinsand, mittelsandig, feucht, (SE), hellbraun - ocker

Bauvorhaben:
Adlershof II
von Karl-Ziegler-Straße bis Sterndamm

Planbezeichnung:
geotechnischer Längsschnitt
Landfliegerstraße bis G.-Sedlmayer-Str.

Plan-Nr: 3

Maßstab: 1:50 i.d.H.



Ingenieurgesellschaft mbH
Storkower Straße 132
10407 Berlin
Tel.: (030) 22 50 50 640
Fax.: (030) 22 50 50 649

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Heiss

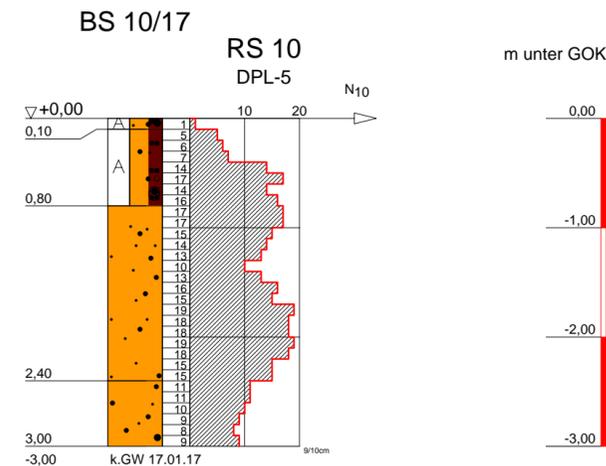
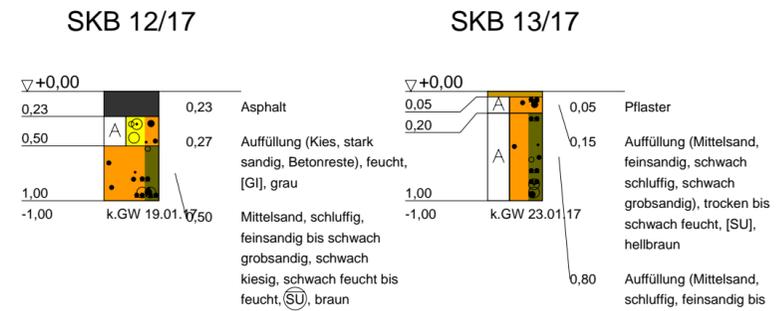
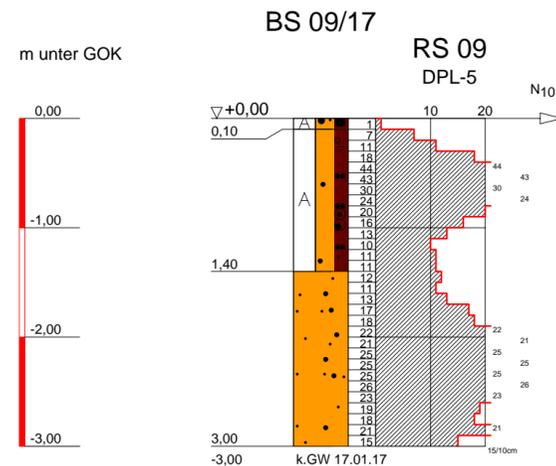
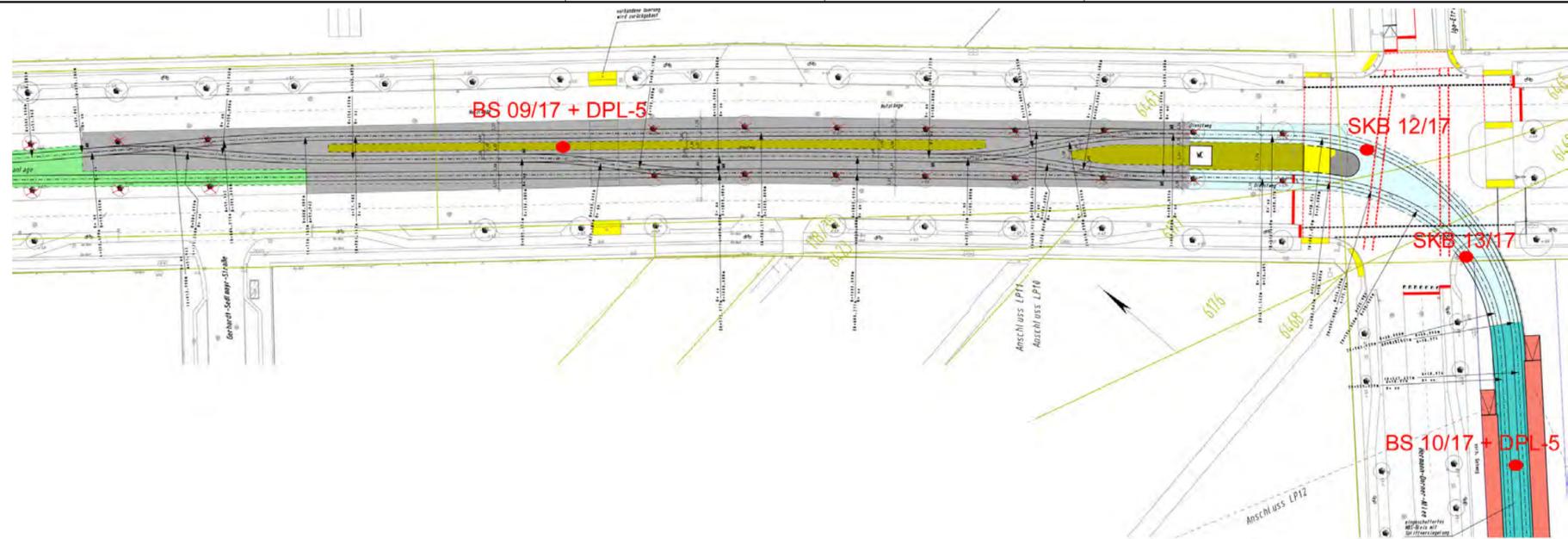
Datum:

Gezeichnet: 02/17

Geändert:

Gesehen:

Projekt-Nr: 2017-003



BS 09/17	
TIEFE	BODENART
0,10	Auffüllung (Sand, humos, schluffig, Wurzelreste), schwach feucht, [OH], dunkelgrau - schwarz
1,40	Auffüllung (Mittelsand, schwach humos, schwach schluffig, feinsandig bis schwach grobsandig, stark kiesig, Bauschuttreste), schwach feucht, [SU], dunkelgrau
3,00	Feinsand, mittelsandig, feucht, (SE), weiß

BS 10/17	
TIEFE	BODENART
0,10	Auffüllung (Sand, humos, schluffig), schwach feucht, [OH], dunkelgrau - schwarz
0,80	Auffüllung (Mittelsand, schwach humos, schwach schluffig, feinsandig bis schwach grobsandig, schwach kiesig), schwach feucht, [SU], dunkelgrau
2,40	Feinsand, mittelsandig, schwach feucht bis feucht, (SE), hellgrau - weiß
3,00	Mittelsand, stark feinsandig bis schwach grobsandig, feucht, (SE), hellbraun - ocker

Bauvorhaben:
Adlershof II
von Karl-Ziegler-Straße bis Sterndamm

Planbezeichnung:
geotechnischer Längsschnitt
G.-Sedlmayer-Str. bis H.-Dorner-Allee

Plan-Nr.: 3

Maßstab: 1:50 i.d.H.

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Heiss

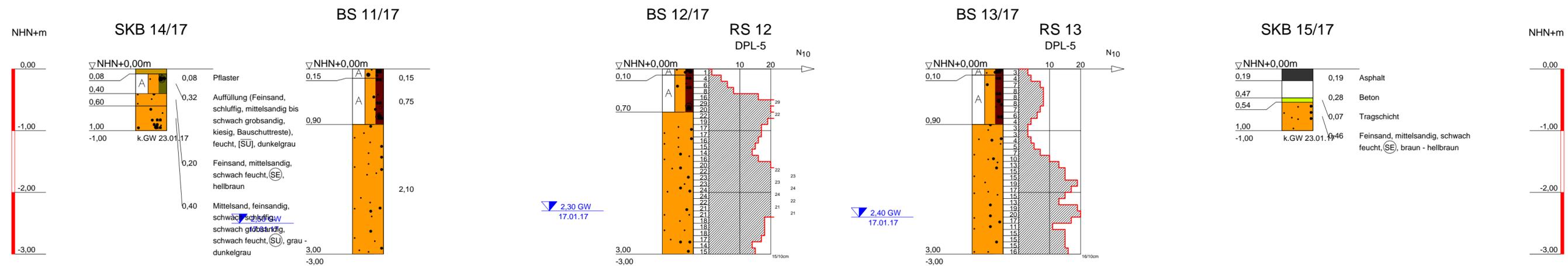
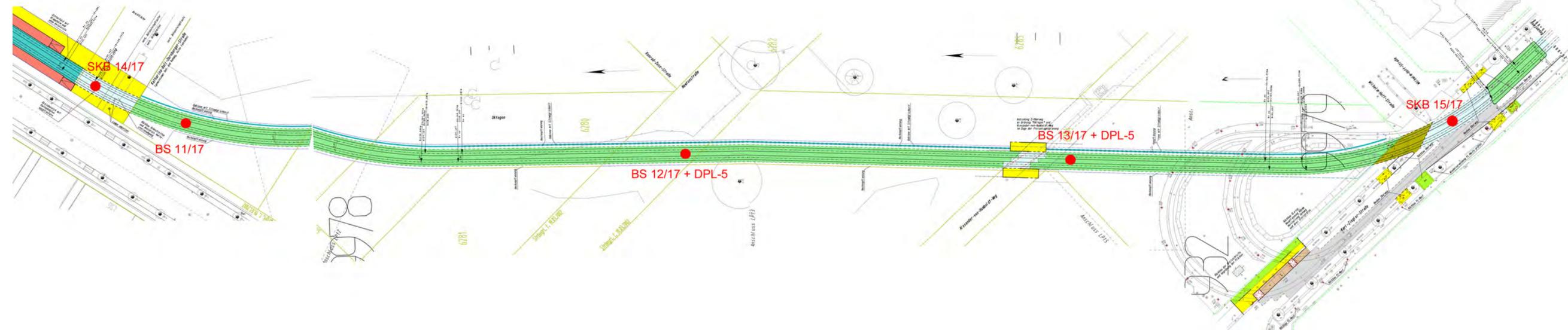
Gezeichnet: 02/17

Geändert: _____

Gesehen: _____

Projekt-Nr.: 2017-003

Logo: GEO versal
Ingenieurgesellschaft mbH
Storkower Straße 132
10407 Berlin
Tel.: (030) 22 50 50 640
Fax.: (030) 22 50 50 649



BS 11/17	
TIEFE	BODENART
0,15	Auffüllung (Sand, humos, schluffig), schwach feucht, [OH], dunkelgrau - schwarz
0,90	Auffüllung (Mittelsand, schwach humos, schwach schluffig, feinsandig bis schwach grobsandig, schwach kiesig), schwach feucht, [SU], dunkelgrau
3,00	Feinsand, mittelsandig, feucht bis naß, (SE), hellgrau - weiß

BS 12/17	
TIEFE	BODENART
0,10	Auffüllung (Sand, humos, schluffig), schwach feucht, [OH], dunkelgrau - schwarz
0,70	Auffüllung (Mittelsand, schwach humos, schwach schluffig, feinsandig, schwach kiesig, schwach grobsandig, Bauschuttreste), schwach feucht, [SU], dunkelgrau
3,00	Feinsand, stark mittelsandig, feucht, (SE), hellgrau - weiß

BS 13/17	
TIEFE	BODENART
0,10	Auffüllung (Sand, humos, schluffig), schwach feucht, [OH], dunkelgrau - schwarz
0,90	Auffüllung (Mittelsand, humos, schwach schluffig, stark feinsandig bis schwach grobsandig), schwach feucht, [SU], vgl = 3,7%, dunkelgrau
3,00	Feinsand, stark mittelsandig, feucht, (SE), hellgrau - weiß

Bauvorhaben:
Adlershof II
von Karl-Ziegler-Straße bis Sterndamm

Planbezeichnung:
geotechnischer Längsschnitt
H.-Dorner Allee bis Karl-Ziegler Str.

Plan-Nr: 4

Maßstab:	1:50 i.d.H.
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Heiss
Gezeichnet:	02/17
Geändert:	
Gesehen:	
Projekt-Nr:	2017-003

Anlage 4

- | | | |
|------------|-----------------|--|
| 4.1 | 11 Blatt | Korngrößenverteilungslinien |
| 4.2 | 1 Blatt | Zusammenstellung von Erdstoffkennwerten |

GEOversal Ingenieurgesellschaft mbH
 Storkower Straße 132
 10407 Berlin

Bearbeiter: C. Möller

Datum: 06.02.2017

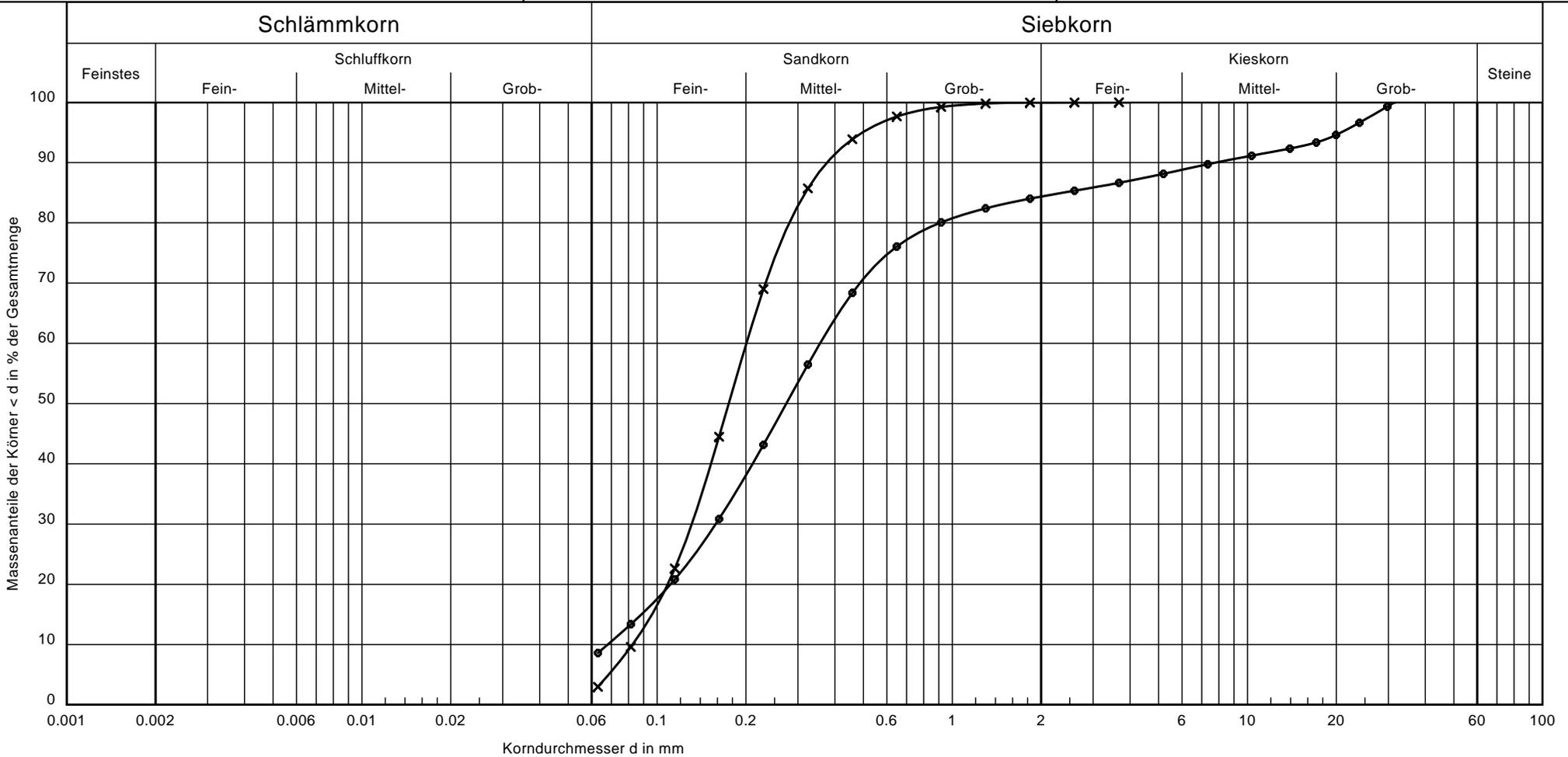
Körnungslinie

Groß-Berliner-Damm

Entnahmedatum : 17.-23.01.2017

Entnahmeart : gestört

Arbeitsweise : DIN 18123 - 5



Entnahmestelle	Tiefe [m]	Bodengruppe	Bodenart	k-Wert [m/s]	U/Cc	d10/d60 [mm]	Frostsicherheit	Sieblinie	Bemerkungen: k-Wert Bestimmung nach Beyer 0,1 - 1,0 m vgl = 2,2 %	Projekt-Nr.: 2017-003 Anlage: 4.1.2
BS 04/17	0,1 - 1,0	SU	mS, fs, gs', u', mg', gg', h'	$3.7 \cdot 10^{-5}$	5.2/1.0	0.0680 / 0.3566	F 1*	● — ●		
BS 04/17	1,0 - 3,0	SE	fS, mS	$6.8 \cdot 10^{-5}$	2.4/1.0	0.0826 / 0.2009	F 1	× — ×		

GEOversal Ingenieurgesellschaft mbH
 Storkower Straße 132
 10407 Berlin

Bearbeiter: C. Möller

Datum: 06.02.2017

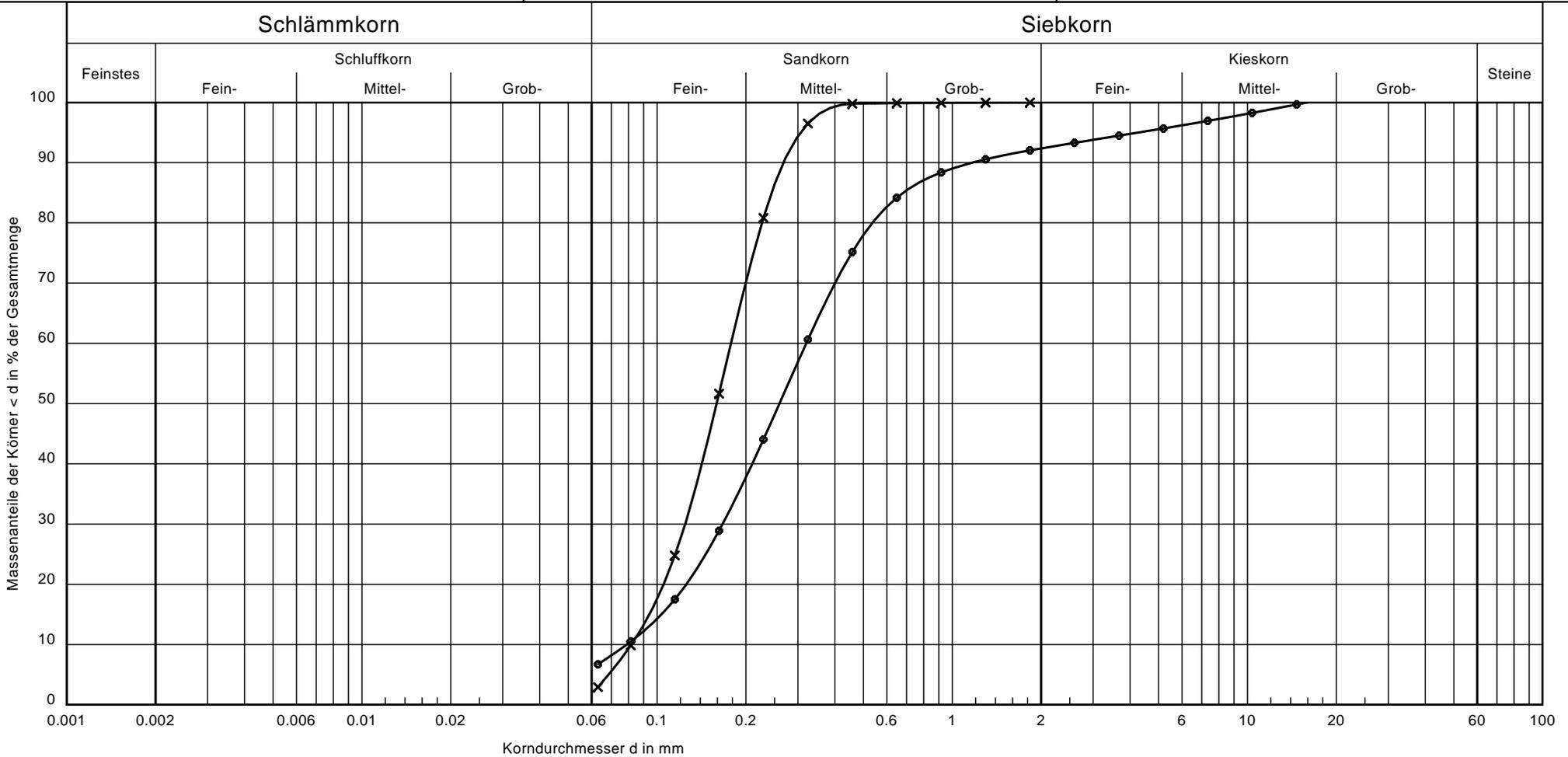
Körnungslinie

Groß-Berliner-Damm

Entnahmedatum : 17.-23.01.2017

Entnahmeart : gestört

Arbeitsweise : DIN 18123 - 5



Entnahmestelle	Tiefe [m]	Bodengruppe	Bodenart	k-Wert [m/s]	U/Cc	d10/d60 [mm]	Frostsicherheit	Sieblinie	Bemerkungen: k-Wert Bestimmung nach Beyer 0,1 - 1,0 m vgl = 1,5 %	Projekt-Nr.: 2017-003 Anlage: 4.1.3
BS 07/17	0,1 - 1,0	SU	mS, fs, u', g', gs', h'	$5.6 \cdot 10^{-5}$	4.1/1.1	0.0789 / 0.3201	F 1*	● — ●		
BS 07/17	1,0 - 3,0	SE	fS, ms	$6.7 \cdot 10^{-5}$	2.2/1.1	0.0818 / 0.1780	F 1	× — ×		

GEOversal Ingenieurgesellschaft mbH
 Storkower Straße 132
 10407 Berlin

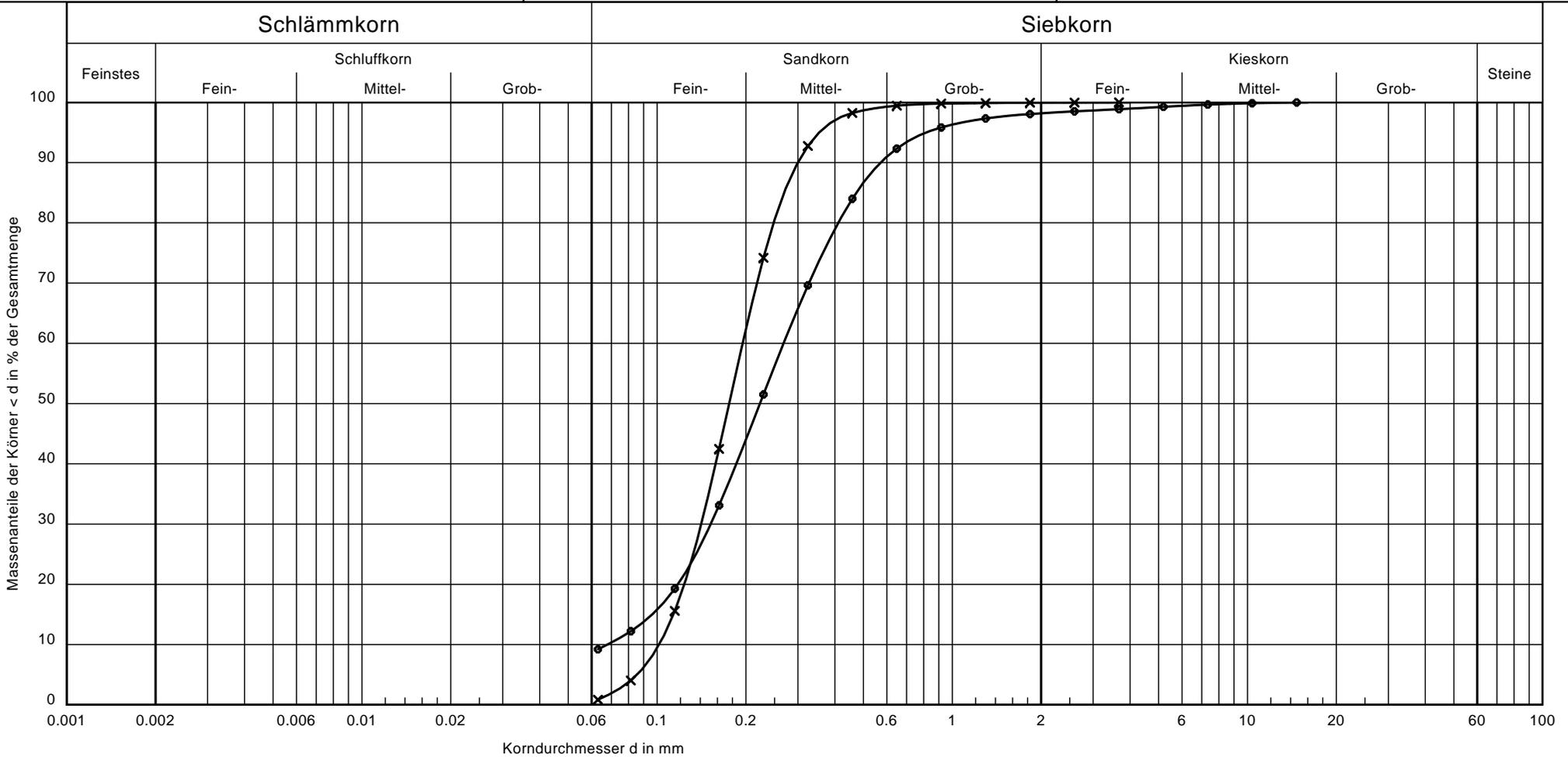
Körnungslinie

Groß-Berliner-Damm

Entnahmedatum : 17.-23.01.2017
 Entnahmeart : gestört
 Arbeitsweise : DIN 18123 - 5

Bearbeiter: C. Möller

Datum: 06.02.2017



Entnahmestelle	Tiefe [m]	Bodengruppe	Bodenart	k-Wert [m/s]	U/Cc	d10/d60 [mm]	Frostsicherheit	Sieblinie	Bemerkungen: k-Wert Bestimmung nach Beyer 0,1 - 0,9 m vgl = 3,7 %	Projekt-Nr.: 2017-003 Anlage: 4.1.5
BS 13/17	0,1 - 0,9	SU	mS, f _s , u', gs', h	4.1 * 10 ⁻⁵	4.0/1.3	0.0679 / 0.2684	F 1*	● — ●		
BS 13/17	0,9 - 3,0	SE	fS, m _s	1.1 * 10 ⁻⁴	1.9/1.0	0.1014 / 0.1950	F 1	× — ×		

GEOversal Ingenieurgesellschaft mbH
 Storkower Straße 132
 10407 Berlin

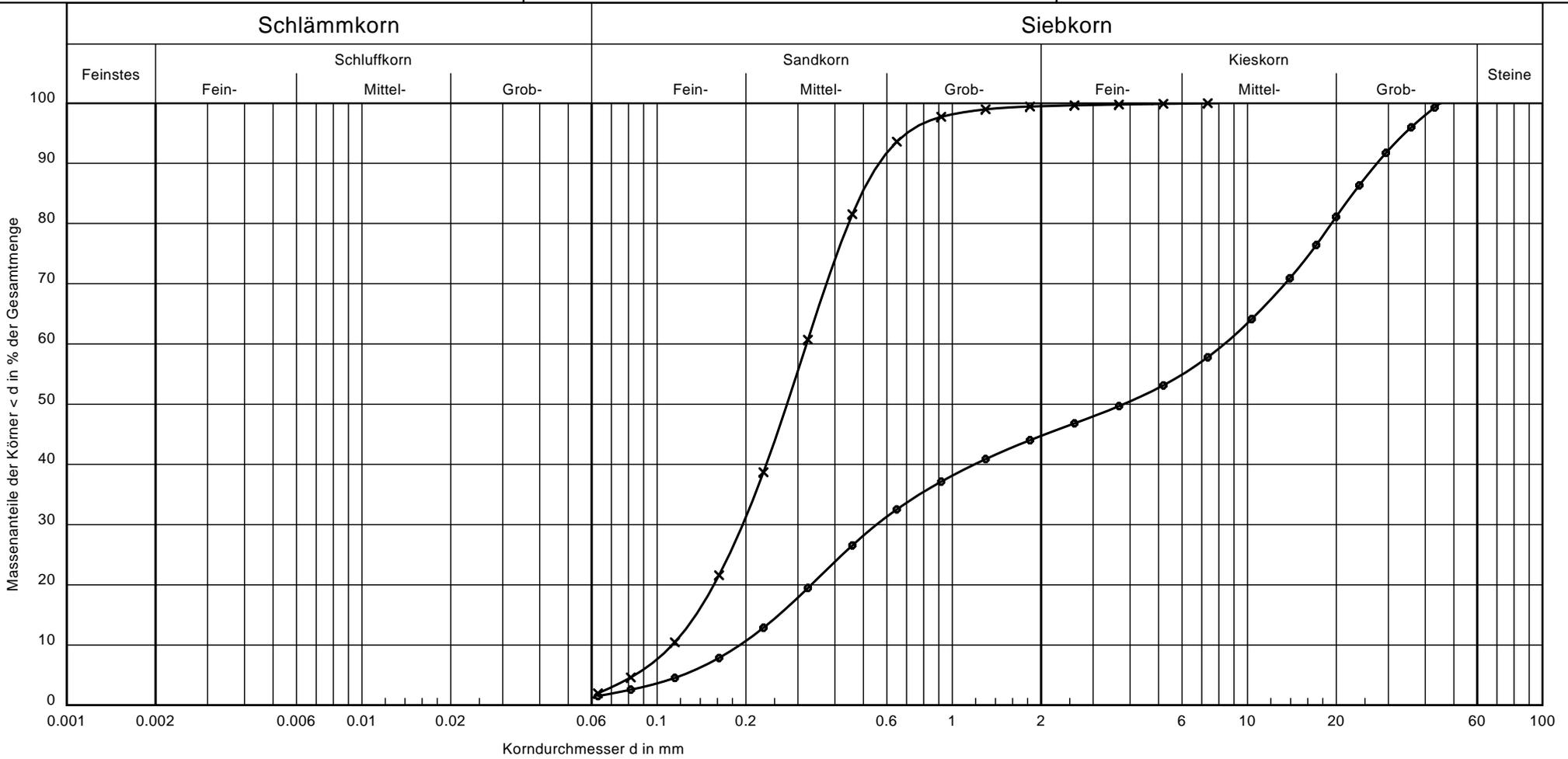
Körnungslinie

Groß-Berliner-Damm

Entnahmedatum : 17.-23.01.2017
 Entnahmeart : gestört
 Arbeitsweise : DIN 18123 - 5

Bearbeiter: C. Möller

Datum: 06.02.2017



Entnahmestelle	Tiefe [m]	Bodengruppe	Bodenart	k-Wert [m/s]	U/Cc	d10/d60 [mm]	Frostsicherheit	Sieblinie	Bemerkungen: k-Wert Bestimmung nach Beyer 0,24 - 0,75 m Betonreste	Projekt-Nr.: 2017-003 Anlage: 4.1.8
SKB 10/17	0,24 - 0,75	GI	mG, fg', gg, fs', ms, gs'	$2.3 \cdot 10^{-4}$	43.8/0.2	0.1907 / 8.3620	F 1	● — ●		
SKB 10/17	0,75 - 1,0	SE	mS, fs, gs'	$1.3 \cdot 10^{-4}$	2.9/1.1	0.1125 / 0.3209	F 1	× — ×		

**Bauvorhaben: Adlershof II
von Karl-Ziegler-Straße bis Sterndamm**

Zusammenstellung von Erdstoffkennwerten

Anlage 4.2

Aufschluß	Tiefe [m]	Boden- gruppe (DIN 18196)	Bodenart (DIN 4022)	k_f -Wert (korrel. aus d. Kornverteilung) [m/s]	Ungleichförmig- keitszahl (DIN 18196) $U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$	Krümmungs- zahl (DIN 18196) $C_c = \frac{(d_{30})^2}{d_{60} * d_{10}}$	Wassergehalt (DIN 18121) w [%]	Glühverlust (DIN 18128) V _{gl} [%]	Korndichte (DIN 18124) Rho _S [g/cm ³]	Verdichtbar- keitsklasse nach ZTVA-StB 97	Frostempfindlich- keitsklasse nach ZTVE-StB 94
SKB 05/17	0,45 – 1,0	[SE]	mS, fs, gs'	$1,4 * 10^{-4}$	3,0	1,2				V 1	F 1
SKB 09/17	0,65 – 1,0	SE	mS, fs*, gs'	$7,6 * 10^{-5}$	3,2	1,0				V 1	F 1
SKB 10/17	0,24 – 0,75	[GI]	mG, fg', gg, fs', ms, gs'	$2,3 * 10^{-4}$	43,8	0,2				V 1	F 1
SKB 10/17	0,75 – 1,0	SE	mS, fs, gs'	$1,3 * 10^{-4}$	2,9	1,1				V 1	F 1
SKB 12/17	0,5 – 1,0	[SU*]	mS, u, fs, gs', g'	$7,2 * 10^{-5}$						V 2	F 3
SKB 13/17	0,2 – 1,0	[SU*]	mS, u, fs, gs', mg'	$1,4 * 10^{-5}$						V 2	F 3
SKB 14/17	0,6 – 1,0	SU	mS, u', fs, gs'	$8,0 * 10^{-5}$	3,5	1,2				V 1	F 1*
BS 02/17	0,1 – 1,5	[SU]	mS, u', fs, gs', mg', h'	$7,6 * 10^{-6}$	4,6	1,2				V 1	F 1*
BS 04/17	0,1 – 1,0	[SU]	mS, u', fs, gs', mg', gg', h'	$3,7 * 10^{-6}$	5,2	1,0		2,2		V 1	F 1*
BS 04/17	1,0 – 3,0	SE	fS, ms*	$6,8 * 10^{-6}$	2,4	1,0				V 1	F 1
BS 07/17	0,1 – 1,0	[SU]	mS, u', fs*, g', gs', h'	$5,6 * 10^{-6}$	4,1	1,1		1,5		V 1	F 1*
BS 07/17	1,0 – 3,0	SE	fS, ms	$6,7 * 10^{-6}$	2,2	1,1				V 1	F 1
BS 09/17	0,1 – 1,4	[SU]	mS, u', fs, gs', gg, fg', mg'	$5,7 * 10^{-6}$	15,3	0,5				V 1	F 1*
BS 13/17	0,1 – 0,9	[SU]	mS, u', fs*, gs', h	$4,1 * 10^{-6}$	4,0	1,3		3,7		V 1	F 1*
BS 13/17	0,9 – 3,0	SE	fS, ms	$1,1 * 10^{-4}$	1,9	1,0				V 1	F 1