

# GEOTECHNISCHER BERICHT

(nach EN 1997 – EC 7, DIN 4020)

Projektnummer: 2024-0009

Bauvorhaben: BHZ |  
Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER)  
Kirchstraße 16-30  
12529 Schönefeld

Bearbeitungsnummer: 2024-0009-BGG-01-Rev-00

Untersuchungsstufe: Hauptuntersuchung

Auftraggeber: WOLFF & MÜLLER Hoch- und Industriebau GmbH  
& Co. KG  
Zweigniederlassung Berlin  
EUREF-Campus 10/11  
10829 Berlin

Aufgestellt: Berlin, den 12.12.2024



Maul + Partner GmbH  
BAUGRUND - INGENIEURBÜRO  
Schlaatzweg 1A  
14473 Potsdam  
Fon +49(0)331 - 601-259-0  
Fax +49(0)331 - 601-259-29  
post@maul-partner.net

Sascha Graap, M.Eng. Bauing.

stellv. Geschäftsführer

Dr. Mike Priegnitz

Projektleiter

**Büro Potsdam**  
Schlaatzweg 1A  
14473 Potsdam  
Fon +49-331-60125910  
[post@maul-partner.net](mailto:post@maul-partner.net)

**Büro Berlin**  
Ludwigkirchplatz 2  
10719 Berlin-Wilmersdorf  
Fon +49-30-220128420  
[berlin@maul-partner.net](mailto:berlin@maul-partner.net)

**BEGAtec Labor**  
EUREF – Campus 4  
10829 Berlin-Schöneberg  
Fon +49-30-780960402  
[labor@begatec.net](mailto:labor@begatec.net)

**Büro Brandenburg an der Havel**  
Bäckerstraße 20  
14770 Brandenburg  
Fon +49-3381-3466103  
[brandenburg@maul-partner.net](mailto:brandenburg@maul-partner.net)

**Büro Magdeburg**  
Gartenstraße 1  
39326 Wolmirstedt  
Fon +49-39201-21586  
[magdeburg@maul-partner.net](mailto:magdeburg@maul-partner.net)

**Geschäftsführer**  
Dipl.-Ing. Michael Starck

**Prokura**  
Katja Richter  
Sascha Graap

**Registergericht**  
Amtsgericht Potsdam  
HRB 5416

**Umsatzsteuer-ID**  
DE 138 40 20 88

**Bankverbindung**  
Mittelbrandenburgische  
Sparkasse Potsdam  
DE 56 1605 0000 3502 0224 60  
WELADED1PMB

Projekt: 2024-0009

BGG-01-Rev-00 | Geotechnischer Bericht  
BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER), Kirchstraße 16-  
30, 12529 Schönefeld



Maul + Partner  
BAUGRUND - INGENIEURBÜRO  
BEGATEC  
BAUINGENIEURBÜRO

Datum: 12.12.2024

## Revisionsblatt

Revision	Datum	Änderung / Ergänzung / Bemerkung	Kapitel	erstellt	freigegeben
00	12.12.2024	-	-	MP/SG	MS



<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>0. Zusammenfassung</b>	<b>6</b>
<b>KAPITEL I Grundlagen</b>	<b>7</b>
<b>1. Vorgang / Aufgabenstellung</b>	<b>7</b>
<b>2. Verwendete Unterlagen</b>	<b>9</b>
2.1. Projekt- und Planungsunterlagen	9
2.2. Technische Literatur und Regelwerke	9
<b>3. Boden- und Wasserverhältnisse</b>	<b>10</b>
<b>3.1. Standort / Geologische Situation</b>	<b>10</b>
3.1.1. Standort	10
3.1.2. Geologische Situation	11
3.1.3. Erdbebenzone	11
<b>3.2. Baugrundsichtung und -beschaffenheit</b>	<b>12</b>
3.2.1. Erkundung des Baugrundes	12
3.2.2. Ergebnisse der Rammkernbohrungen (SB)	13
3.2.3. Ergebnisse der Rammsondierungen (DPH)	14
3.2.4. Ergebnisse der Versickerungsversuche	15
<b>3.3. Bodenphysikalische Laboruntersuchungen</b>	<b>16</b>
3.3.1. Kornverteilung	16
3.3.2. Wassergehalt	17
<b>3.4. Orientierende Deklarationsanalyse nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV)</b>	<b>18</b>
3.4.1. Beprobung / Probenzusammenstellung	18
3.4.2. Untersuchungsprogramm Vollzugshinweise: Bodenmaterial/Bauschutt	19
3.4.3. Untersuchungsprogramm EBV: Bodenmaterial bei unspez. Verdacht	20
3.4.4. Untersuchungsergebnisse	20
3.4.5. Vollzugshinweise, Materialklassen nach EBV und Abfallschlüssel	21
<b>3.5. Orientierende Deklarationsanalyse nach Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)</b>	<b>22</b>
3.5.1. Beprobung / Probenzusammenstellung	22
3.5.2. Untersuchungsprogramm Vorsorgewerte	23
3.5.3. Untersuchungsergebnisse	24
3.5.4. Bewertung der Untersuchungsergebnisse	24
<b>3.6. Hydrologische Gegebenheiten</b>	<b>25</b>



<b>KAPITEL II</b>	<b>Auswertung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse</b>	<b>27</b>
<b>4.</b>	<b>Beurteilung der Baugrundverhältnisse</b>	<b>27</b>
4.1.	Allgemeine Beurteilung	27
4.2.	Baugrundmodell	28
4.3.	Baugrundeigenschaften	29
4.4.	Hydraulische Durchlässigkeit	30
4.5.	Kontamination / Altlasten	31
4.6.	Erforderliche weitere Untersuchungen	31
<b>KAPITEL III</b>	<b>Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise</b>	<b>32</b>
<b>5.</b>	<b>Gründungstechnische Schlussfolgerungen</b>	<b>32</b>
5.1.	Geotechnische Kategorie	32
5.2.	Gründungsart / Gründungstiefe	32
5.3.	Charakteristische Werte	34
5.3.1.	Bodenkennwerte	34
5.3.2.	Bemessungswasserstand	34
5.4.	Zulässige Belastung des Baugrundes	35
5.4.1.	Sohlwiderstand für Streifen- / Einzelfundamente	35
5.4.2.	Bettungsmodul für die tragende Fußbodenplatte	37
5.4.3.	Setzungsverhalten	38
5.5.	Bauwerksabdichtung	38
5.5.1.	Bauwerksabdichtung	38
<b>6.</b>	<b>Hinweise zur Baugrubenherstellung und den Erdarbeiten</b>	<b>39</b>
6.1.	Standsicherheit der Baugrube	39
6.1.1.	Böschungen von Baugruben	39
6.1.2.	Verbau	39
6.2.	Schutz der Nachbarbebauung	39
6.3.	Erdarbeiten / Aushub	40
6.3.1.	Verdichtungsanforderungen	40
6.3.2.	Schutz der Baugrubensohle	41
6.3.3.	Bodenklassen / Technologische Bodeneignung	42
6.4.	Wasserhaltung	42
<b>7.</b>	<b>Versickerungsanlagen</b>	<b>43</b>
<b>8.</b>	<b>Schlussbemerkungen</b>	<b>45</b>

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Zuordnung der Schlagzahlen $N_{10}$ DPH in nichtbindige Böden - Lagerungsdichte	14
Tabelle 2: Ergebnis der Versickerungsversuche	15
Tabelle 3: Kornverteilung	16
Tabelle 4: Wassergehalt	17
Tabelle 5: Probenzusammenstellung EBV	18
Tabelle 6: Mindestuntersuchungsprogramm Anlage V Tabelle 1 aus den Vollzugshinweisen	19
Tabelle 7: Untersuchungsumfang nach EBV bei unspezifischem Verdacht	20
Tabelle 8: Gefährlichkeitsbewertung gemäß den Vollzugshinweisen, Zuordnungsklasse nach EBV und Abfallschlüssel	21
Tabelle 9: Probenzusammenstellung BBodSchV	22
Tabelle 10: Untersuchungsprogramm Vorsorgewerte gemäß BBodSchV	23
Tabelle 11: BBodSchV – Vorsorgewerte Bod 1-5	24
Tabelle 12: Baugrundeigenschaften	29
Tabelle 13: Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130	30
Tabelle 14: Bewertung der Durchlässigkeit der angetroffenen Baugrundsichten	30
Tabelle 15: charakteristische Bodenkennwerte nach DIN EN 1997-1 (EC7) und DIN 1054:2010-12	34
Tabelle 16: Bemessungswert des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente; Setzungen < 2,0 cm	35
Tabelle 17: Bemessungswert des Sohlwiderstandes für Einzelfundamente; Setzungen < 2,0 cm	35
Tabelle 18: Technologische Bodeneignung	42

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Visualisierung geplantes Behördenzentrum [U 2]	7
Abbildung 2: Grundriss mit Geschossangaben; Planstand: 07.06.2023 [U 2]	8
Abbildung 3: Lageeinordnung [L 1]	10
Abbildung 4: Ausschnitt Geologische Karte [L 3]	11
Abbildung 5: Übersicht zu den Aufschlusspunkten [U 2]	12
Abbildung 6: Ausschnitt hydrologische Karte [L 2]	25
Abbildung 7: Pegelganglinie der Grundwassermessstelle 36475124, Schönefeld des LfU [L 4]	26
Abbildung 8: Kennzeichnendes Profil [U 5]	28
Abbildung 9: Prinzipskizze Bauwerksabstand dezentraler Versickerungsanlagen [L 19]	43

## **0. Zusammenfassung**

Unser Büro wurde von der WOLFF & MÜLLER Hoch- und Industriebau GmbH & Co. KG mit der Baugrunderkundung für den Neubau eines nichtunterkellerten Behördenzentrums an der Grenze des Flughafens Berlin-Schönefeld beauftragt.

Im Rahmen unserer Untersuchungen wurden im gründungsrelevanten Tiefenbereich (ab 1,0 m u. OK Gelände) je nach Standort Auffüllungen mit Fremdbestandteilen in mitteldichter Lagerung sowie „gewachsene“ Geschiebeböden, partiell auch nichtbindige Sande, in mindestens steifplastischer Konsistenz bzw. mindestens mitteldichter Lagerung erkundet.

Die Möglichkeit der Flachgründung ist gegeben.

Im Normalfall (MW: 37,0 ... 37,5 m ü. NHN), wie auch im Extremfall (HW: 38,0 m ü. NHN) werden die Gründungselemente nicht vom Grundwasser beeinflusst.

Sofern die unterste Abdichtungsebene oberhalb der Geländeoberkante verortet wird, kann die Wassereinwirkungsklasse W1-1.E (Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser) angesetzt werden. Bei Bauteileinbindung bis 3,0 m ist die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E, darunter die Wassereinwirkungsklasse W2.2-E anzusetzen.

Für den Bau von Versickerungsanlagen kann auf Rigolen im Südwesten des Grundstücks orientiert werden, deren Auslasseben innerhalb der nichtbindigen Sande verortet ist. Gegebenenfalls kann auch die Möglichkeit kombinierter Mulden-Rigolen-Systeme geprüft werden.

Organoleptische Auffälligkeiten wurden innerhalb der Auffüllung (0,2 bis 2,3 m u. OKG) in Form der Fremdbestandteile festgestellt. Eine orientierende Deklarationsanalytik wurde durchgeführt, die Analyseergebnisse stehen allerdings noch aus und werden nachgereicht.

***Bei Beachtung unseres Gründungsvorschlages und fachgerechter Ausführung der Erd- und Gründungsarbeiten bestehen aus geotechnischer Sicht keine Bedenken gegen die geplante Bebauung. Die Standsicherheit des geplanten Bauwerkes im Sinne des § 12 der Brandenburgischen Bauordnung ist gewährleistet.***



## KAPITEL I   Grundlagen

### 1. Vorgang / Aufgabenstellung

Unser Büro wurde von der WOLFF & MÜLLER Hoch- und Industriebau GmbH & Co. KG mit der Baugrunderkundung für den Neubau eines nichtunterkellerten Behördenzentrums an der Grenze des Flughafens Berlin-Schönefeld beauftragt.



*Abbildung 1: Visualisierung geplantes Behördenzentrum [U 2]*

Der geplante Komplex setzt sich dabei aus mehreren Gebäudeteilen zusammen, die unterschiedliche Geschossausführungen aufweisen sollen (s. Abbildung 2).

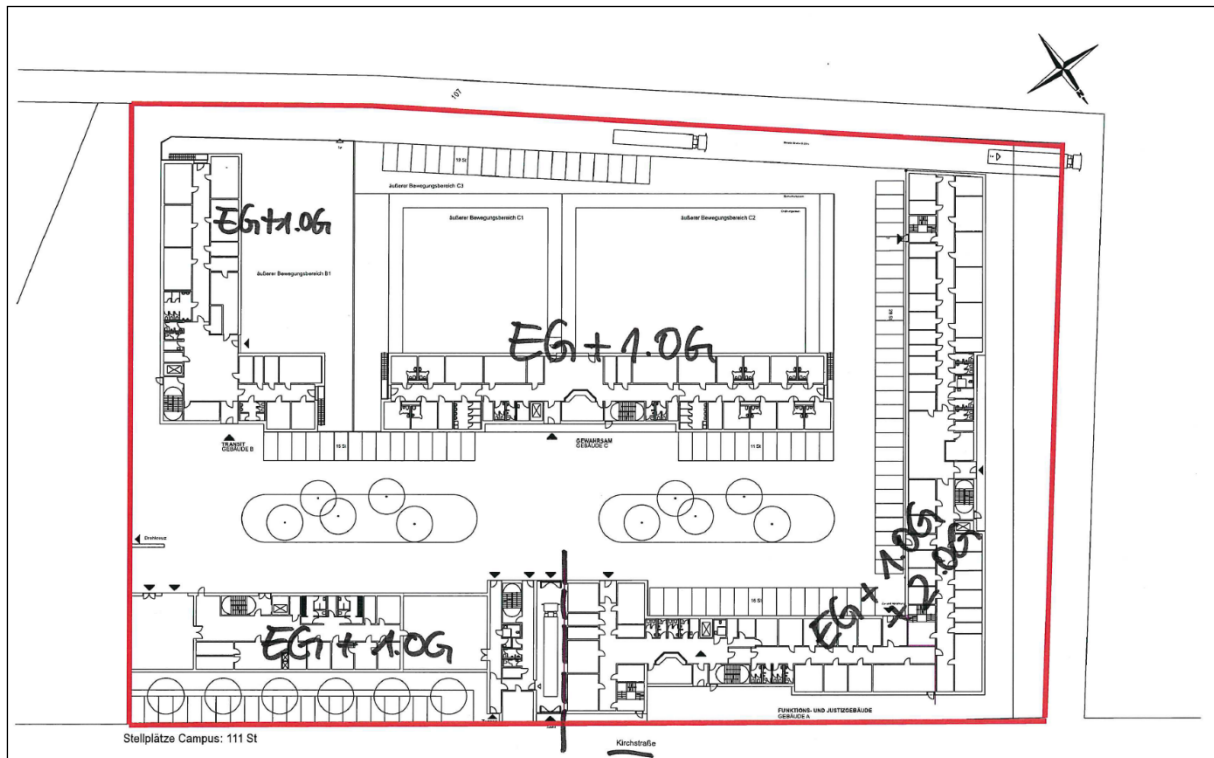


Abbildung 2: Grundriss mit Geschossangaben; Planstand: 07.06.2023 [U 2]

Konkrete Planunterlagen hinsichtlich Gründungsart und Gründungstiefe lagen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht vor, sodass in den folgenden Betrachtungen von einer frostsicheren Gründungstiefe von 1,0 m u. OK Gelände ausgegangen wird.

Unser Baugrund-Ingenieurbüro wurde beauftragt, im Vorfeld der geplanten Baumaßnahmen die Boden- und Wasserverhältnisse am beplanten Standort zu erkunden und im Ergebnis einen Geotechnischen Bericht mit Aussagen zur Tragfähigkeit des Untergrundes, sowie gründungstechnischen Hinweisen zu erarbeiten.



## **2. Verwendete Unterlagen**

### **2.1. Projekt- und Planungsunterlagen**

- [U 1] Ihr Auftrag vom 27.02.2024
- [U 2] Planungsunterlagen übergeben im Oktober 2023 und August 2024
- [U 3] Leitungspläne übergeben am 21.03.2024
- [U 4] Behördenauskunft (Altlastenkataster)
- [U 5] Ergebnisse der Baugrunderkundungen aus September und Oktober 2024
- [U 6] Ergebnisse der bodenphysikalischen Laborversuche aus Oktober 2024
- [U 7] Archiv der Maul + Partner GmbH

### **2.2. Technische Literatur und Regelwerke**

- [L 1] Brandenburgviewer, Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg, GeoBasis-DE/LGB, dl-by-de/2.0 (<https://bb-viewer.geobasis-bb.de/>)
- [L 2] Web-Kartenanwendung des LfU (<http://maps.brandenburg.de/WebOffice/>)
- [L 3] Karten des Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe
- [L 4] Auskunftsplattform Wasser des LfU Brandenburg
- [L 5] Topographisches, geologisches und hydrogeologisches Kartenmaterial (M 1 : 5.000, M 1 : 10.000, 1 : 25.000, 1 : 50.000)
- [L 6] DIN EN 1997-1, Eurocode 7-Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik
- [L 7] DIN 4020 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
- [L 8] DIN EN ISO 22475-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung
- [L 9] DIN EN ISO 22476 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen
- [L 10] DIN EN ISO 14688-1 Benennung und Klassifizierung von Boden
- [L 11] DIN EN ISO 14688-2 Geotechnische Erkundung
- [L 12] DIN 4023 Baugrund- und Wasserbohrungen; Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse
- [L 13] DIN 4123 Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude
- [L 14] DIN 4124 Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau
- [L 15] DIN 1054 Baugrund, Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
- [L 16] DIN 18533-1 Abdichtung von erdberührten Bauteilen
- [L 17] DIN 18300 VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Erdarbeiten
- [L 18] DWA-A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
- [L 19] Naturnaher Umgang mit Regenwasser; <https://mluk.brandenburg.de/cms/media.php/ibm1.a.3310.de/naturnaher-umgang-regenwasser.pdf>
- [L 20] Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnis-Verordnung vom 06.10.2022
- [L 21] Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung

### **3. Boden- und Wasserverhältnisse**

#### **3.1. Standort / Geologische Situation**

##### **3.1.1. STANDORT**

Der zu untersuchende Baustandort befindet sich in der brandenburgischen Gemeinde Schönefeld unweit des Flughafens Berlin-Brandenburg im Süden und der Berliner Stadtgrenze im Norden.

Zum Untersuchungszeitpunkt stellte sich das betrachtete Baufeld teils als Brachfläche, teils noch als mit Gewerbebauten überbauten Flächen dar, die vor Beginn des Neubaus abgerissen werden sollen.



*Abbildung 3: Lageeinordnung [L 1]*

Ein amtlicher Vermessungsplan oder andere Festpunkte des Raumbezugs lagen vorerst nicht vor, sodass in der Folge der Höhenbezug auf das Niveau Oberkante Gelände gelegt wird. Bei Vorliegen von Höhenpunkten können die Angaben im Nachgang auf das Höhensystem NHN angepasst werden. Nach dem digitalen Geländemodell aus [L 1] sind auf dem Gelände Höhen von ca. 43,8 ... 45,0 m ü. NHN zu erwarten.

Die weitläufige Nachbarbebauung setzt sich aus Wohngebäuden, Gewerbeeinheiten, einer historischen Kirche sowie der Infrastruktur des angrenzenden Flughafens zusammen. Äußere Schäden an der Bausubstanz, die auf mögliche Baugrund- bzw. Gründungsschwächen hinweisen sind nicht bekannt.

### 3.1.2. GEOLOGISCHE SITUATION

Aus geologischer Sicht befindet sich der Standort im nordöstlichen Randbereich der Teltowplatte, die von Grundmoränenbildungen geprägt ist. Nach der geologischen Karte M 1 : 25.000 sind für den zu untersuchenden Standort Geschiebelehm und Geschiebemergel kartiert.

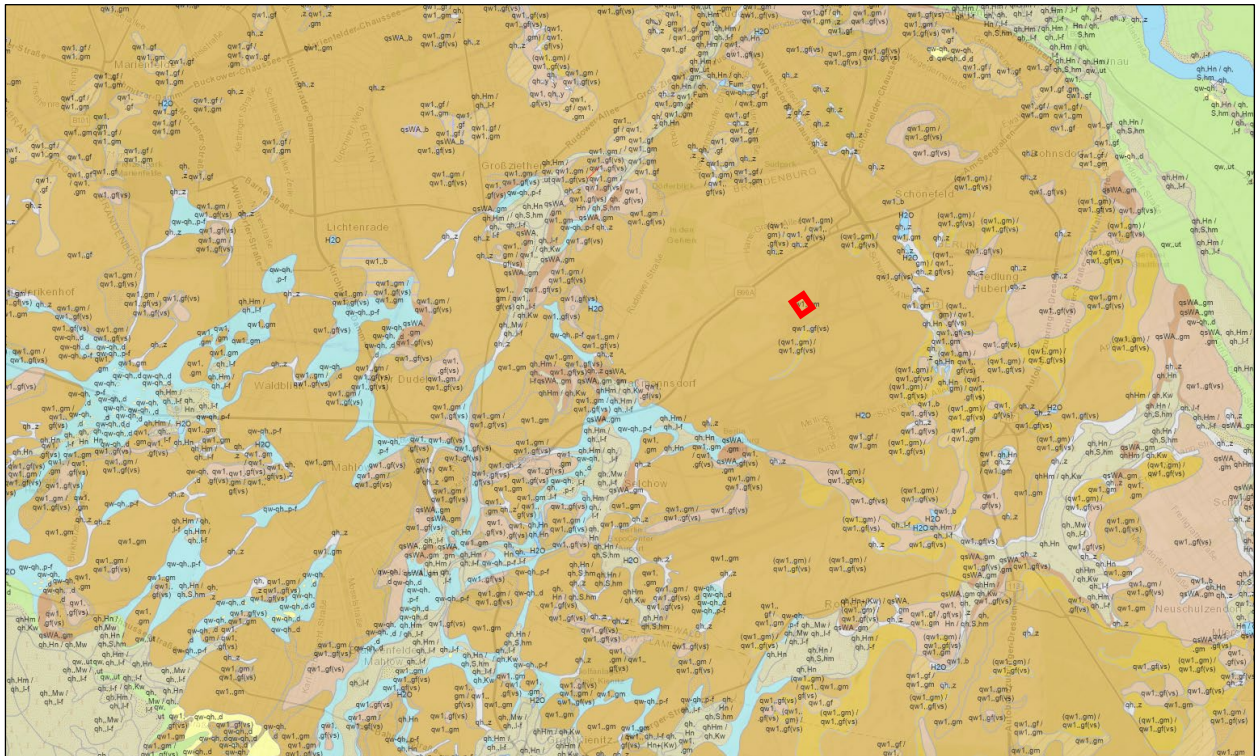


Abbildung 4: Ausschnitt Geologische Karte [L 3]

Angesichts der innerstädtischen Lage und der baugeschichtlichen Entwicklung am Standort sind in den oberen Bodenschichten anthropogene Veränderungen (Auffüllungen, Bauschuttbeimengungen) zu erwarten.

Der gespannte Hauptgrundwasserleiter ist nach vorliegenden hydrologischen Unterlagen [L 1], [L 4] am Baustandort im Mittel bei 37,0 ... 37,5 m ü. NHN (~6,3 ... 8,0 m unter OKG) anzunehmen.

### 3.1.3. ERDBEBENZONE

Der Untersuchungsstandort befindet sich nach DIN 4149 in keiner Erdbebenzone. Seismische Aktivitäten sind nicht zu erwarten und werden demzufolge nicht berücksichtigt.



## **3.2. Baugrundsichtung und -beschaffenheit**

### **3.2.1. ERKUNDUNG DES BAUGRUNDES**

Zur Erkundung des Baugrundes am geplanten Standort wurden 16 Rammkernbohrungen (SB 1/24 - 16/24 / Sondendurchmesser 80 ... 100 mm) bis in eine Tiefe von  $t_{\max} = 8,0$  m unter Oberkante Gelände (OKG) abgeteuft.

Weiterhin wurden zur konkreten Beurteilung der Beschaffenheit (Lagerungsdichte/Konsistenz) der anstehenden Böden acht Rammsondierungen (DPH 1/24 - 8/24) mit der Schweren Rammsonde (DPH) bis ebenfalls  $t_{\max} = 8,0$  m unter OKG niedergebracht und ausgewählten Rammkernbohrungen zugeordnet.

Zur In-situ Bestimmung der hydraulischen Eigenschaften wurden zudem acht Versickerungsversuche (VV 1/24 – 8/24) im Bereich potentieller Freiflächen ausgeführt.

Vor Beginn der Aufschlussarbeiten wurde an den Aufschlussstandorten eine Kampfmitteluntersuchung zur Bohrpunktfreigabe durchgeführt.

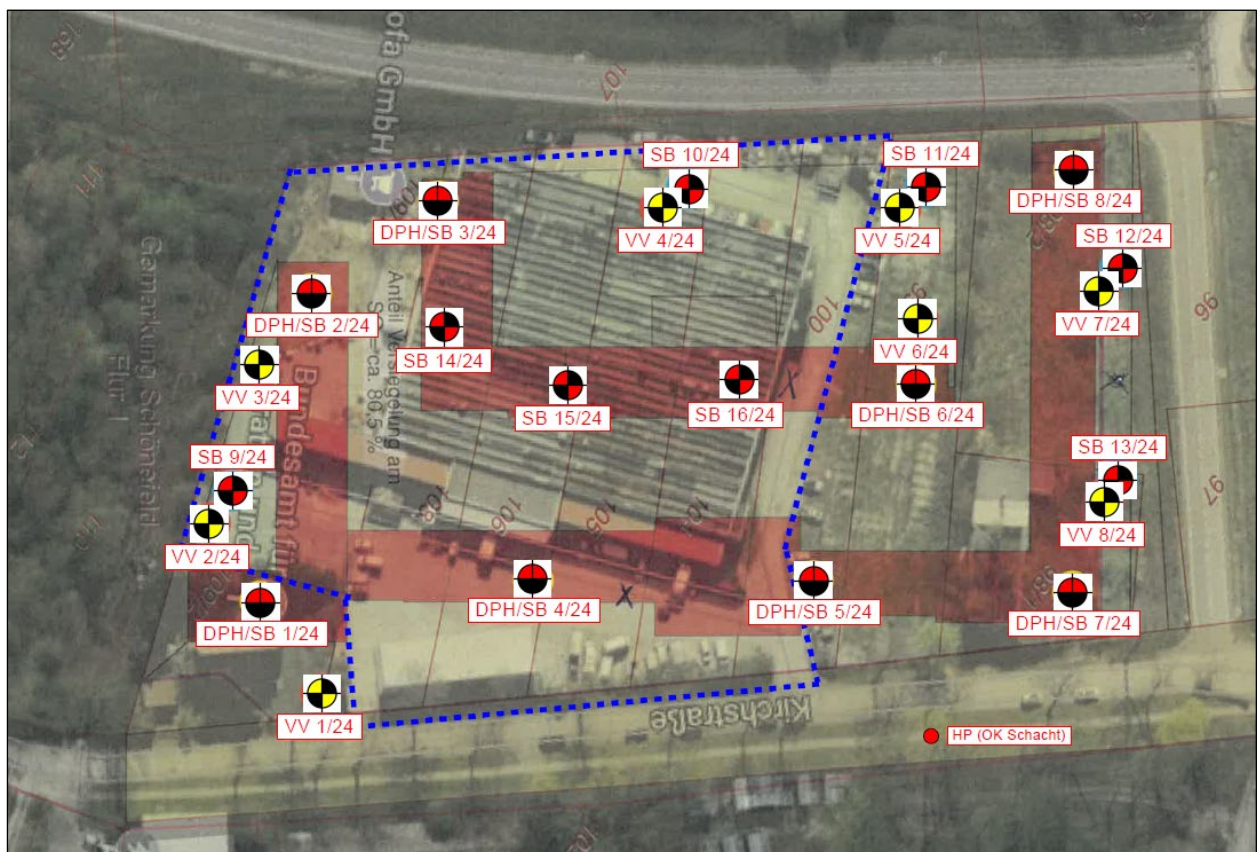


Abbildung 5: Übersicht zu den Aufschlusspunkten [U 2]

Die Sondieransatzpunkte (SB, DPH), deren Lage im Aufschlussplan (Abbildung 5, Anlage A) dargestellt ist, wurden in der Höhe, bezogen auf einen örtlich definierten Festpunkt (HP OK Schacht) eingemessen (s. Abbildung 5). Eine zugewiesene Höhe zum genutzten Schacht lag zum Zeitpunkt der Feldarbeiten nicht vor und sollte im Rahmen der ausstehenden Vermessungsarbeiten auf dem Grundstück nachträglich ermittelt werden.

Eine Fotodokumentation zu den Aufschlusspunkten befindet sich in der Anlage F.

### 3.2.2. ERGEBNISSE DER RAMMKERNBOHRUNGEN (SB)

Detaillierte Angaben zu Bodenhauptart, Beimengungen, Beschaffenheit, Bodenklasse und Farbe sowie die etwaige Höhenzuordnung sind den Aufschlussprofilen in Anlage B zu entnehmen. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgte entsprechend DIN 4023.

#### 1. Schicht

Nach den Erkundungsergebnissen wird der Baugrund unterhalb der vorhandenen Oberflächenversiegelung / humosen Deckschicht zunächst durch **aufgefüllte**, teils humose **Deckschichten ([OH-SU], [SE/SU], [SU\*/ST\*])** geprägt, die Fremdbestandteile (**A**) aufweisen.

Die Mächtigkeit und Zusammensetzung der Auffüllungen streut teilweise sehr stark, wobei an den Erkundungsstandorten Auffüllungsmächtigkeiten von 0,2 bis 2,3 m angetroffen wurden.

#### 2. Schicht

Unterlagert wurde der „gewachsene“ Baugrund bis zur Endteufe überwiegend von bindigen Geschiebeböden in Form von

**Geschiebelehm / Geschiebemergel (SU\*/ST\*/TL)**

geprägt.

#### 3. Schicht

In Auftreten, Mächtigkeit und Tiefeneinordnung variierend wurden die Geschiebeböden vielfach von

**nichtbindigen, teils schwach schluffigen Sanden (SE/SU)**

der mittleren und feinen Kornfraktionen unterbrochen.

### 3.2.3. ERGEBNISSE DER RAMMSONDIERUNGEN (DPH)

Die Ergebnisse der mit der Schweren Rammsonde -DPH- (Spitzenquerschnitt 15 cm<sup>2</sup>) nach DIN EN ISO 22476-2 ausgeführten Rammsondierung sind als Widerstandslinie in der Anlage B direkt links neben dem zugehörigen Bohrprofil dargestellt.

Für die **Auffüllungen** wurden über deren gesamter Mächtigkeit nach den Ergebnissen der durchgeführten Rammsondierungen je nach Standort, Vorbelastungen und Zusammensetzung lockere bis dichte, **überwiegend mitteldichte Lagerungsverhältnisse** ermittelt.

Tabelle 1: Zuordnung der Schlagzahlen  $N_{10}$  DPH in nichtbindige Böden<sup>1</sup> - Lagerungsdichte

Schlagzahl $N_{10}$ -DPH-	Lagerung	Lagerungsdichte D
Sande über Wasser		
1 – 2	sehr locker	$D < 0,15$
3 – 4	locker	$D < 0,3$
4 – 11	mitteldicht	$D = 0,3 \dots 0,5$
11 – 50	dicht	$D \geq 0,5$
Sande im Wasser		
1 – 2	sehr locker	$D < 0,15$
2 – 3	locker	$D < 0,3$
3 – 7	mitteldicht	$D = 0,3 \dots 0,5$
7 – 40	dicht	$D \geq 0,5$

Die „gewachsenen“ **Geschiebeeböden (SU\*/ST\*/TL)** wiesen eine **steifplastische bis feste Konsistenz** auf.

Die **nichtbindigen Sande (SE/SU)** wiesen unter Bezug auf Tabelle 1 eine **mindestens mitteldichte Lagerung** auf. Eine mitteldichte Lagerung wird bei enggestuften Sanden ( $U < 3$ ) mit Schlagzahlen  $n_{10} > 4$  außerhalb des Grundwassers und  $n_{10} > 3$  im Grundwasser angezeigt.

<sup>1</sup> Mit  $U \leq 3$





### 3.2.4. ERGEBNISSE DER VERSICKERUNGSVERSUCHE

Auf dem Grundstück wurden insgesamt acht Versickerungsversuche (VV 1/24 – 8/24) zur Untersuchung der in-situ Durchlässigkeit durchgeführt.

Die Versuche wurden nach der Methode „Versickerung im Bohrloch“ innerhalb der versickerungsrelevanten Tiefenlagen ausgeführt.

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 kann der in Feldversuchen ermittelte  $k_f$  - Wert mit dem Korrekturfaktor 2 multipliziert werden und im Folgenden als Bemessungswert für Berechnungen von Versickerungsanlagen nach DWA-A 138 angesetzt werden.

Tabelle 2: Ergebnis der Versickerungsversuche

Versuch	Tiefe Sickersohle [m unter GOK]	Durchlässigkeit nach Feldmethode $k_f$ -Wert [m/s]	möglicher maximaler Bemessungswert unter Ansatz des Korrekturfaktors $k_f$ -Wert [m/s]	Bodengruppe nach DIN 18196
VV 1/24	1,0	$3,2 \times 10^{-6}$	$6,4 \times 10^{-6}$	A
VV 2/24	1,0	$1,4 \times 10^{-6}$	$2,8 \times 10^{-6}$	A
VV 3/24	0,6	- <sup>2</sup>	-	[SU*]
VV 4/24	0,6	-	-	[ST*]
VV 5/24	1,1	$3,8 \times 10^{-7}$	$7,6 \times 10^{-7}$	[ST*]
VV 6/24	1,1	$1,0 \times 10^{-6}$	$2,0 \times 10^{-6}$	[SU-SU*-OH]
VV 7/24	1,0	$1,1 \times 10^{-6}$	$2,2 \times 10^{-6}$	ST*
VV 8/24	1,1	$4,3 \times 10^{-7}$	$8,6 \times 10^{-7}$	[SU*]

### 3.3. Bodenphysikalische Laboruntersuchungen

#### 3.3.1. KORNVERTEILUNG

Aus den Bohrungen sind gestörte Bodenproben entnommen worden. Kennzeichnende Proben wurden ausgewählt und Laboruntersuchungen vorgenommen. Dabei wurden zur zuverlässigen Klassifizierung des Bodens nach DIN 18196 Nasssiebungen gemäß DIN EN ISO 17892-4 durchgeführt. Detaillierte Ergebnisse sind den Kornverteilungen in Anlage C zu entnehmen.

Tabelle 3: Kornverteilung

Probe	Tiefe [m]	Bodengruppe n. DIN 18196	Bezeichnung nach DIN 4023 <sup>4</sup>	Feinkorn- anteil <sup>5</sup> [%]	U – Wert d <sub>60</sub> /d <sub>10</sub>	k <sub>f</sub> – Wert <sup>3</sup> [m/s]
SB 2/5	1,7 – 3,0	ST*	Fein-/Mittelsand; t, u, gs'	37,6	-	< 1 x 10 <sup>-6**</sup>
SB 3/5	3,0 – 4,0	SE	Mittelsand; fs	0,6	2,4	1,9 x 10 <sup>-4*</sup>
SB 4/2	1,1 – 2,0	ST*	Fein-/Mittelsand; u, t', gs'	36,0	-	< 1 x 10 <sup>-6**</sup>
SB 4/4	2,8 – 4,0	SE	Mittelsand; fs, gs'	0,4	2,4	2,9 x 10 <sup>-4*</sup>
SB 5/3	0,5 – 1,4	ST*	Fein-/Mittelsand; u, t', gs'	25,3	30,9	< 1 x 10 <sup>-6**</sup>
SB 6/1	0,0 – 0,3	[SU*]	Fein-/Mittelsand; u, gs', fg', mg'	15,7	21,5	~ 5 x 10 <sup>-6**</sup>
SB 6/2	0,3 – 0,6	[SU]	Mittelsand; fs, u', g', gs'	11,2	-	~ 1 x 10 <sup>-5**</sup>
SB 6/7	4,3 – 6,0	SU*	Feinsand; $\bar{u}$ , ms'	37,2	-	< 1 x 10 <sup>-6**</sup>
SB 7/4	4,3 – 6,0	ST*	Fein-/Mittelsand; u, t', gs'	34,9	-	< 1 x 10 <sup>-6**</sup>
SB 8/2	0,3 – 0,6	[ST*]	Fein-/Mittelsand; u, t', gs'	31,3	43,4	< 1 x 10 <sup>-6**</sup>
SB 8/4	1,1 – 3,0	ST*	Fein-/Mittelsand; u, t', gs'	35,5	-	< 1 x 10 <sup>-6**</sup>
SB 9/4	1,0 – 3,3	ST*	Feinsand; ms, u, t', gs'	31,1	-	< 1 x 10 <sup>-6**</sup>
SB 10/3	1,3 – 1,8	TL	Ton; u, fs, ms	41,2	-	< 1 x 10 <sup>-6**</sup>
SB 11/5	5,0 – 6,0	SE	Mittelsand; $\bar{fs}$ , gs'	4,5	2,9	9,5 x 10 <sup>-5*</sup>
SB 12/2	0,2 – 0,8	ST*	Fein-/Mittelsand; u, t', gs'	32,1	-	< 1 x 10 <sup>-6**</sup>
SB 13/2	1,2 – 2,0	[ST*]	Fein-/Mittelsand; u, t', gs'	26,8	58,9	< 1 x 10 <sup>-6**</sup>
SB 14/3	3,7 – 5,0	SE	Mittelsand; fs	0,4	2,3	2,2 x 10 <sup>-4*</sup>
SB 16/5	2,6 – 3,5	ST*	Fein-/Mittelsand; u, t', gs'	36,3	-	< 1 x 10 <sup>-6**</sup>

<sup>3</sup> \* nach Beyer, \*\* Literatur- und Erfahrungswerte

<sup>4</sup> Nebenbestandteile:

u' = schwach schluffig; u = schluffig;  $\bar{u}$  = stark schluffig; t' = schwach tonig; t = tonig; fs' = schwach feinsandig; fs = feinsandig;  $\bar{fs}$  = stark feinsandig

ms' = schwach mittelsandig; ms = mittelsandig;  $\bar{ms}$  = stark mittelsandig; gs' = schwach grobsandig; gs = grobsandig;  $\bar{gs}$  = stark grobsandig

g' = schwach kiesig; g = kiesig;  $\bar{g}$  = stark kiesig; fg' = schwach feinkiesig; fg = feinkiesig; mg' = schwach mittelkiesig, gg' = schwach grobkiesig

<sup>5</sup> Kornanteil < 0,063 mm



### 3.3.2. WASSERGEHALT

An den Proben wurde der Wassergehalt nach DIN 18121-1 bestimmt. Detaillierte Ergebnisse sind dem Protokoll in Anlage C sowie der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 4: Wassergehalt

Probe	Tiefe [m]	Bodengruppe n. DIN 18196	Bezeichnung nach DIN 4023	Wassergehalt [%]
SB 2/5	1,7 – 3,0	ST*	Fein-/Mittelsand; t, u, gs'	13,84
SB 3/5	3,0 – 4,0	SE	Mittelsand; fs	2,51
SB 4/2	1,1 – 2,0	ST*	Fein-/Mittelsand; u, t', gs'	8,64
SB 4/4	2,8 – 4,0	SE	Mittelsand; fs, gs'	2,02
SB 5/3	0,5 – 1,4	ST*	Fein-/Mittelsand; u, t', gs'	7,16
SB 6/1	0,0 – 0,3	[SU*]	Fein-/Mittelsand; u, gs', fg', mg'	7,81
SB 6/2	0,3 – 0,6	[SU]	Mittelsand; fs, u', g', gs'	2,02
SB 6/7	4,3 – 6,0	SU*	Feinsand; ū, ms'	15,25
SB 7/4	4,3 – 6,0	ST*	Fein-/Mittelsand; u, t', gs'	9,03
SB 8/2	0,3 – 0,6	[ST*]	Fein-/Mittelsand; u, t', gs'	2,96
SB 8/4	1,1 – 3,0	ST*	Fein-/Mittelsand; u, t', gs'	7,99
SB 9/4	1,0 – 3,3	ST*	Feinsand; ms, u, t', gs'	6,12
SB 10/3	1,3 – 1,8	TL	Ton; u, fs, ms	13,27
SB 11/5	5,0 – 6,0	SE	Mittelsand; fš, gs'	3,32
SB 12/2	0,2 – 0,8	ST*	Fein-/Mittelsand; u, t', gs'	4,85
SB 13/2	1,2 – 2,0	[ST*]	Fein-/Mittelsand; u, t', gs'	6,11
SB 14/3	3,7 – 5,0	SE	Mittelsand; fs	1,48
SB 16/5	2,6 – 3,5	ST*	Fein-/Mittelsand; u, t', gs'	8,22

### 3.4. Orientierende Deklarationsanalyse nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV)

#### 3.4.1. BEPROBUNG / PROBENZUSAMMENSTELLUNG

Zur orientierenden abfallrechtlichen Untersuchung wurden unter gutachterlicher Anleitung Einzelproben aus den Sondierungsbohrungen entnommen, welche für die orientierende Deklarationsanalyse nach den Vollzugshinweisen des Landes Brandenburg [L 20] und in Anlehnung an die Ersatzbaustoffverordnung (EBV) [L 21] entsprechend ihrer räumlichen Zuordnung zu insgesamt zwei Mischproben (**MP 1** bis **MP 2**) zusammengefasst wurden. Einen Überblick über die Zuordnung der Horizonte der Mischproben liefert nachfolgende Tabelle 5:

Tabelle 5: Probenzusammenstellung EBV

Auf- schluss	Proben	Tiefe m u. OKG	Bereich	Material	Bemerkungen/ Untersuchung nach
MP 1					
SB 5/24	G 5/1	0,00 - 0,20	Auffüllungen „Nord“	aufgefüllte Sand- Ton-Gemische	<u>VZHW / EBV:</u>  <u>Boden</u> mit Fremdbestandteilen < 10%
SB 5/24	G 5/2	0,20 - 0,50			
SB 6/24	G 6/1	0,00 - 0,30			
SB 6/24	G 6/2	0,30 - 0,60			
SB 6/24	G 6/3	0,60 - 0,90			
SB 6/24	G 6/4	0,90 - 1,60			
SB 7/24	G 7/1	0,00 - 0,40			
SB 8/24	G 8/1	0,00 - 0,30			
SB 11/24	G 11/1	0,00 - 0,60			
SB 11/24	G 11/2	0,60 - 1,60			
SB 11/24	G 11/3	1,60 - 2,30			
SB 12/24	G 12/1	0,00 - 0,20			
SB 13/24	G 13/1	0,00 - 0,20			
SB 13/24	G 13/2	0,20 - 1,20			
MP 2					
SB 4/24	KB 4/1	0,00 - 0,30	Vorhandene Oberflächen- versiegelung	Beton	<u>VZHW:</u>  <u>Bauschutt</u> mit Fremdbestandteilen > 10%
SB 9/24	KB 9/1	0,00 - 0,22			

Zur Untersuchung der Bodenproben wurden die Proben dem akkreditierten Prüflabor der BEGATEC – Labor für Umweltanalytik zur chemischen Analyse übergeben und gemäß den Richtlinien der Vollzugshinweise sowie der Zuordnungsklassen der Ersatzbaustoffverordnung EBV untersucht. Im Rahmen einer Wiederverwertung des Aushubmaterials sind die Richtlinien mit gesonderten Analyseverfahren der EBV zu beachten.

### 3.4.2. UNTERSUCHUNGSPROGRAMM VOLLZUGSHINWEISE: BODENMATERIAL/BAUSCHUTT

Die Anforderung für die Verwertung von mineralischen Abfällen werden in den Vollzugshinweisen zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in d. Abfallverzeichnis-Verordnung [L 20] festgelegt. Hierbei erfolgt eine Einteilung in definierten gefährliche oder nicht gefährliche Abfälle auf der Baustelle, dessen Zuordnungswerte die jeweilige Obergrenze darstellen. Das Untersuchungsprogramm bei unspezifischem Verdacht (Mindestuntersuchungsprogramm) ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. In Verdachtsfällen ist der Untersuchungsumfang ggfs. zu erweitern.

Tabelle 6: Mindestuntersuchungsprogramm Anlage V Tabelle 1 aus den Vollzugshinweisen

Parameter	Feststoff	Eluat
Aussehen <sup>1</sup>	X	
Farbe, Färbung <sup>2</sup>	X	X
Trübung <sup>2</sup>		X
Geruch <sup>2</sup>	X	X
pH-Wert		X
elektrische Leitfähigkeit		X
Sulfat		X
Cyanide (gesamt)	X	X
Arsen	X	X
Blei	X	X
Cadmium	X	X
Chrom (gesamt)	X	X
Kupfer	X	X
Nickel	X	X
Quecksilber	X	X
Thallium	X	X
Molybdän		X
Antimon		X
Vanadium		X
Zink	X	X
Phenole		X
PCB <sub>7</sub>	X	
PAK <sub>16</sub> nach EPA	X	
PAK <sub>15</sub>		X
Kohlenwasserstoffe (MKW)		
MKW (C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> ) mobiler Anteil	X	
MKW (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) gesamt	X	
MKW		X
EOX	X	

<sup>1)</sup> Verbale Beschreibung der Bestandteile

<sup>2)</sup> Ist anzugeben (verbale Beschreibung)

### 3.4.3. UNTERSUCHUNGSPROGRAMM EBV: BODENMATERIAL BEI UNSPEZ. VERDACHT

Die nachfolgende Tabelle 7 gibt einen Überblick über den Untersuchungsumfang der Analytik für Bodenmaterial (BM) und Baggergut (BG) nach EBV bei unspezifischem Verdacht.

Tabelle 7: Untersuchungsumfang nach EBV bei unspezifischem Verdacht

Parameter	Feststoff	Eluat
Arsen	X	X
Blei	X	X
Cadmium	X	X
Chrom, gesamt	X	X
Kupfer	X	X
Nickel	X	X
Quecksilber	X	X
Thallium	X	X
Zink	X	X
TOC	X	
MKW (C10-C22), mobiler Anteil	X	
MKW (C10-C40), gesamt	X	
Benzo(a)pyren	X	
PAK16	X	
PCB6 und PCB-118	X	
EOX	X	
pH-Wert		X
Elektrische Leitfähigkeit		X
PCB6 und PCB-118		X
Sulfat		X
PAK15		X
Naphthalin & Methylnaphthaline, gesamt		X

### 3.4.4. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Die Ergebnisse der Analysen des akkreditierten Prüflabors der BEGATEC – Labor für Umweltanalytik werden in der Anlage D dargestellt.



### 3.4.5. VOLLZUGSHINWEISE, MATERIALKLASSEN NACH EBV UND ABFALLSCHLÜSSEL

Die Bewertung der Ergebnisse zur Untersuchung mineralischer Abfälle erfolgt zunächst anhand der in den Vollzugshinweisen aufgeführten Zuordnungswerte<sup>6</sup> (Spalten 3-5). Bei Überschreitung handelt es sich um gefährlichen Abfall. Die Zuordnungswerte sind in den Ergebnistabellen (Anlage D) eingearbeitet.

Bei nichtgefährlichem Abfall erfolgt die Bewertung der Folgeanalytik nach den jeweiligen Zuordnungsklassen der Erstattbaustoffverordnung (Spalte 6).

In Spalte 7 der nachstehenden Tabelle sind die sich für die jeweiligen Proben gemäß Analytik ergebenden Abfallschlüssel aufgeführt.

*Tabelle 8: Gefährlichkeitsbewertung gemäß den Vollzugshinweisen, Zuordnungs-kategorie nach EBV und Abfallschlüssel*

1	2	3	4	5	6	7
Misch- probe	Bereich / Herkunft	Vollzugshinweise			EBV	Abfall- schlüssel
		nicht gefährlich	gefährlich	Kritische Parameter	Materialklasse	
<b>MP 1</b> <b>Boden</b> F: < 10%	Auffüllungen „Nord“					
<b>MP 2</b> <b>Bauschutt</b> F: > 10%	Vorhandene Oberflächen- versiegelung					

Die Ergebnisse der chemischen Analysen stehen noch aus und werden nachgereicht.

**Die Ergebnisse im Rahmen dieser orientierenden Untersuchungen dienen hauptsächlich der Kosteneinschätzung des Aushubs und sind in jedem Fall mittels einer Haufwerksbeprobung zu bestätigen.**

<sup>6</sup>

Anl. IV Tab. 4 u. Anl. V Tab. 1 der Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in d. Abfallverzeichnis-Ver.

### 3.5. Orientierende Deklarationsanalyse nach Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)

#### 3.5.1. BEPROBUNG / PROBENZUSAMMENSTELLUNG

Zur orientierenden abfallrechtlichen Untersuchung wurden unter gutachterlicher Anleitung Einzelproben aus den Sondierungsbohrungen entnommen, welche für die orientierende Deklarationsanalyse nach BBodSchV entsprechend ihrer räumlichen Zuordnung zu insgesamt fünf Mischproben (**Bod 1** bis **Bod 5**) zusammengefasst wurden. Einen Überblick über die Zuordnung der Horizonte der Mischproben liefert nachfolgende Tabelle 5:

Tabelle 9: Probenzusammenstellung BBodSchV

Aufschluss	Proben	Tiefe m u. OKG	Bereich	Material	Bemerkungen/ Untersuchung nach
Bod 1					
SB 5/24	G 5/1A	0,00 - 0,35	Oberboden Nord (SB 5/24, 7/24, 13/24)	aufgefüllte Sande	<a href="#">BBodSchV</a> Vorsorgewerte mit Fremdbestandteilen < 10%
SB 7/24	G 7/1A	0,00 - 0,35			
SB 13/24	G 13/1A	0,00 - 0,35			
Bod 2					
SB 8/24	G 8/1A	0,00 - 0,35	Oberboden Nord-West (SB 8/24, 12/24)	aufgefüllte Sande	<a href="#">BBodSchV</a> Vorsorgewerte mit Fremdbestandteilen < 10%
SB 12/24	G 12/1A	0,00 - 0,35			
Bod 3					
SB 10/24	BodSchV 10/1	0,00 - 0,35	Oberboden West (SB 10/4, 11/24)	aufgefüllte Sande mit Bauschuttanteilen	<a href="#">BBodSchV</a> Vorsorgewerte mit Fremdbestandteilen < 10%
SB 11/24	G 11/1A	0,00 - 0,35			
Bod 4					
SB 2/24	G 2/1	0,00 - 0,20	Oberboden Süd (SB 2/24)	aufgefüllte Sande	<a href="#">BBodSchV</a> Vorsorgewerte mit Fremdbestandteilen < 10%
SB 2/24	G 2/2	0,20 - 0,45			
Bod 5					
SB 1/24	G 1/1A	0,00 - 0,35	Oberboden Süd-Ost (SB 1/24)	aufgefüllte Sande	<a href="#">BBodSchV</a> Vorsorgewerte mit Fremdbestandteilen < 10%

Zur Untersuchung der Bodenproben wurden die Proben dem akkreditierten Prüflabor der BEGATEC – Labor für Umweltanalytik zur chemischen Analyse übergeben und in Hinblick auf die Vorsorgewerte der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) untersucht.

### 3.5.2. UNTERSUCHUNGSPROGRAMM VORSORGEWERTE

Die Untersuchung der Vorsorgewerte gemäß § 8 Abs. 2 Nr. 1 des Bundesbodenschutzgesetzes unterteilt sich in Vorsorgewerte für anorganische und organische Stoffe, wobei die anzusetzenden Vorsorgewerte für anorganische Parameter abhängig von der Bodenhauptart sind. Bei den organischen Parametern wird die Abhängigkeit des Schadstoffaufnahmevermögens des Bodens von seinem Humusgehalt (ausgedrückt über den TOC) berücksichtigt. Ein TOC-Gehalt von 4 % markiert dabei die Grenze zwischen humos und nicht humos.

Bei den vorliegenden Proben handelt es sich um mittel humose Sande [SE] bis [SU]. Die Bewertung erfolgte für Böden mit einem **TOC-Gehalt  $\leq 4$  %** und für die **Bodenart Lehm / Schluff**.

Die Mischproben Bod 1 – Bod 5 wurden nach dem Untersuchungsprogramm BBodSchV, Anlage 1, Tab. 1 und 2, Vorsorgewerte, untersucht und bewertet.

Tabelle 10: Untersuchungsprogramm Vorsorgewerte gemäß BBodSchV

BBodSchV, Anlage 2, Tabelle 1 - Vorsorgewerte für anorganische Stoffe <sup>1</sup> (in mg/kg Trockenmasse, Königswasserauflösung)									
Bodenart <sup>2</sup>	Arsen	Blei <sup>3</sup>	Cadmium <sup>4</sup>	Chrom	Kupfer	Nickel <sup>4</sup>	Quecksilber	Thallium	Zink <sup>4</sup>
Sand	10	40	0,4	30	20	15	0,2	0,5	60
Lehm / Schluff	20	70	1	60	40	50	0,3	1	150
Ton	20	100	1,5	100	60	70	0,3	1	200

BBodSchV, Anlage 2, Tabelle 2 - Vorsorgewerte für organische Stoffe (in mg/kg Trockenmasse)			
TOC	$\Sigma$ Polychlorierte Biphenyle (PCB <sub>6</sub> u. PCB-118)	Benzo(a)-pyren	Polycycl. Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK <sub>16</sub> )
$\leq 4$ %	0,05	0,3	3
$> 4$ %, $< 9$ % <sup>5</sup>	0,1	0,5	5

1 – keine Anwendung für TOC > 9 m%, Ableitung geltender Werte in Anlehnung an regional vergleichbare Bodenverhältnisse

2 – gemäß *Bodenkundlicher Kartieranleitung*, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.

3 – wenn pH-Wert < 5,0: für Ton gelten Vorsorgewerte für Lehm/Schluff; für Lehm/Schluff gelten Vorsorgewerte für Sand.

4 – wenn pH-Wert < 6,0: für Ton gelten Vorsorgewerte für Lehm/Schluff; für Lehm/Schluff gelten Vorsorgewerte für Sand.

5 – Für Böden mit einem TOC-Gehalt von mehr als 9 Masseprozent müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall abgeleitet werden.

### 3.5.3. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Die Ergebnisse der Analysen des akkreditierten Prüflabors der BEGATEC – Labor für Umweltanalytik werden in Anlage D im Anhang dargestellt.

### 3.5.4. BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Die nachfolgende tabellarische Gegenüberstellung vergleicht die Untersuchungsergebnisse mit den Vorsorgewerten der Bundesbodenschutzverordnung.

Tabelle 11: BBodSchV – Vorsorgewerte Bod 1-5

Bodenart <sup>2</sup>	Lehm/Schluff	pH-Wert (Boden)					TOC <sup>1</sup>	< 4 %
Parameter	Einheit	Bod 1	Bod 2	Bod 3	Bod 4	Bod 5	Vorsorgewerte gem. BBodSchV, Anl. 2, Tab. 1 u. 2	
Arsen	mg/kg TM							20
Blei <sup>3</sup>	mg/kg TM							70
Cadmium <sup>4</sup>	mg/kg TM							1
Chrom	mg/kg TM							60
Kupfer	mg/kg TM							40
Nickel <sup>4</sup>	mg/kg TM							50
Quecksilber	mg/kg TM							0,3
Thallium	mg/kg TM							1
Zink <sup>4</sup>	mg/kg TM							150
Σ(PCB <sub>6</sub> u. PCB-118)	mg/kg TM							0,05
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TM							3
Benzo(a)-pyren	mg/kg TM							0,3

Die Ergebnisse der chemischen Analysen stehen noch aus und werden nachgereicht.

### 3.6. Hydrologische Gegebenheiten

Der bedeckte Hauptgrundwasserleiter steht im betrachteten Gebiet im gespannten Zustand im Mittel (**MW**) bei **37,0 ... 37,5 m ü. NHN** an. In Relation zur Topographie am beplanten Baustandort entspricht dies einem Flurabstand von ~6,3 ... 8,0 m unter OKG.

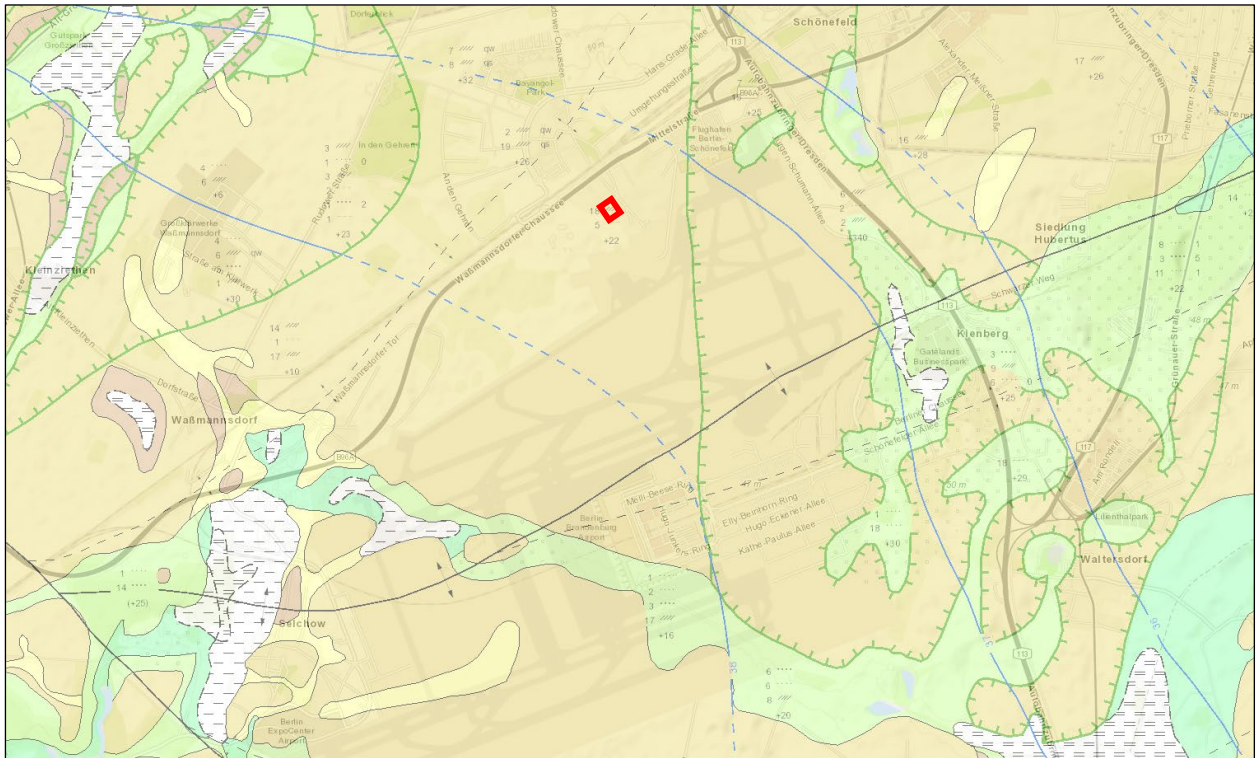


Abbildung 6: Ausschnitt hydrologische Karte [L 2]

Zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten wurde Grundwasser bei Höhenkoten von 6,05 ... 6,85 m u. OKG angeschnitten.

Auf und innerhalb der bindigen Bodenschichten kann es jedoch zu aufstauendem Sicker- sowie Schichtenwasser kommen, sodass auch höhere Wasseranschnitte auftreten können.

Ungefähr einen Kilometer nordwestlich des Baufelds betreibt das Landesamt für Umwelt (LfU) Brandenburg die Grundwassermessstelle „36475124, Schönefeld“, deren Pegelganglinie der zurückliegenden zehn Jahre der Abbildung 7 entnommen werden kann. Unter Extrembedingungen (**HW**) muss demnach nach [L 4] mit einem Anstieg des Grundwasserspiegels bis **38,0 m ü NHN** gerechnet werden.

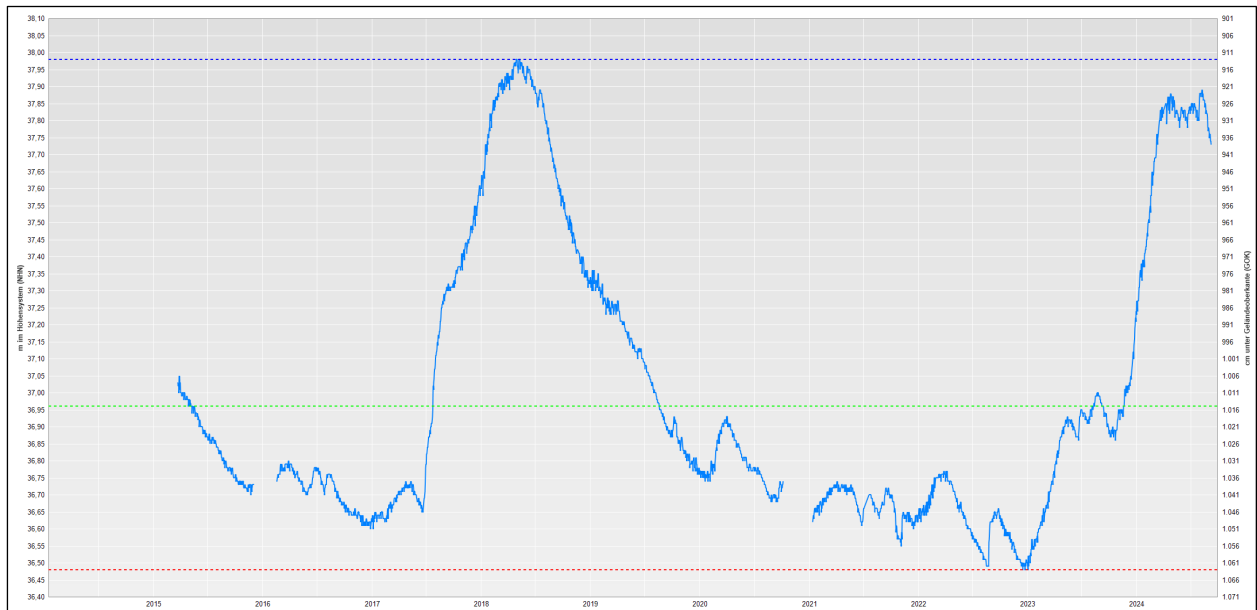


Abbildung 7: Pegelganglinie der Grundwassermessstelle 36475124, Schönefeld des LfU [L 4]

Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten.



## **KAPITEL II Auswertung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse**

### **4. Beurteilung der Baugrundverhältnisse**

#### **4.1. Allgemeine Beurteilung**

Im Rahmen unserer Untersuchungen wurden im gründungsrelevanten Tiefenbereich (ab 1,0 m u. OK Gelände) je nach Standort Auffüllungen mit Fremdbestandteilen in mitteldichter Lagerung sowie „gewachsene“ Geschiebeeböden, partiell auch nichtbindige Sande, in mindestens steifplastischer Konsistenz bzw. mindestens mitteldichter Lagerung erkundet.

Die Möglichkeit der Flachgründung ist gegeben.

Im Normalfall (MW: 37,0 ... 37,5 m ü. NHN), wie auch im Extremfall (HW: 38,0 m ü. NHN) werden die Gründungselemente nicht vom Grundwasser beeinflusst.

Für den Bau von Versickerungsanlagen kann auf Rigolen im Südwesten des Grundstücks orientiert werden, deren Auslasseben innerhalb der nichtbindigen Sande verortet ist. Gegebenenfalls kann auch die Möglichkeit kombinierter Mulden-Rigolen-Systeme geprüft werden.

Organoleptische Auffälligkeiten wurden innerhalb der Auffüllung (0,2 bis 2,3 m u. OKG) in Form der Fremdbestandteile festgestellt. Eine orientierende Deklarationsanalytik wurde durchgeführt, die Analyseergebnisse stehen allerdings noch aus und werden nachgereicht.

***Bei Einhaltung bzw. Beachtung der Belastungsgrenzen sowie unserer Empfehlungen und Hinweise bestehen aus geotechnischer Sicht keine Bedenken gegen das geplante Bauvorhaben.***

## 4.2. Baugrundmodell

Auf der Grundlage der Erkundungsergebnisse wurde ein charakteristisches Baugrundmodell entwickelt, welches durch nachfolgendes, kennzeichnendes Profil dargestellt wird.

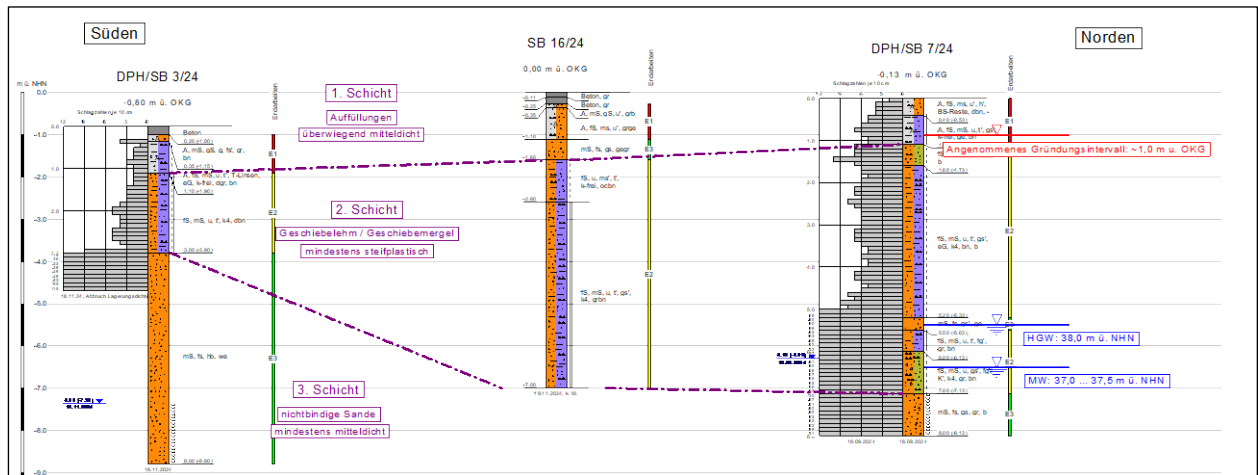


Abbildung 8: Kennzeichnendes Profil [U 5]



### 4.3. Baugrundeigenschaften

Folgende Baugrundeigenschaften werden dem charakteristischen Baugrundmodell (Abbildung 8) zugeordnet:

Tabelle 12: Baugrundeigenschaften

Schicht / Bezeichnung	Bodengruppe	Bodenklasse nach DIN 18300:2012	Homogenbereich nach DIN 18300:2019	Frostempfindlichkeit
<b>1. Schicht</b> <b>Aufgefüllte Horizonte</b> <i>überwiegend mitteldicht</i>	[OH-SU], [SE/SU], [SU*/ST*], [A]	1-4	E 1	F1-F3
<b>2. Schicht</b> <b>Geschiebelehm /</b> <b>Geschiebemergel</b> <i>mindestens steifplastisch</i>	SU*/ST*/TL	4-5	E 2	F3
<b>3. Schicht</b> <b>nichtbindige Sande</b> <i>mindestens dichte Lagerung</i>	SE/SU	3	E 3	F1

Das geplante Bauvorhaben wird mit derzeitigem Kenntnisstand der Geotechnischen Kategorie 2 (GK 2) zugeordnet. Die gemäß DIN 18300:2019 demnach zugrunde zulegenden Eigenschaften der angegebenen Homogenbereiche sind in Anlage H 1 aufgeführt.

#### 4.4. Hydraulische Durchlässigkeit

Nach DIN 18130 werden abhängig vom Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert) folgende Durchlässigkeitsbereiche unterschieden.

Tabelle 13: Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130

$k_f$ -Wert [m/s]	Hydraulische Durchlässigkeit
$< 10^{-8}$	sehr schwach durchlässig
$> 10^{-8}$ bis $10^{-6}$	schwach durchlässig
$> 10^{-6}$ bis $10^{-4}$	durchlässig
$> 10^{-4}$ bis $10^{-2}$	stark durchlässig
$> 10^{-2}$	sehr stark durchlässig

Aus den ermittelten Kornverteilungen sowie ortsspezifischen Erfahrungswerten werden den angetroffenen Baugrundsichten Durchlässigkeitsbeiwerte zugewiesen, deren Bewertung je nach angewendeter Norm variiert. Tabelle 14 gibt einen Überblick.

Tabelle 14: Bewertung der Durchlässigkeit der angetroffenen Baugrundsichten

Schicht / Bezeichnung	Bodengruppe	zugewiesene Durchlässigkeit [m/s]	Durchlässigkeit für Versickerungsanlagen [DWA-A 138]	Durchlässigkeit für Bauwerksabdichtung [DIN 18533-1]
<b>1. Schicht</b> Aufgefüllte Horizonte <i>überwiegend mitteldicht</i>	[OH-SU], [SE/SU], [SU*/ST*], [A]	$5 \times 10^{-6}$	physikalisch <sup>7</sup> eingeschränkt geeignet	wenig durchlässig
<b>2. Schicht</b> Geschiebelehm / Geschiebemergel <i>mindestens steifplastisch</i>	SU*/ST*/TL	$< 1 \times 10^{-6}$	physikalisch ungeeignet	wenig durchlässig
<b>3. Schicht</b> nichtbindige Sande <i>mindestens dichte Lagerung</i>	SE/SU	$1 \times 10^{-4}$	physikalisch geeignet	stark durchlässig

**Für die Bemessung von Versickerungsanlagen nach Arbeitsblatt DWA-A 138 sind die Angaben in Punkt 7 zu berücksichtigen.**

<sup>7</sup>

Eine physikalische Eignung liegt vor, wenn die hydraulische Durchlässigkeit der Bodenschicht innerhalb der nach [L 15] zulässigen Spannweite von  $k_f = 1 \times 10^{-3} \dots 1 \times 10^{-6}$  m/s liegt.

#### **4.5. Kontamination / Altlasten**

Organoleptische Auffälligkeiten wurden innerhalb der Auffüllung (0,2 bis 2,3 m u. OKG) in Form der Fremdbestandteile festgestellt. Eine orientierende Deklarationsanalytik wurde durchgeführt, die Analyseergebnisse stehen allerdings noch aus und werden nachgereicht.

Für das Grundstück liegt eine Auskunft aus dem Altlastenkataster des Landkreises Dahme-Spreewald vor (Aktenzeichen: 67.4-72323-24-705) [U 4]. Demnach sind die betrachteten Grundstücke weder als Altlasten-, noch als Altlastverdachtsfläche im Altlastenkataster registriert.

#### **4.6. Erforderliche weitere Untersuchungen**

Weitere Baugrundaufschlüsse sind aus unserer Sicht derzeit mit derzeitigem Planstand nicht erforderlich. Der als Höhenfestpunkt genutzte Schacht sollte im Rahmen der noch ausstehenden Vermessungsarbeiten nachträglich in Raumbezug und auf Normalhöhennull vom Vermesser eingemessen werden.

Aufgrund der nur eingeschränkt auf dem Baufeld vorhandenen, sickerfähigen Böden, sollte im Zuge der Außenanlagenplanung eine rechnerische Versickerungskonzeption eingeplant werden. Für die Dimensionierung neuer Versickerungsanlagen können zudem nochmal Versickerungsversuche an den maßgebenden Standorten und Tiefenlagen in Betracht gezogen werden.

Während der Baumaßnahme werden mit den Aushubarbeiten qualifizierte ***Haufwerks- bzw. Rasterfeldbeprobungen*** gemäß PN 98 sowie eine Analytik nach den Vollzugshinweisen der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) zur Abfalldeklaration notwendig. Es wird empfohlen, das Entsorgungskonzept im Vorfeld mit der Abfallbehörde und mit der Bodenschutzbehörde abzustimmen.

Im Zuge der Erdarbeiten, insbesondere der fachgerechten Herstellung der Gründungssohle, sind zur Überprüfung der Erdarbeiten ***Verdichtungsprüfungen*** mittels Ausstechzylinderverfahren und Proctorversuch oder mittels Leichter Fallplatte durchzuführen.

Die Baugrubenabnahmen sollten durch einen Baugrundsachverständigen ausgeführt werden.

Gerne stehen wir Ihnen bei der ***baubegleitenden Qualitätssicherung*** zur Verfügung.

## **KAPITEL III Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise**

### **5. Gründungstechnische Schlussfolgerungen**

#### **5.1. Geotechnische Kategorie**

Aufgrund der erkundeten Bodenverhältnisse und der Ausbildung des geplanten Gebäudes ist die Geotechnische Kategorie 2 anzusetzen.

#### **5.2. Gründungsart / Gründungstiefe**

Im Rahmen unserer Untersuchungen wurden im gründungsrelevanten Tiefenbereich (ab 1,0 m u. OK Gelände) je nach Standort Auffüllungen mit Fremdbestandteilen in mitteldichter Lagerung sowie „gewachsene“ Geschiebeböden, partiell auch nichtbindige Sande, in mindestens steifplastischer Konsistenz bzw. mindestens mitteldichter Lagerung erkundet.

Nach fachgerechter Ausbildung der Gründungssohle kann die Gründung

***flach***

über ***Streifen- bzw. Einzelfundamente***, alternativ auch mittels ***bewehrter Bodenplatte*** erfolgen.

Erfolgt eine Gründung auf ***Streifen-/ Einzelfundamenten***, sind diese zur Gewährleistung der Frostsicherheit mindestens 1,0 m unter OK Gelände, unter Beachtung der nachfolgend aufgeführten zulässigen Bodenpressungen, abzusetzen. Partiiell anstehende ggf. locker gelagerte Horizonte innerhalb der Auffüllungen sind tiefenwirkend nach zu verdichten bzw. auszutauschen und durch geeignetes verdichtungsfähiges zu ersetzen. An den Rändern des Bodenaustausches ist ein Lastabstrahlungswinkel von 45° einzuhalten. Es gelten die Verdichtungsanforderungen aus Kap. 6.3.1.

Im Falle einer ***Plattengründung*** innerhalb der anthropogenen Auffüllungen sollte zur Homogenisierung der Gründungsebene eine mindestens 0,3 m mächtige, ungebundene Tragschicht aus verdichtungsfähigem Tragschichtmaterial als Gründungspolster angeordnet werden.

Grundsätzlich ist eine ***frostsichere Gründungstiefe*** (mind. 1,0 m) einzuhalten. Bei Nichtunterkellerung sind bei einer Gründung mittels tragender Bodenplatte Frostschrägen anzubringen.



Falls die Bauzeit in eine **Frostperiode** fällt, muss auf geeignete Weise (Schutzschicht, Winter-sicherungsmaßnahmen) verhindert werden, dass der Frost in den Bereich unterhalb der Gründungssohlen oder die Fundamente eindringen kann.

Bei **unterschiedlichen Gründungstiefen** benachbarter Fundamente ist ein Abtreppungswinkel von  $\beta = 30^\circ$  nicht zu überschreiten bzw. der entsprechende Erddruck zu berücksichtigen.

### 5.3. Charakteristische Werte

#### 5.3.1. BODENKENNWERTE

Aufgrund der Erkundungsergebnisse und nach Erfahrungswerten vergleichbarer Bau-  
maßnahmen sind für die maßgeblichen Bodenschichten am Baugrundmodell folgende in Tabelle  
15 aufgeführten charakteristischen Rechenwerte entsprechend der DIN EN 1997-1 (EC7) und  
DIN 1054 anzusetzen:

Tabelle 15: charakteristische Bodenkennwerte nach DIN EN 1997-1 (EC7) und DIN 1054:2010-12

Schicht / Bezeichnung	Boden- gruppe	Wichte unter Auftrieb $\text{cal } \gamma'_k$ <sup>8</sup> [kN/m <sup>3</sup> ]	Wichte erdfeucht $\text{cal } \gamma_k$ <sup>9</sup> [kN/m <sup>3</sup> ]	Reibungs- winkel $\text{cal } \varphi_k$ [Grad]	Kohäsion $\text{cal } c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steife- modul $\text{cal } E_{sv,k}$ <sup>10</sup> [MN/m <sup>2</sup> ]
<b>1. Schicht</b> <b>Aufgefüllte Horizonte</b> <i>überwiegend mitteldicht</i>	[OH-SU], [SE/SU], [SU*/ST*], [A]	10	18	34	0	40
<b>2. Schicht</b> <b>Geschiebelehm /</b> <b>Geschiebemergel</b> <i>mindestens steifplastisch</i>	SU*/ST*/TL	11	20	27,5	3	30
<b>3. Schicht</b> <b>nichtbindige Sande</b> <i>mindestens dichte Lagerung</i>	SE/SU	10	18	34	0	40

#### 5.3.2. BEMESSUNGSWASSERSTAND

Folgende **Wasserstände** gelten für das Bauvorhaben:

$$\begin{aligned}
 \text{MW}^{11} &= 37,0 \dots 37,5 \text{ m ü. NHN} \\
 \text{MHGW}^{12} &= 37,8 \text{ m ü. NHN} \\
 \text{HW}^{13} &= 38,0 \text{ m ü. NHN}
 \end{aligned}$$

<sup>8</sup> Für Auftriebsnachweise sind die charakteristischen Werte um 1 kN/m<sup>3</sup> zu reduzieren

<sup>9</sup> Für Auftriebsnachweise sind die charakteristischen Werte um 2 kN/m<sup>3</sup> zu reduzieren

<sup>10</sup>  $E_{sv,k}$  – vertikale Steifeziffer bei der Erstbelastung,  $E_{sk} = E_{0,k} \times \sqrt{t}$  [MN/m<sup>2</sup>],  $t$  = Tiefe in [m] unterhalb des Auffüllungs-niveaus, für die Ent- und Wiederbelastung der nichtbindigen Böden kann vereinfacht ein Faktor von 2,0 angesetzt werden

<sup>11</sup> MW - Mittelwasserstand

<sup>12</sup> MHGW – mittlerer höchster Grundwasserstand

<sup>13</sup> HW – höchster gemessener Wasserstand

## 5.4. Zulässige Belastung des Baugrundes

### 5.4.1. SOHLWIDERSTAND FÜR STREIFEN- / EINZELFUNDAMENTE

Für eine Fundamentgründung wurden unter vorausgesetzter **fachgerechter Ausbildung der Gründungssohlen** die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für mittig und vertikal belastete mind.  $\geq 1,0$  m eingebundene Streifen- bzw. Einzelfundamente am kennzeichnenden Profil ermittelt.

Für die Ermittlung der Bemessungswerte des Sohlwiderstandes wurde das Schichtbild, wie auch in der DIN 4019 beschrieben, vereinfachend (siehe Kapitel 4.2) vereinheitlicht. Für die Berechnung wird von ausreichend biegesteifen Einzel- und Streifenfundamenten ausgegangen, so dass die Setzungen in den kennzeichnenden Punkten maßgeblich sind. Als maßgebender Wasserstand wurde der **MW** mit **37,5 m ü. NHN** angesetzt.

Je nach Fundamentgeometrie ist in den Anlagen E entweder die Grundbruchsicherheit (rote Linie) oder die Begrenzung der Setzungen, hier 2,0 cm (blaue Linie) maßgebend für den Bemessungswert des Sohlwiderstands.

Für *Fundamentnachweise* ergeben sich demnach in Abhängigkeit von der Fundamentbreite und der Einbindetiefe und der maximalen Setzung von 2,0 cm die in Tabelle 16 und Tabelle 17 aufgeführten Bemessungswerte des Sohlwiderstandes:

Tabelle 16: Bemessungswert des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente; Setzungen < 2,0 cm

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes  [m]	Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{RD}$ in kN/m <sup>2</sup> bei Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von [m]					
	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	2,0
$\geq 1,0$	370	375	390	405	425	380

Tabelle 17: Bemessungswert des Sohlwiderstandes für Einzelfundamente; Setzungen < 2,0 cm

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes  [m]	Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{RD}$ in kN/m <sup>2</sup> bei Einzelfundamenten mit Breiten b bzw. b' von [m] a/b = 1					
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
$\geq 1,0$	490	470	485	510	535	440

*Bei den angegebenen Werten handelt es sich um den Bemessungswert des Sohlwiderstands  $\sigma_{RD}$ , nicht um die aufnehmbaren Sohldrücke  $\sigma_{zul}$ . Diese ermitteln sich wie folgt:*

$$\sigma_{zul} = \sigma_{RD} / 1,4$$

Die Grundbruchnachweise sowie der Spannungsverlauf im Boden sind in Anlage E dargestellt. Das Setzungsverhalten in Abhängigkeit von der Fundamentbelastung kann ebenfalls in den Fundamentdiagrammen abgelesen werden.

Die angegebenen Tabellenwerte gelten für lotrechten und mittigen Kraftangriff. Bei außermittigen oder schrägen Belastungen ist die Fundamentfläche entsprechend den Vorgaben der DIN 1054 zu verkleinern.

Die angeführten zulässigen Belastungen können überschritten werden, wenn die zu erwartenden Setzungen unter Berücksichtigung der tatsächlichen Konstruktionskennwerte und statischen Größen zulässig sind und die Grundbruchsicherheit gegeben ist.

Weitere Bemessungswerte des Sohlwiderstands können zur Verfügung gestellt werden.

#### 5.4.2. BETTUNGSMODUL FÜR DIE TRAGENDE FUßBODENPLATTE

Für Plattengründungen besteht bei Einhaltung unserer Gründungsempfehlung keine Grundbruchgefahr. Der Bettungsmodul  $k_s$  kann nach DIN EN 1997-1, Eurocode 7 und DIN 4018 nach der Formel

$$k_s = \Delta p / \Delta s$$

berechnet werden. Dabei ist  $\Delta p$  der ausgewählte Bereich des beabsichtigten aufgetragenen Sohldrucks und  $\Delta s$  die Änderung der Setzung bei der entsprechenden Änderung des aufgetragenen Sohldrucks  $\Delta p$  einschließlich der Kriechsetzungen.

Erfahrungsgemäß können die statischen Berechnungen hier unter Berücksichtigung der zu erwartenden Bauwerkslasten (Annahme: 50 kN/m<sup>2</sup>) bei Beachtung unserer Empfehlungen (5.1 und 6.3.1) mit einem Bettungsmodul

$$k_s = 8 \dots 12 \text{ MN/m}^3$$

erfolgen. Die Verwendung dieses Bettungsmoduls für Setzungsberechnungen ist nicht zulässig. Hierfür sind die Steifemoduln  $E_s$  zu verwenden. In den Randbereichen können die o.g. Werte verdoppelt werden.

Wir weisen darauf hin, dass der Bettungsmodul keinen reinen Bodenkennwert darstellt, sondern u.a. abhängig von der Größe und Form der Gründungskonstruktion sowie der Bauwerkslast ist. Der vorgenannte Bettungsmodul ist insofern ggf. noch anzupassen, insbesondere bei stark unterschiedlich belasteten Gebäudeteilen.

**Die tatsächlich zulässigen Bettungsmodule müssen nach Festlegung der endgültigen Aufbauten und Lasten in Abstimmung mit dem Statiker durch den Baugrund-sachverständigen ermittelt werden.**

### 5.4.3. SETZUNGSVERHALTEN

Die konkreten Bauwerkslasten lagen dem Bearbeiter zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht vor. Bei setzungsempfindlichen Tragkonstruktionen ist die gegenseitige Beeinflussung der Fundamente und die Verträglichkeit der Setzungsdifferenzen bzw. Fundamentverdrehungen zu prüfen.

In Anbetracht der zu erwartenden Belastung werden sich die auftretenden Setzungen bei abgeschätzten Setzungsunterschieden von  $< 1,0$  cm im Bereich  $< 2,0$  cm bewegen und zu etwa 70% in der Bauphase abklingen.

***Dies hat durch eine Setzungsberechnung nach Festlegung der endgültigen Lasten in Abstimmung mit dem Statiker durch den Baugrundsachverständigen zu erfolgen.***

## 5.5. Bauwerksabdichtung

### 5.5.1. BAUWERKSABDICHTUNG

Sofern die unterste Abdichtungsebene oberhalb der Geländeoberkante verortet wird, kann die **Wassereinwirkungsklasse W1-1-E** (Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser) angesetzt werden.

Sollte der geplante Neubau in den Baugrund einbinden, ist bis zu einer Einbindetiefe von 3,0 m u. OK Gelände die **Wassereinwirkungsklasse W2.1-E** (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser  $\leq 3$  m Wassersäule), darunter die **Wassereinwirkungsklasse W2.2-E** (hohe Einwirkung von drückendem Wasser  $> 3$  m Wassersäule) anzusetzen [L 16].

Zusätzlich sollte die Geländegestaltung so erfolgen, dass ein Gefälle vom Gebäude weg erzeugt wird, um hier ein Sammeln von Niederschlagswasser am Gebäude zu verhindern. Anderenfalls ist eine Abführung vorzusehen.

Ränder und Abdeckungen von Lichtschächten und Lichtgräben sollten so gestaltet werden, dass die Menge des eindringenden Oberflächenwassers so gering wie möglich ist.

Das Wasser aus offen endenden Regenfallrohren und Speiern sollte nicht unmittelbar auf den Wandsockel einwirken.

Versickerungseinrichtungen müssen so angeordnet und ausgeführt werden, dass das versickernde Wasser keine zusätzliche Einwirkung auf die Abdichtungsschicht zur Folge hat.

## **6. Hinweise zur Baugrubenherstellung und den Erdarbeiten**

### **6.1. Standsicherheit der Baugrube**

#### **6.1.1. BÖSCHUNGEN VON BAUGRUBEN**

Die Baugruben sind entsprechend DIN 4124 auszubilden. Im Falle abgeböschter Baugrubenwände (erst ab Tiefen > 1,25 m) dürfen diese demnach ohne rechnerischen Nachweis hier nicht steiler als  $\beta = 45^\circ$  angelegt werden. Ein lastfreier Streifen von mindestens 60 cm ist zu gewährleisten. Die Böschungen sind gegen Erosion durch Oberflächenwasser zu schützen.

#### **6.1.2. VERBAU**

Nach aktuellem Kenntnisstand wird für den Neubau ohne Kellergeschoss kein Baugrubenverbau erforderlich.

### **6.2. Schutz der Nachbarbebauung**

Bei sämtlichen Erdarbeiten im Bereich der Gründung benachbarter Gebäude sind *die Hinweise und Auflagen der DIN 4123* zu beachten. Aufgrabungen an benachbarten Bestandsgebäuden sind nicht zu erwarten.

Um mögliche negative Beeinflussungen der Nachbarbebauung zu vermeiden, ist bei den Verdichtungsarbeiten auf den Einsatz schwerer Technik zu verzichten. Die ggf. erforderlichen Verdichtungsarbeiten lassen sich mit leichten bis mittelschweren Geräten ausführen.

Aufgrund der Bautätigkeiten, die unvermeidlich Erschütterungen durch Baustellenverkehr mit sich bringen, sind Einflüsse auf die Nachbarbebauung nicht auszuschließen.

Es wird empfohlen, Im Rahmen eines Beweissicherungsverfahrens vor Beginn der Bauarbeiten unter Mitwirkung aller Beteiligten den Zustand der bestehenden Gebäude festzustellen und Höhenmesspunkte, ggf. auch Verschiebungsmesspunkte einzumessen. Gegebenenfalls kann das Schadensrisiko für Gebäude durch Erschütterungseinwirkungen durch Erschütterungsmessungen und eine Bewertung nach DIN 4150 minimiert werden.

## **6.3. Erdarbeiten / Aushub**

### **6.3.1. VERDICHTUNGSANFORDERUNGEN**

Im Zuge der Baufeldfreimachung ist der Boden bis zum Erreichen der Gründungskote abzutragen und entsprechend der Deklaration<sup>14</sup> zu entsorgen bzw. entsprechend DIN 18300 zwischen zu lagern.

Für die vielfach zu erwartenden **bindigen Bodenschichten im Gründungsplanum** ist eine mindestens steifplastische Konsistenz nachzuweisen, was einem Verdichtungsgrad von mindestens  **$D_{Pr} = 96 \dots 97\%$  bzw.  $E_{V2} \sim 45 \text{ MN/m}^2$**  entspricht.

Sollten **nichtbindige Sande im Gründungsplanum** angetroffen werden, sind diese prinzipiell nachzuverdichten. Ein Verdichtungsgrad von mindestens  **$D_{Pr} \geq 98\%$**  ist dabei zu erreichen und aktenkundig (*baubegleitende Qualitätssicherung*<sup>15</sup>) nachzuweisen.

Werden die geforderten Verdichtungsgrade nicht erzielt, sind zusätzliche Bodenverbesserungsmaßnahmen (bspw. Einbringen eines Gründungspolsters mittels geeignetem Material bzw. Ersatz durch Magerbeton  $\geq 0,3 \text{ m}$  Mächtigkeit) durchzuführen.

Bei der **Bauwerkshinterfüllung** sind sicker- und verdichtungsfähige Erdstoffe zu verwenden, die lagenweise einzubauen und auf einen Verdichtungsgrad  **$D_{Pr} \geq 97\%$**  zu verdichten sind.

Der **Nachweis der geforderten Verdichtungsgrade** ist vorzugsweise durch Proctorversuche (Ausstechzylinderverfahren) zu erbringen. Alternativ hierzu sind auch geeignete Vergleichsmessungen (z.B. mittels Leichter Fallplatte) zulässig.

**Eine Freigabe der Baugrube und der Gründungssohlen durch den Gutachter wird nach Aushub und Fertigstellung des Gründungsplanums angeraten.**

---

<sup>14</sup>

Hier wird eine qualifizierte Haufwerks- bzw. Rasterfeldbeprobung in Abstimmung mit der Behörde erforderlich

<sup>15</sup>

Bei der baubegleitenden Qualitätssicherung stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.



### 6.3.2. SCHUTZ DER BAUGRUBENSOHLE

Das Planum im bindigen Boden ist sehr witterungsanfällig und kann bei unsachgemäßer Bearbeitung zu erheblichen bautechnischen Problemen bei den Erd- und Gründungsarbeiten führen. Die Baugrubensohle ist vor Aufweichungen durch Erdbaugeräte und Wasserzutritt sowie gegen Auffrieren zu schützen.

Das Eindringen abfließender Oberflächenwässer in die offenen Baugruben ist durch geeignete Maßnahmen, wie z.B. Gräben oder Erdwälle, zu verhindern. Dennoch aufgeweichtes Material ist durch ein Sand-Kies-Gemisch oder Gleichwertiges bis mindestens 0,3 m unter Gründungssohle zu ersetzen. ***Es wird empfohlen, bis kurz vor dem Betonieren bzw. Einbau der Sauberkeitsschicht eine geringmächtige Schutzschicht stehen zu lassen.***

Das bindige Abtragsplanum sollte vorzugweise ein Gefälle zu den Baugrubenrändern oder wenn die Notwendigkeit besteht zu den anzuordnenden Pumpensümpfen hin erhalten. Ein Befahren des bindigen Erdplanums ist auszuschließen.

Alle Maßnahmen zum Schutz des Planums gegen Oberflächenwasser gemäß VOB sind unbedingt zu beachten.

### 6.3.3. BODENKLASSEN / TECHNOLOGISCHE BODENEIGNUNG

Die Ramm- und Verdichtbarkeit, die Bodenklassen nach DIN 18300 sowie die Verwendbarkeit des Bodenaushubes für den Wiedereinbau sind wie folgt dargestellt:

Tabelle 18: Technologische Bodeneignung

Schicht / Bezeichnung	Boden-gruppe	Bodenklasse nach DIN 18300:2012	Verdicht-barkeit	Ramm-barkeit	Eignung zum Wiedereinbau
<b>1. Schicht</b> <b>Aufgefüllte Horizonte</b> <i>überwiegend mitteldicht</i>	[OH-SU], [SE/SU], [SU*/ST*], [A]	1-4	eingeschränkt bis gut	leicht bis schwer	gemäß Deklaration zu entsorgen
<b>2. Schicht</b> <b>Geschiebelehm / Geschiebemergel</b> <i>mindestens steifplastisch</i>	SU*/ST*/TL	4-5	schwer	mittel bis schwer	für konstruktiven Erdbau in mindestens steifplastischer Konsistenz <sup>16</sup> geeignet, zum Hinterfüllen bedingt und als Frostschuttschicht nicht geeignet
<b>3. Schicht</b> <b>nichtbindige Sande</b> <i>mindestens dichte Lagerung</i>	SE/SU	3	gut	mittel	für konstruktiven Erdbau, zum Hinterfüllen und als Frostschuttschicht geeignet

### 6.4. Wasserhaltung

Hinsichtlich der Grundwasserflurabstände sind geschlossene Grundwasserabsenkungen bei den Erd- und Gründungsarbeiten nicht notwendig. Entsprechend den hydrologischen Bedingungen am untersuchten Standort ist nicht mit einem Grundwasseranstieg bis in die Gründungsebene zu rechnen. Über den bindigen Böden kann es in ungünstigen hydrologischen Situationen aber zu temporären Stau- und Schichtenwasserbildungen kommen. Somit sollten für den Bedarfsfall entsprechende Maßnahmen, z.B. Einbau einer grobkörnigen, rolligen Dränschicht, Einrichtung von Abzugsgräben zur Ableitung anfallender Wasser in versickerungsgünstige Bereiche und Vorhalten von Gerätschaften für eine **offene Wasserhaltung** (Pumpensumpf, Söfelpumpe), zur Entwässerung der Baugruben vorgehalten werden. Die Baugrubensohle im bindigen Boden ist vor Wasserzutritt zu schützen.

Das Eindringen abfließender Oberflächenwässer in die offenen Baugruben ist durch geeignete Maßnahmen, wie z.B. Gräben oder Erdwälle, zu verhindern.

<sup>16</sup>

Die erkundeten bindigen Schichten sind äußerst wasserempfindlich. In natürlicher Lagerung für den Wiedereinbau geeignete Böden (steifplastische bindige Bodenarten) können durch eine Wasseranreicherung bzw. unsachgemäße Zwischenlagerung ihre Wiedereinbaufähigkeit verlieren bzw. erst durch Austrocknung oder Stabilisierung zurückerlangen. Weichplastische bindige Böden sind nicht wiederverdichtungsfähig und somit als Verfüllmaterial nicht geeignet.

## 7. Versickerungsanlagen

Gemäß den Hinweis- und Merkblättern des Landkreis Dahme-Spreewald muss die Auslassebene der Versickerungsanlage 1,0 m über dem Bemessungswasserstand liegen. Ausgehend von dem für Versickerungsanlagen zu berücksichtigenden Bemessungswasserstand (MHGW = 37,8 m ü. NHN) ergibt sich für den beplanten Standort somit für die Auslassebene zukünftiger Versickerungsanlagen eine Mindesthöhenkote von  $\geq 38,8$  m ü. NHN.

Entsprechend unserer Erkundungsergebnisse sind für die Niederschlagswasserversickerung vielfach nur eingeschränkt geeignete bis ungeeignete Böden auf dem Baufeld zu erwarten. Allein im Südwesten sowie mittig des Grundstücks (Bereich SB 2/24, 3/24, 4/24, 14/24) wurden sickerfähige Sande in hinreichender Mächtigkeit erkundet, die ein ausreichendes Aufnahmevermögen aufweisen. In diesen Bereichen bietet sich eine Versickerung mittels **Rigolen** an, deren **Auslassebene innerhalb der nichtbindigen Sande** verortet ist. Gegebenenfalls kann auch die Möglichkeit kombinierter Mulden-Rigolen-Systeme geprüft werden.

Außerdem sind geforderte Mindestabstände zu den Nachbargebäuden (1,5 x Einbindetiefe des Gebäudes) zu gewährleisten.

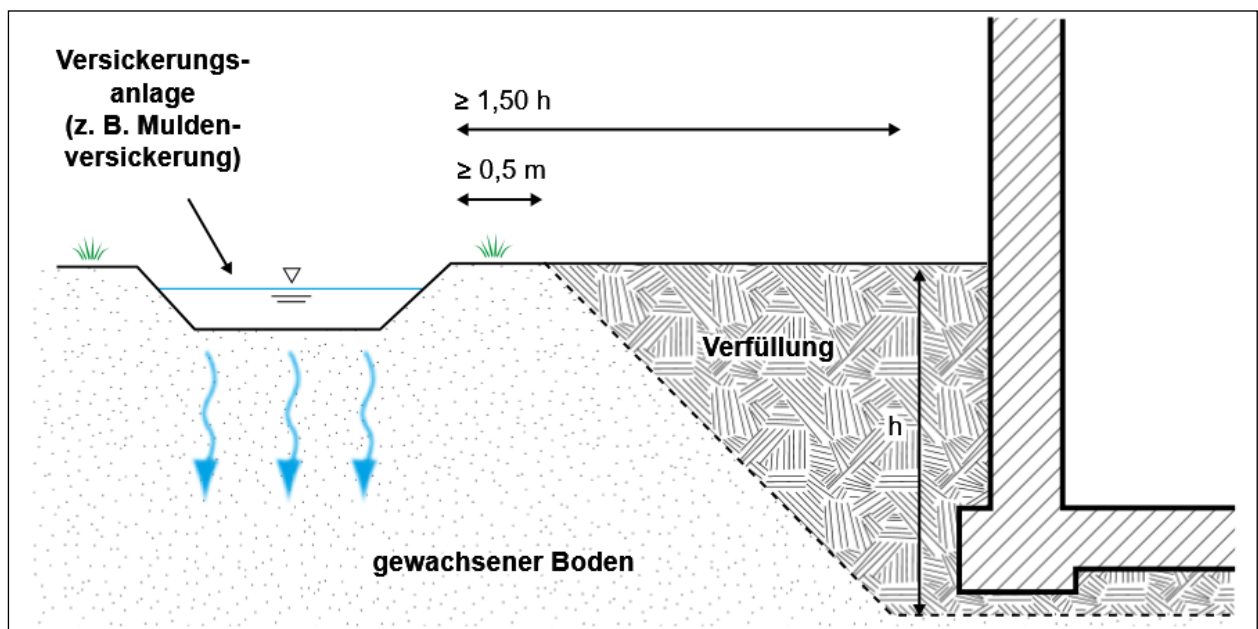


Abbildung 9: Prinzipskizze Bauwerksabstand dezentraler Versickerungsanlagen [L 19]

Die Bemessung für die anstehenden unbelasteten nichtbindigen Sande kann gemäß DWA-A 138 zunächst mit einem charakteristischen Bemessungsdurchlässigkeitsbeiwert

$$k_f \sim 2 \times 10^{-5} \text{ m/s} \text{ erfolgen.}$$



Da Versickerungsanlagen nach einem definierten Bemessungsregenereignis dimensioniert werden (im Regelfall Starkniederschlag mit 5-jähriger Wiederkehrwahrscheinlichkeit), kommt es bei Extremereignissen mit geringerer Wiederkehrwahrscheinlichkeit zu einer „planmäßigen“ Überlastung der Versickerungsanlage. Für diesen Fall sind Vorkehrungen zu treffen.

**Notüberläufe sind in jedem Fall vorzusehen.**

Wir empfehlen für Planung und Bau wirtschaftlicher und funktionssicherer Anlagen Versickerungsversuche in den maßgeblichen Schichten auszuführen. Gerne stehen wir Ihnen dabei zur Verfügung.

***Bei der Dimensionierung und konstruktiven Ausbildung der Versickerungsanlagen sowie deren ggf. erforderlichen Genehmigung sind die oben genannten Vorschriften sowie die Hinweise<sup>17</sup> des Landkreis Dahme-Spreewald zum Umgang mit Regenwasser zu beachten.***

## **8. Schlussbemerkungen**

Die im vorliegenden Gutachten getroffenen Aussagen beziehen sich nur auf die Einstufung des Bodens bezüglich seiner Eignung als Baugrund.

Das vorliegende Gutachten ist direkt projektbezogen und darf ohne vorherige Genehmigung des Baugrundsachverständigen nicht veröffentlicht, vervielfältigt oder geändert, noch als Bemessungsgrundlage für andere Baumaßnahmen verwendet werden. Analogiebetrachtungen für benachbarte Standorte sind nicht zulässig.

Da es sich bei den durchgeführten Erkundungen um punktuelle Aufschlüsse handelt, sind Abweichungen vom dargestellten Verlauf der Schichtgrenzen möglich. Kommt es zu Planungsänderungen oder werden vor Ort abweichende Bodenverhältnisse angetroffen, so muss der Gutachter nochmals hinzugezogen werden.

***Eine Abnahme der Gründungssohlen durch einen Baugrundsachverständigen zur Bestätigung der Bodenkennwerte und des Gründungsvorschlages wird zur Vervollständigung des Geotechnischen Berichtes angeraten.***

Bei auftretenden Fragen steht Ihnen unser Büro gerne zur Verfügung.

---



**Maul + Partner**  
BAUGRUND - INGENIEURBÜRO



**Anlage zum Geotechnischen Bericht 2024-0009-BGG-01-Rev-00**

**BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER)**

**Kirchstraße 16-30**

**12529 Schönefeld**

***Anlage A | Aufschlussplan***

***Anlage B | Aufschlussprofile***

***Anlage C | Bodenmechanische Laborergebnisse***

***Anlage D | Chemische Laborergebnisse***

***Anlage E | Grundbruch- / Setzungsberechnung***

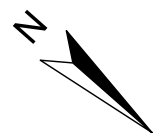
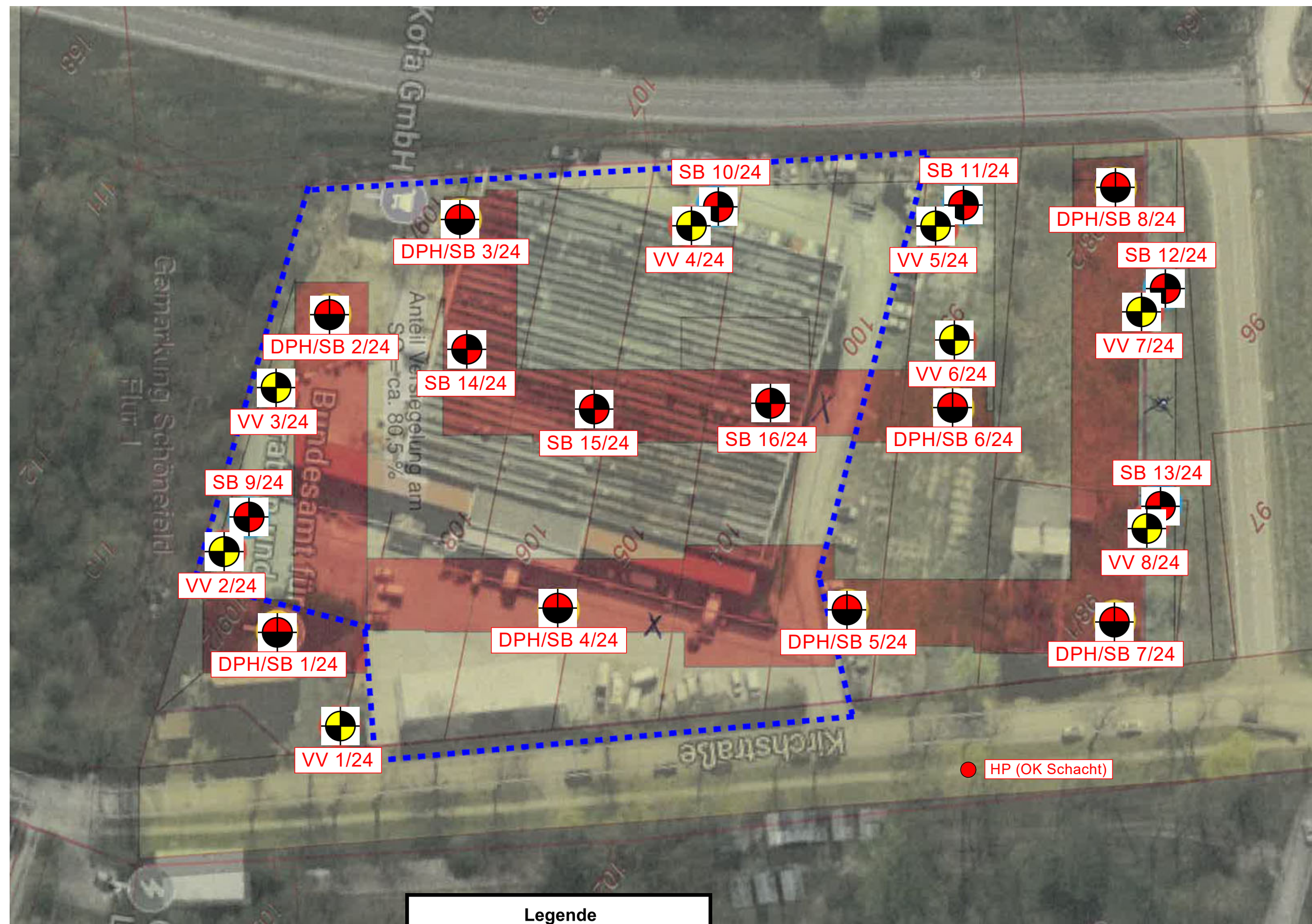
***Anlage F | Fotodokumentation***

***Anlage H | Homogenbereiche***


# Anlage A


## | Aufschlussplan





Quelle: Bebauungsplan, M1:750, 13.08.2024, T. Jansen

Legende	
	SB Rammkernbohrung
	VV Versickerungsversuch
	DPH/SB Rammsondierung DPH / Rammkernbohrung

 <div>Maul + Partner</div> <div>BAUGRUND — INGENIEURBÜRO</div>	Aufschlussplan	Projektnummer:	2024-0009
		Anlage:	A 1
	Bauvorhaben: BHZ   Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER) Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld	Bearbeitungsstand:	09.12.2024
		Bearbeiter:	S. Kutschera
		Auftraggeber:	WOLFF & MÜLLER



# Anlage B

## | Aufschlussprofile

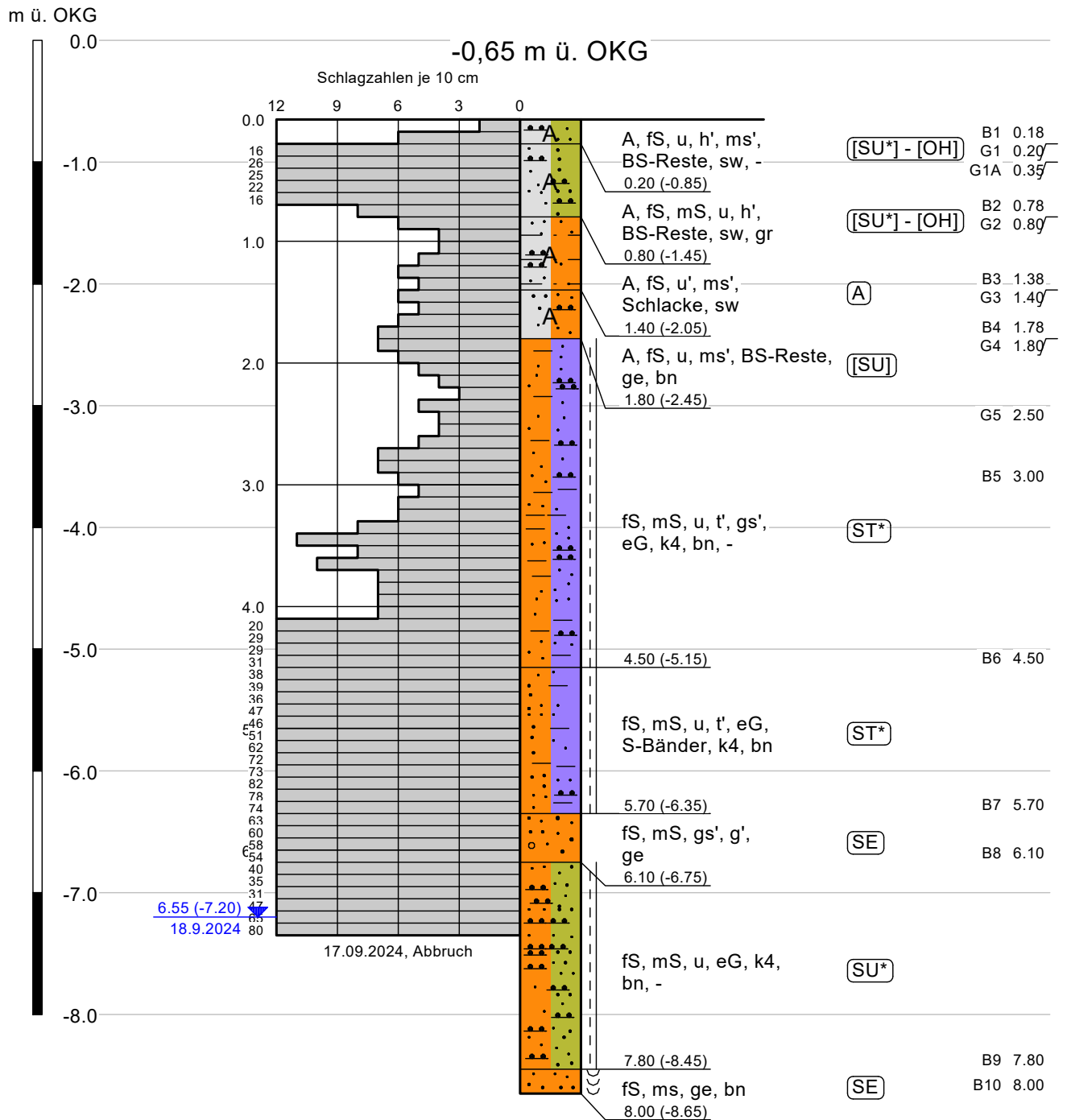
Bauvorhaben:  
BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER)  
Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld

Bearbeitungsstand: 04.10.2024

Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: WOLFF & MÜLLER

## DPH/SB 1/24



### Legende

	steif - halbfest		humos (h)		grobsandig (gs)		schluffig (u)
	nass		Schlacke (Schlacke)		Mittelsand (mS)		Ton (T)
	Auffüllung (A)		mittelsandig (ms)		Feinsand (fS)		tonig (t)
	kiesig (g)		Schluff (U)				
	einzelne Kiese (eG)						



Bauvorhaben:

BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER)  
Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld

Bearbeitungsstand: 04.12.2024

Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: WOLFF & MÜLLER

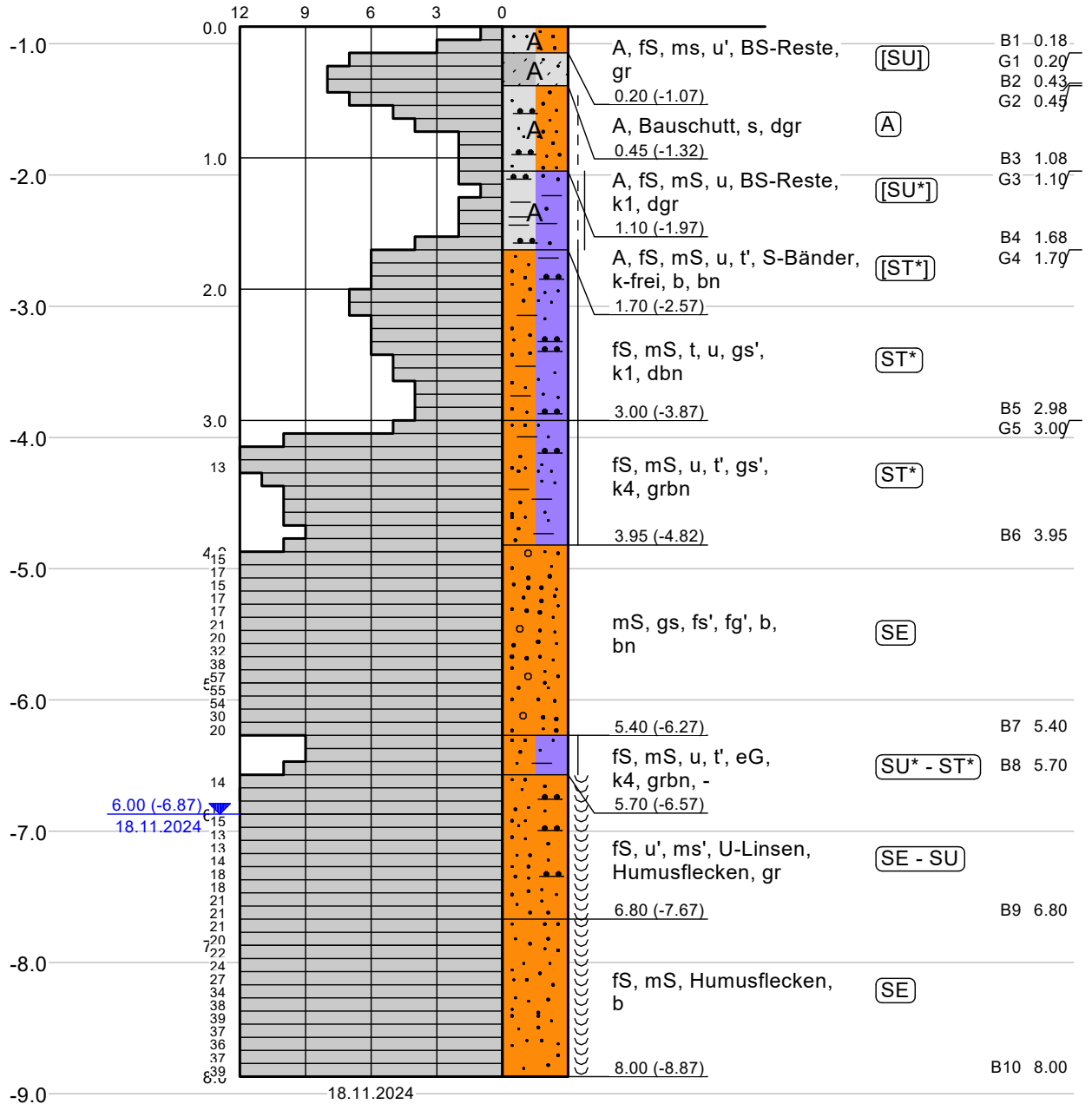
## DPH/SB 2/24

m ü. OKG

0.0

-0,87 m ü. OKG

Schlagzahlen je 10 cm



### Legende

	halbfest		Bauschutt (Bauschutt)		Mittelsand (mS)		Sand (S)
	steif - halbfest		Auffüllung (A)		mittelsandig (ms)		Schluff (U)
	steif		feinkiesig (fg)		Feinsand (fS)		schluffig (u)
	nass		grobsandig (gs)		feinsandig (fs)		Ton (T)

Bauvorhaben:  
BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER)  
Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld

Bearbeitungsstand: 04.12.2024

Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: WOLFF & MÜLLER

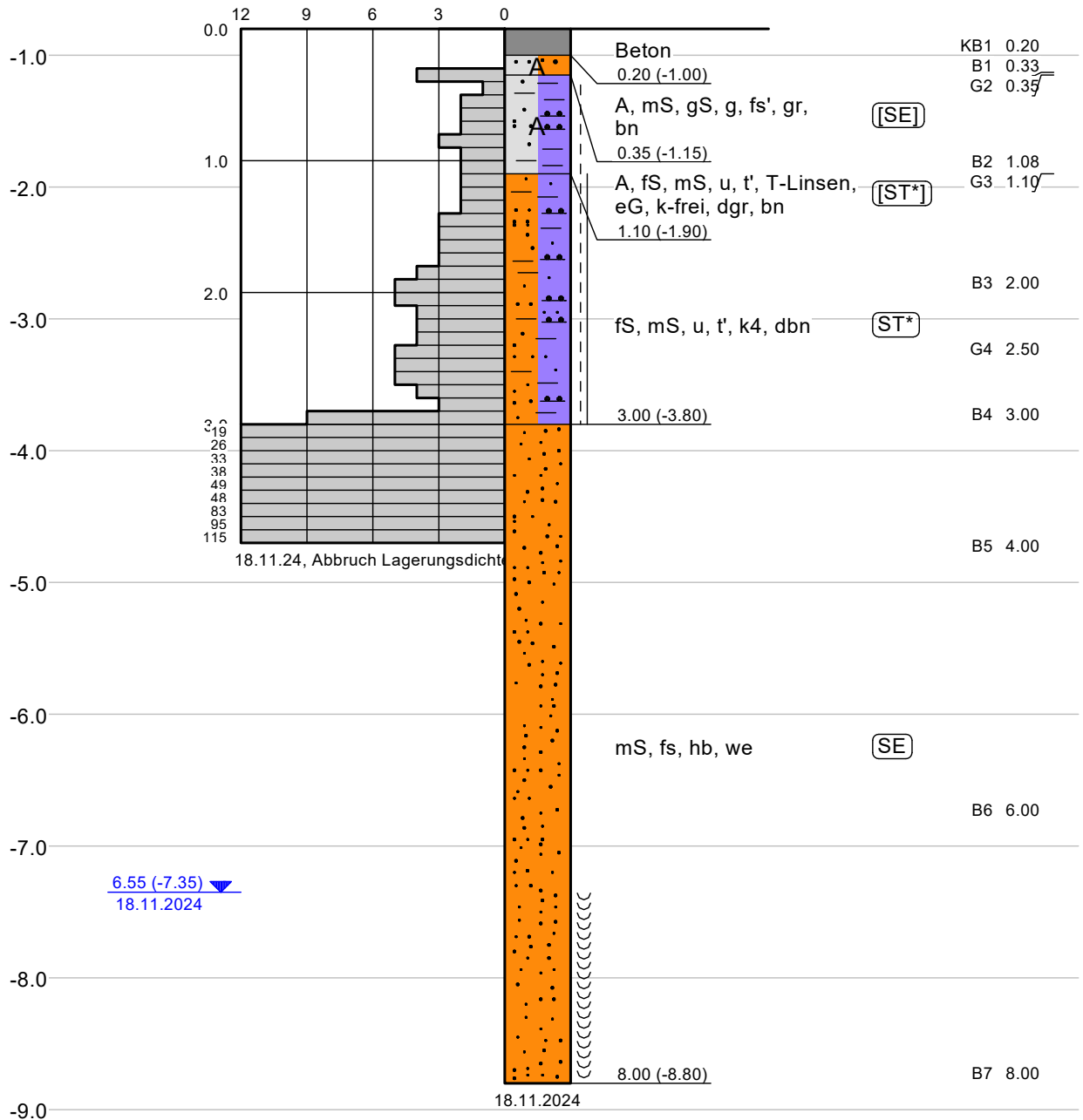
## DPH/SB 3/24

m ü. OKG

0.0

-0,80 m ü. OKG

Schlagzahlen je 10 cm



### Legende

	steif - halbfest		Beton (Beton)		Mittelsand (mS)		Ton (T)
	steif		Auffüllung (A)		Feinsand (fS)		
	nass		Kies (G)		feinsandig (fs)		
			Grobsand (gS)		schluffig (u)		

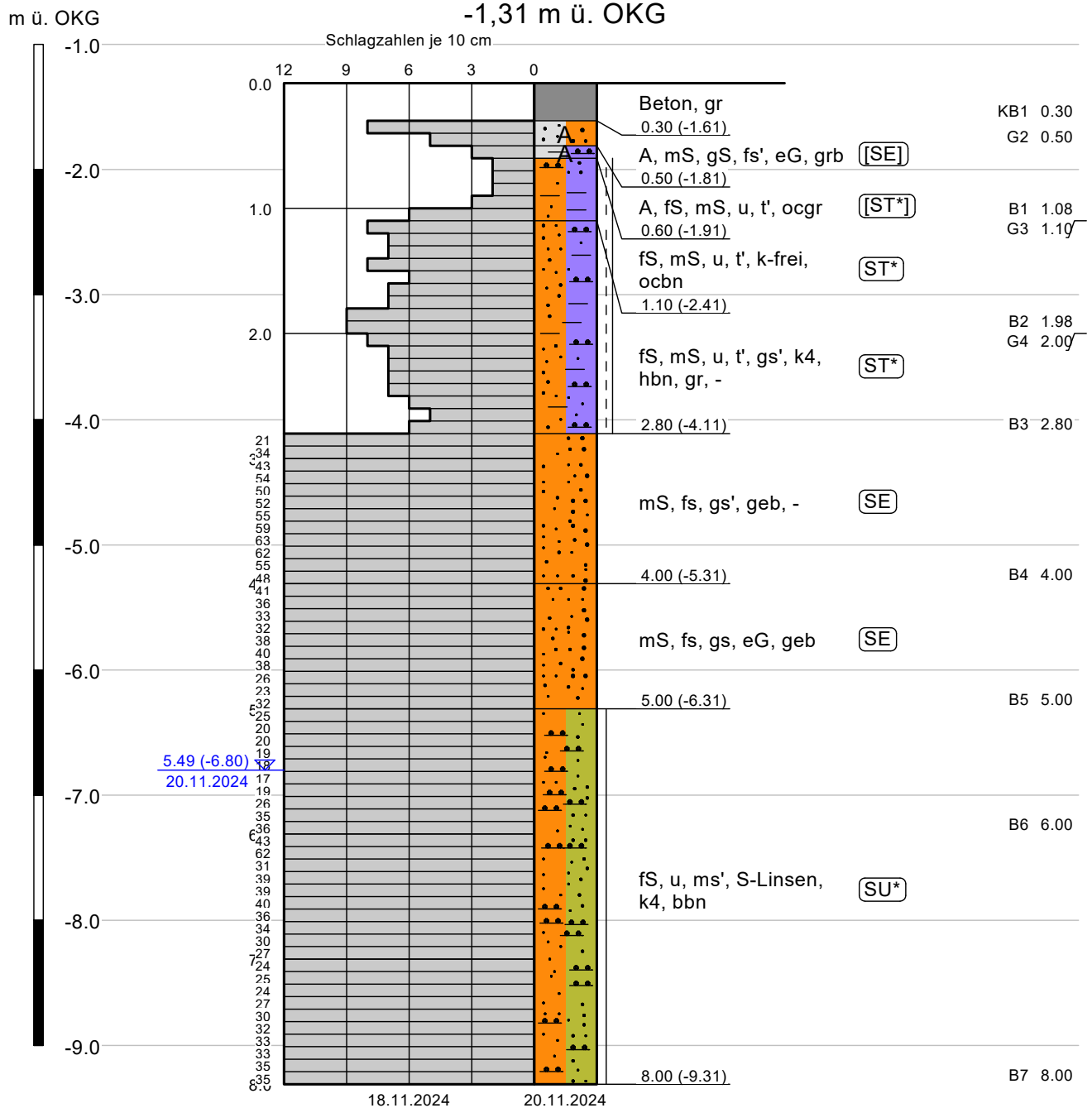
Bauvorhaben:  
BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER)  
Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld

Bearbeitungsstand: 04.12.2024

Bearbeiter: V. Starck

Auftraggeber: WOLFF & MÜLLER

## DPH/SB 4/24



### Legende

halbfest	Beton (Beton)	Mittelsand (mS)	schluffig (u)
steif - halbfest	Auffüllung (A)	mittelsandig (ms)	Ton (T)
steif	einzelne Kiese (eG)	Feinsand (fS)	tonig (t)
	Grobsand (gS)	feinsandig (fs)	
	grobsandig (gs)	Schluff (U)	

Bauvorhaben:  
BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER)  
Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld

Bearbeitungsstand: 06.12.2024

Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: WOLFF & MÜLLER

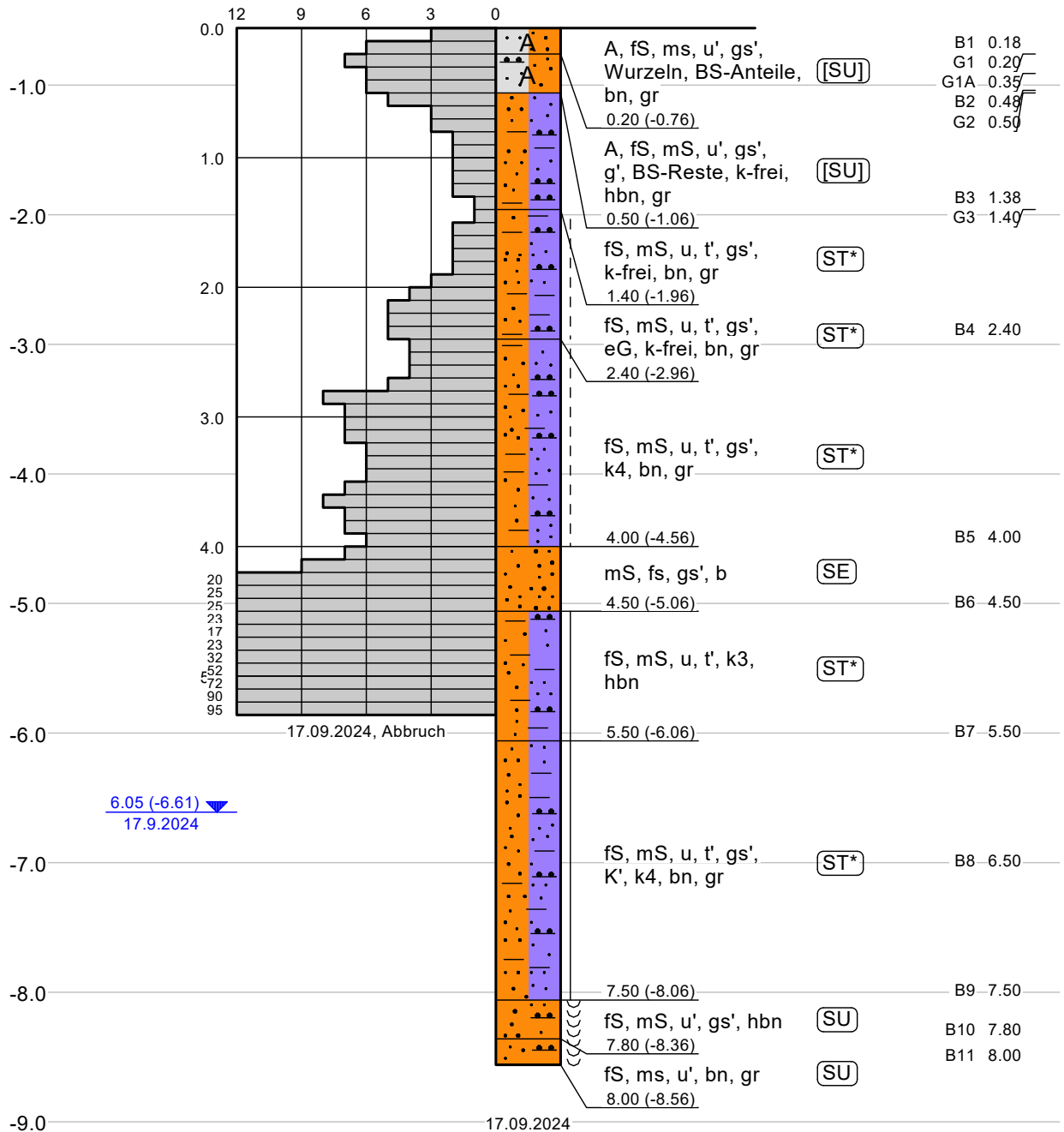
## DPH/SB 5/24

m ü. OKG

0.0

-0,56 m ü. OKG

Schlagzahlen je 10 cm



### Legende

halbfest	A	Auffüllung (A)	Feinsand (fS)	Ton (T)
steif	gs	grobsandig (gs)	feinsandig (fs)	tonig (t)
nass	mS	Mittelsand (mS)	Schluff (U)	
	ms	mittelsandig (ms)	schluffig (u)	

Bauvorhaben:  
BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER)  
Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld

Bearbeitungsstand: 21.11.2024

Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: WOLFF & MÜLLER

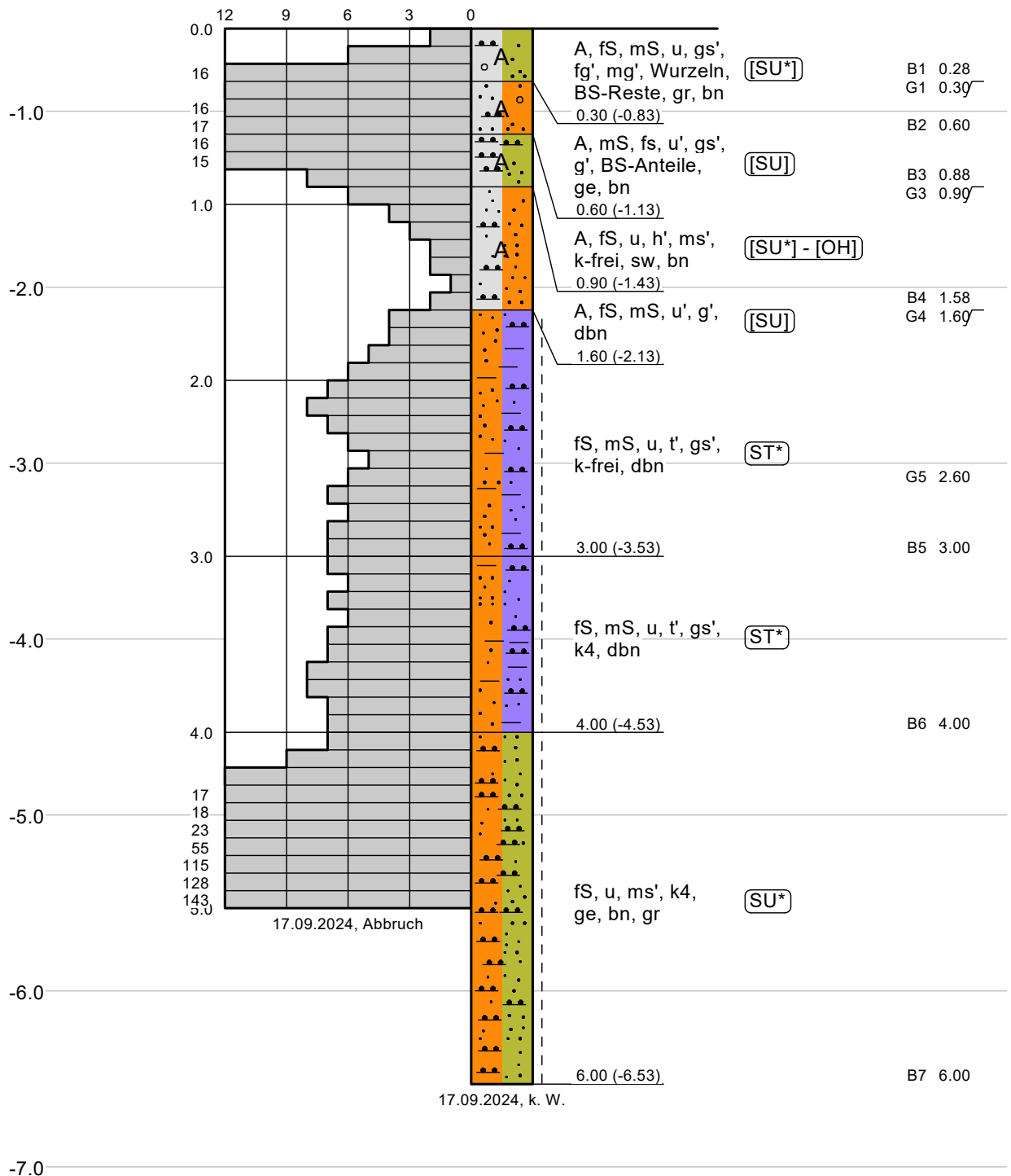
## DPH/SB 6/24

m ü. OKG

0.0

-0,53 m ü. OKG

Schlagzahlen je 10 cm



### Legende

steif	humos (h)	kiesig (g)	Feinsand (fS)	Ton (T)
A	Auffüllung (A)	Mittelsand (mS)	Schluff (U)	
feinkiesig (fg)		mittelsandig (ms)	schluffig (u)	

Bauvorhaben:  
BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER)  
Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld

Bearbeitungsstand: 04.10.2024

Bearbeiter: S. Kutschera

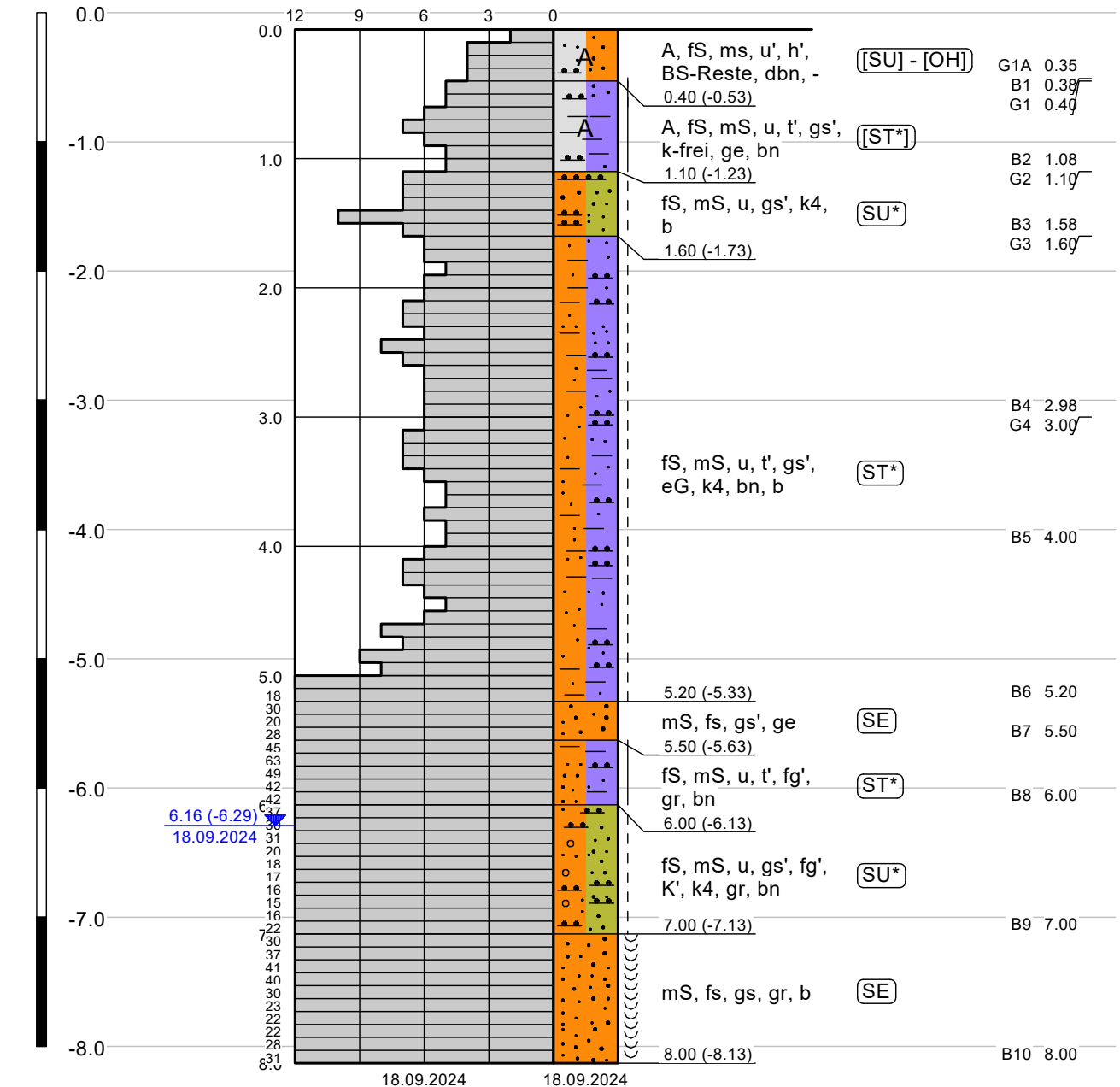
Auftraggeber: WOLFF & MÜLLER

## DPH/SB 7/24

-0,13 m ü. OKG

m ü. OKG

Schlagzahlen je 10 cm



### Legende

halbfest	A	Auffüllung (A)	Mittelsand (mS)	Schluff (U)
steif	fg	feinkiesig (fg)	mittelsandig (ms)	schluffig (u)
nass	eG	einzelne Kiese (eG)	Feinsand (fS)	Ton (T)
	gs	grobsandig (gs)	feinsandig (fs)	



Bauvorhaben:  
BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER)  
Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld

Bearbeitungsstand: 06.12.2024

Bearbeiter: S. Kutschera

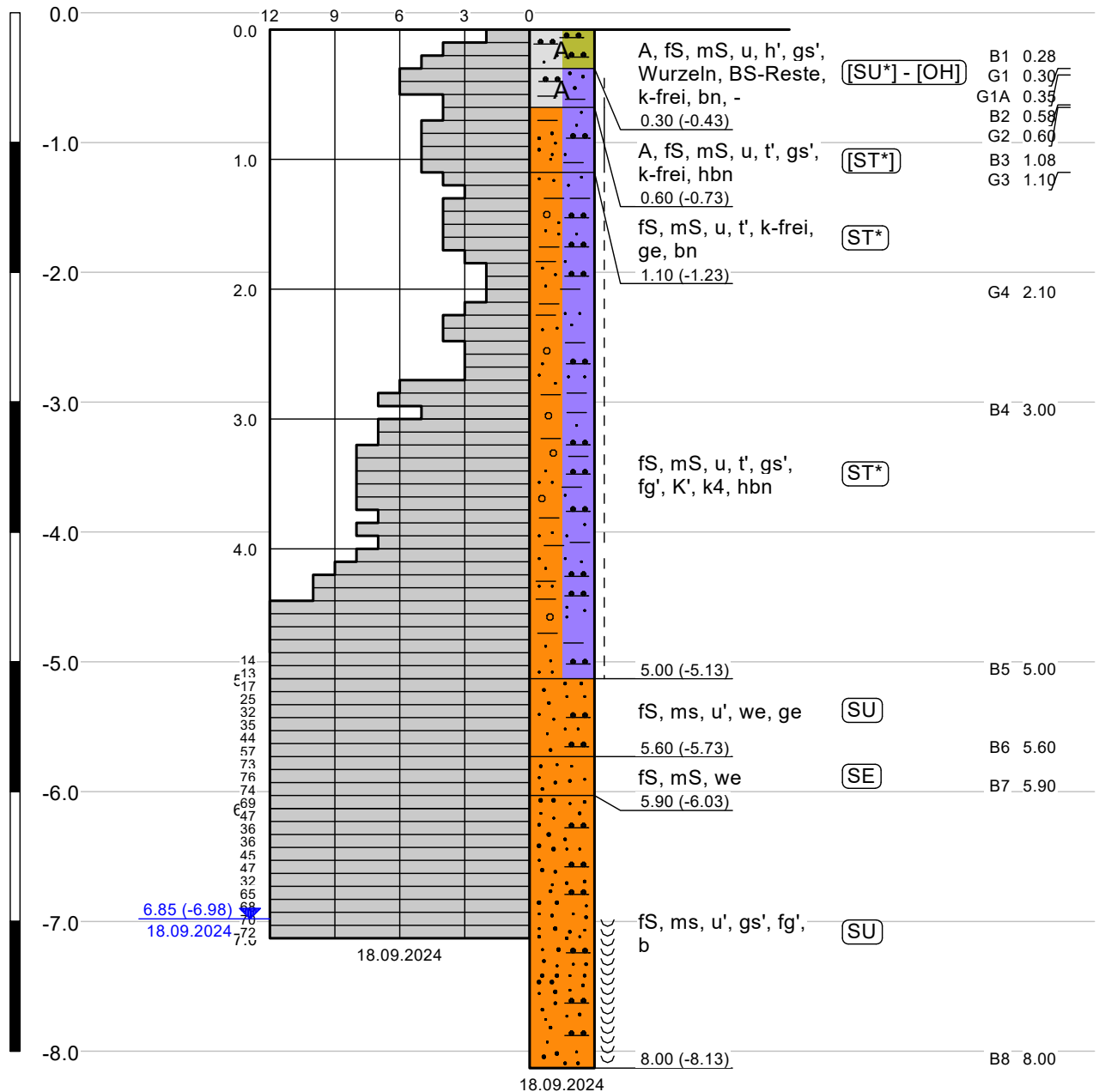
Auftraggeber: WOLFF & MÜLLER

## DPH/SB 8/24

-0,13 m ü. OKG

m ü. OKG

Schlagzahlen je 10 cm



### Legende

halbfest	humos (h)	Mittelsand (mS)	schluffig (u)
steif	Auffüllung (A)	mittelsandig (ms)	Ton (T)
nass	feinkiesig (fg)	Feinsand (fS)	
	grobsandig (gs)	Schluff (U)	

Bauvorhaben:  
BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER)  
Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld

Bearbeitungsstand: 04.12.2024

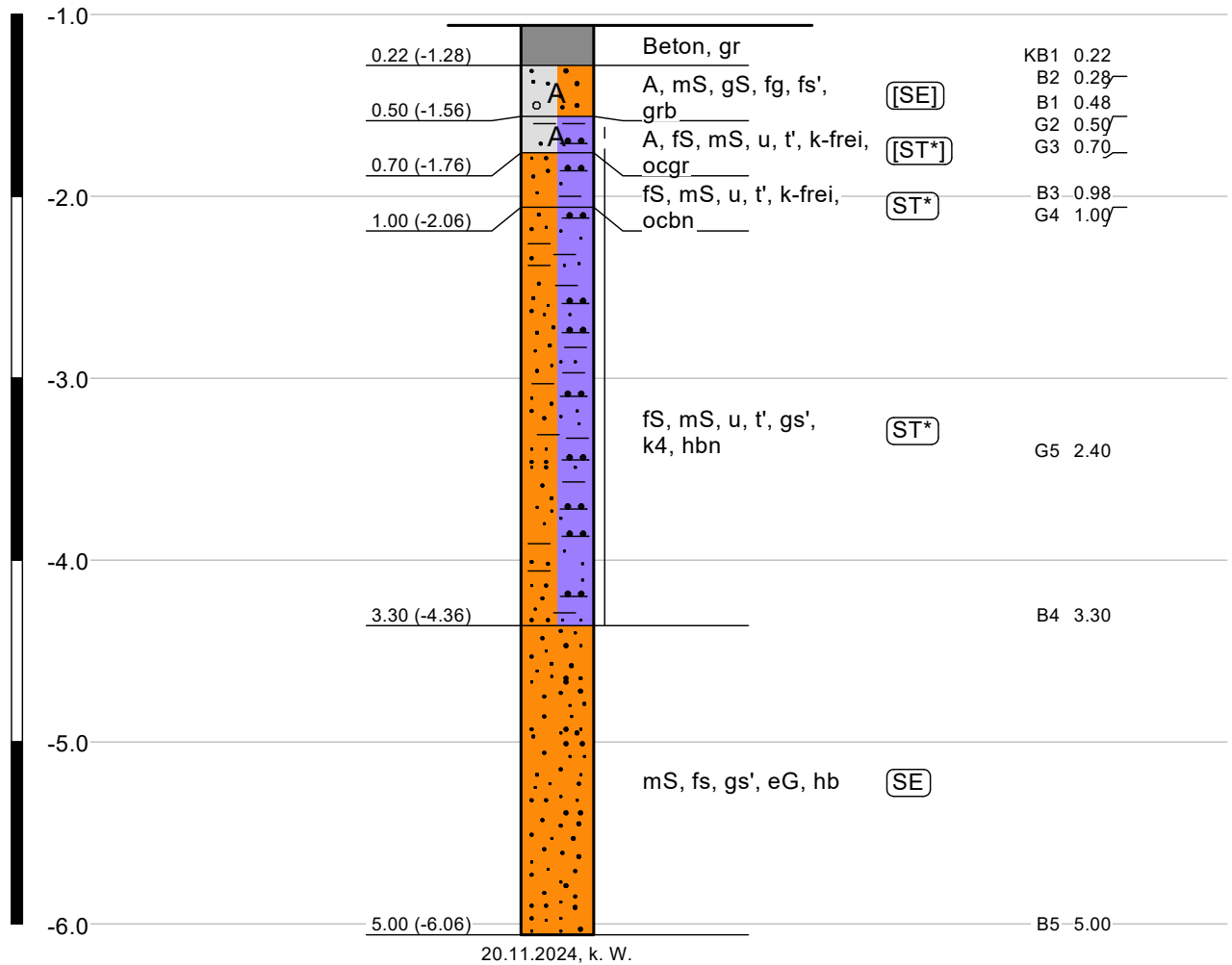
Bearbeiter: V. Starck

Auftraggeber: WOLFF & MÜLLER

## SB 9/24

-1,06 m ü. OKG

m ü. OKG



### Legende

halbfest		Beton (Beton)		Grobsand (gS)		feinsandig (fs)		tonig (t)
steif		Auffüllung (A)		grobsandig (gs)		Schluff (U)		
		feinkiesig (fg)		Mittelsand (mS)		schluffig (u)		
		einzelne Kiese (eG)		Feinsand (fS)		Ton (T)		

Bauvorhaben:  
BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER)  
Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld

Bearbeitungsstand: 04.12.2024

Bearbeiter: V. Starck

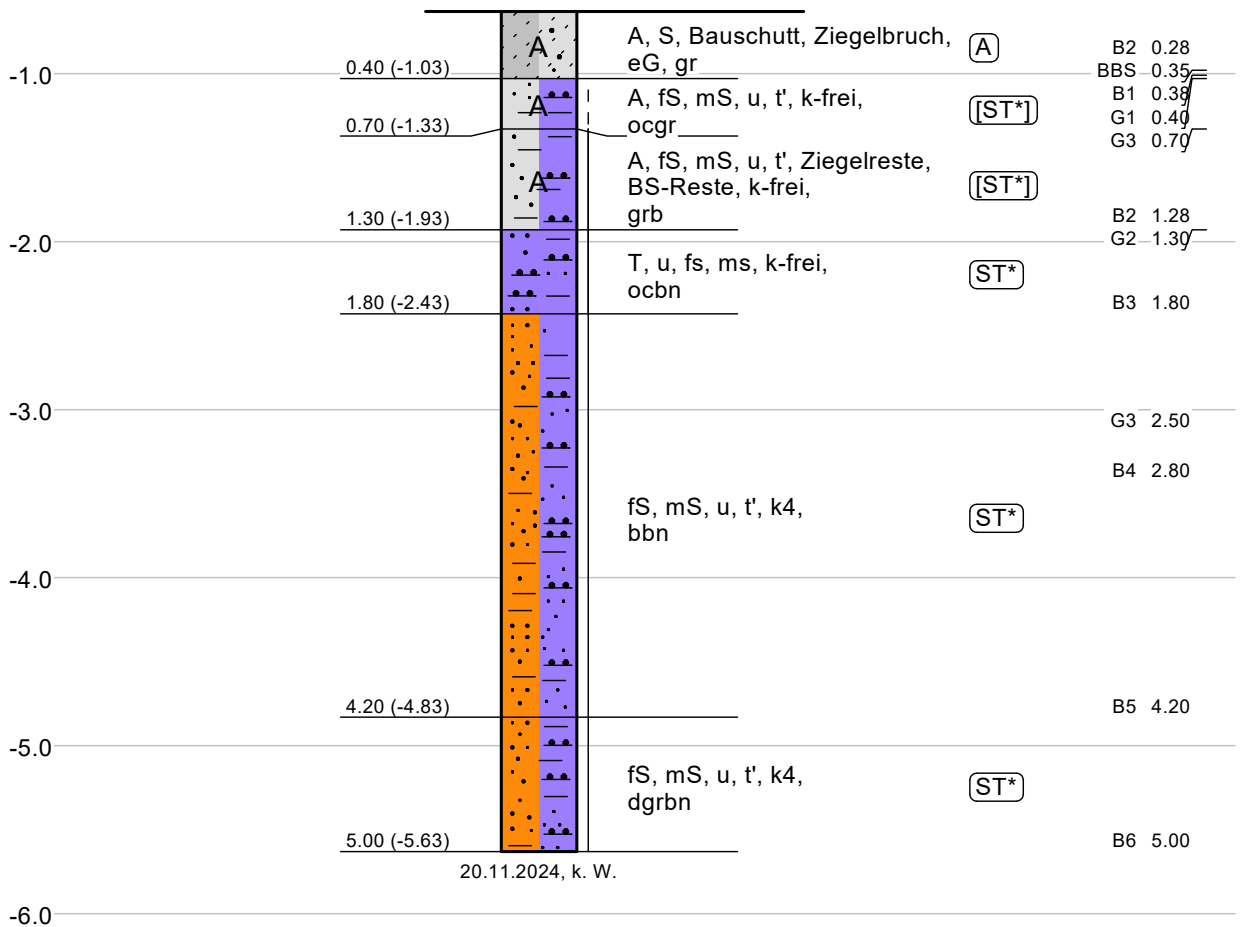
Auftraggeber: WOLFF & MÜLLER

## SB 10/24

m ü. OKG

0.0

-0,63 m ü. OKG



### Legende

halbfest		Bauschutt (Bauschutt)		mittelsandig (ms)		Schluff (U)
steif		Auffüllung (A)		Feinsand (fS)		schluffig (u)
		einzelne Kiese (eG)		feinsandig (fs)		Ton (T)
		Mittelsand (mS)		Sand (S)		tonig (t)



Bauvorhaben:

BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER)  
Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld

Bearbeitungsstand: 04.10.2024

Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: WOLFF & MÜLLER

## SB 11/24

m ü. OKG

0.0

-0,31 m ü. OKG

-1.0

-2.0

-3.0

-4.0

-5.0

-6.0

0.60 (-0.91)

2.30 (-2.61)

5.00 (-5.31)

6.00 (-6.31)

A, fS, mS, u, gs',  
BS-Anteile, gr,  
bn

(SU\*)

B1 0.58  
G1 0.60

A, fS, mS, u, t',  
gs', u', eG, Wurzeln,  
Ziegelreste, k4,  
dbn

(ST\*)

G2 1.60

B2 2.28  
G3 2.30

G4 3.30

fS, mS, u, t', gs',  
k-frei, dbn

(ST\*)

B3 4.00

B4 5.00

mS, fs, gs', U-Linsen,  
bn, gr

(SE)

B5 6.00

17.09.2024, k. W.

### Legende



steif



Auffüllung (A)



Feinsand (fS)



schluffig (u)



gros sandig (gs)



feinsandig (fs)



Ton (T)



Mittelsand (mS)



Schluff (U)



tonig (t)

Bauvorhaben:  
BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER)  
Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld

Bearbeitungsstand: 04.10.2024

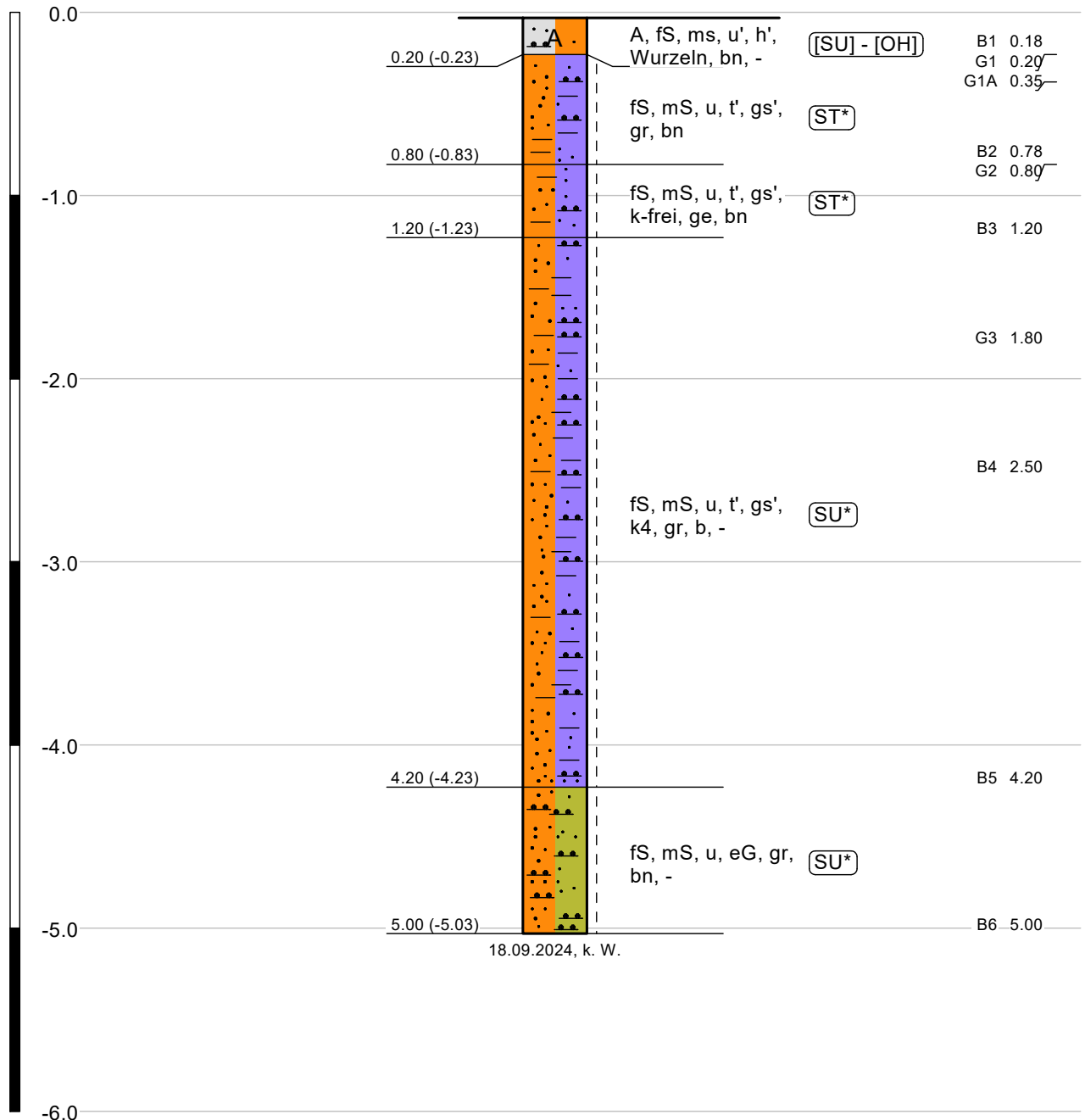
Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: WOLFF & MÜLLER

## SB 12/24

-0,03 m ü. OKG

m ü. OKG



### Legende

steif	humos (h)	Mittelsand (mS)	schluffig (u)
A	Auffüllung (A)	Feinsand (fS)	Ton (T)
einzelne Kiese (eG)	Schluff (U)	tonig (t)	



Bauvorhaben:

BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER)  
Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld

Bearbeitungsstand: 04.10.2024

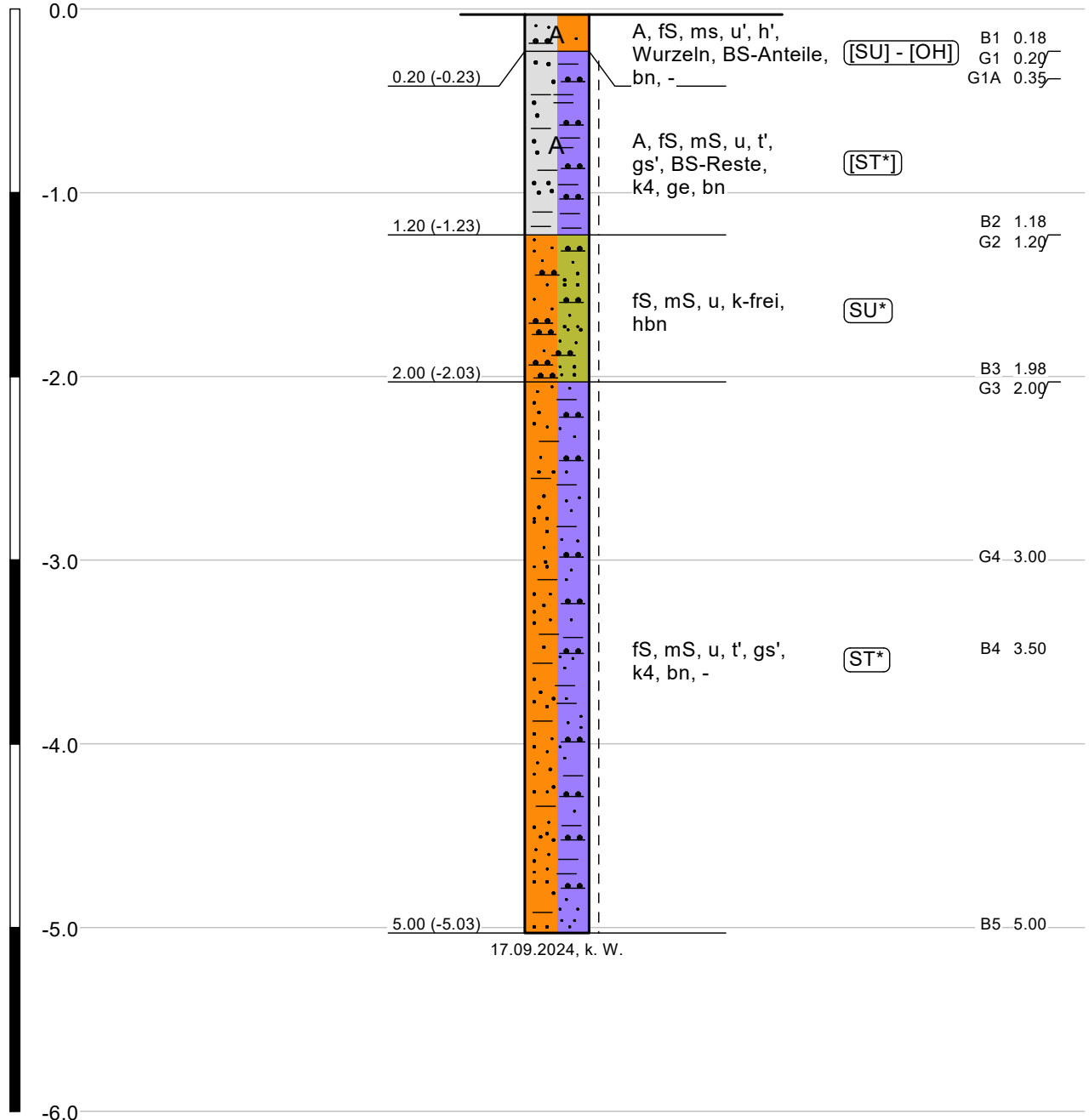
Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: WOLFF & MÜLLER

## SB 13/24

-0,03 m ü. OKG

m ü. OKG



### Legende



steif



humos (h)



Auffüllung (A)



grobsandig (gs)



Mittelsand (mS)



Feinsand (fS)



Schluff (U)



schluffig (u)



Ton (T)



tonig (t)



tonig (t)



Bauvorhaben:

BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER)  
Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld

Bearbeitungsstand: 28.11.2024

Bearbeiter: V. Starck

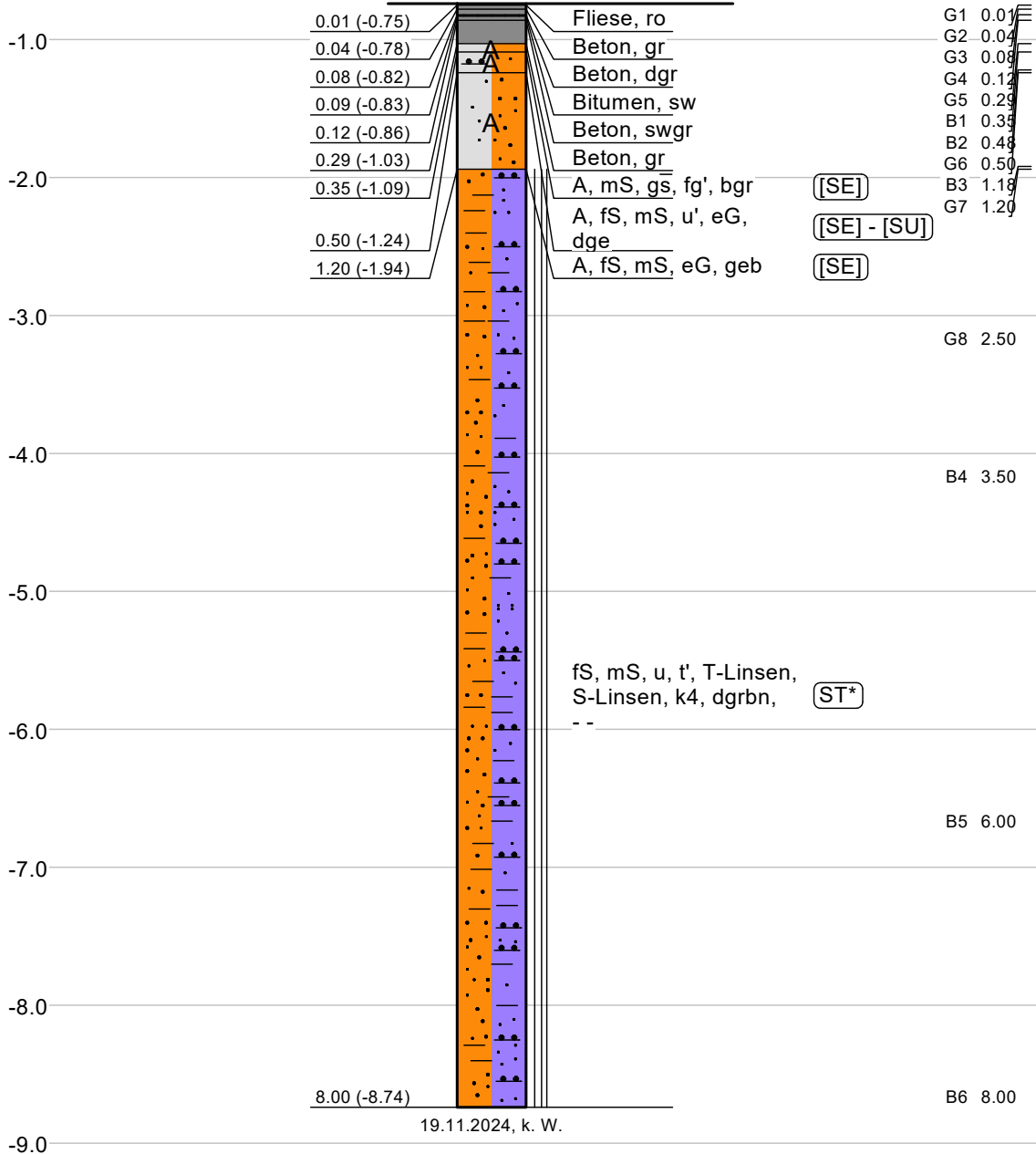
Auftraggeber: WOLFF & MÜLLER

## SB 15/24

m ü. OKG

0.0

-0,74 m ü. OKG



### Legende



halbfest - fest



Beton (Beton)



Auffüllung (A)



feinkiesig (fg)



einzelne Kiese (eG)



grobsandig (gs)



Mittelsand (mS)



Feinsand (fS)



Schluff (U)



schluffig (u)



Ton (T)



Bauvorhaben:

BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER)  
Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld

Bearbeitungsstand: 04.10.2024

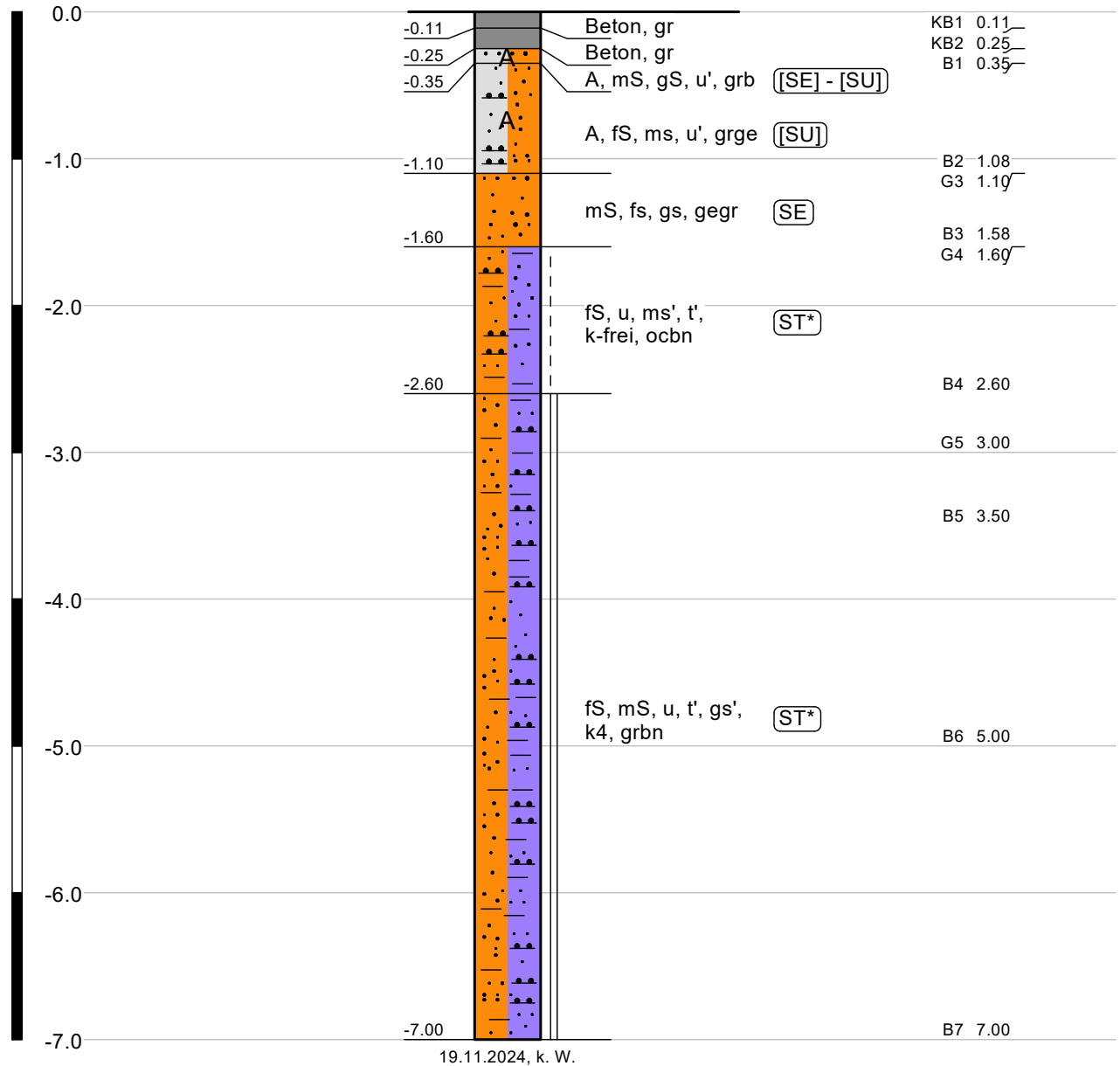
Bearbeiter: V. Starck

Auftraggeber: WOLFF & MÜLLER

## SB 16/24

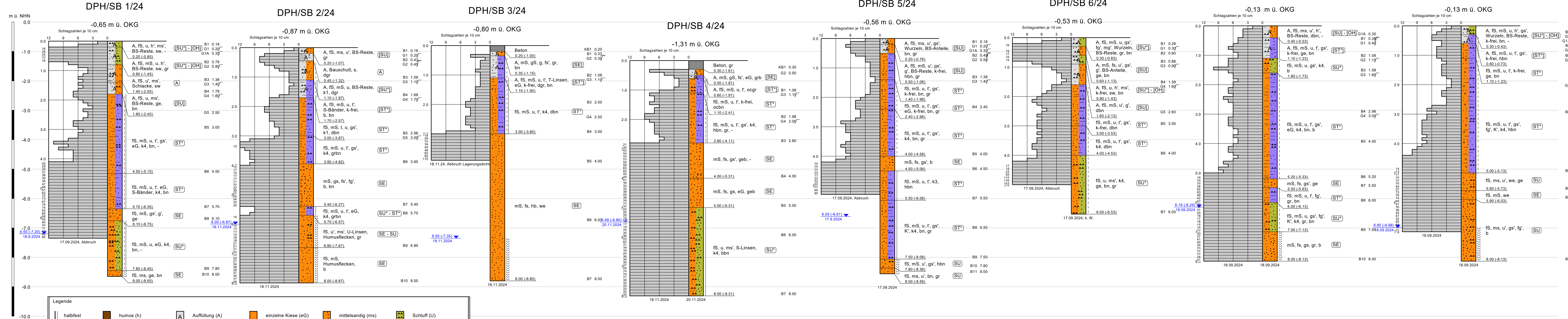
0,00 m ü. OKG

m ü. OKG



### Legende

fest	Beton (Beton)	grob sandig (gs)	Feinsand (fS)	schluffig (u)
steif	Auffüllung (A)	Mittelsand (mS)	feinsandig (fs)	Ton (T)
	Grobsand (gS)	mittelsandig (ms)	Schluff (U)	tonig (t)







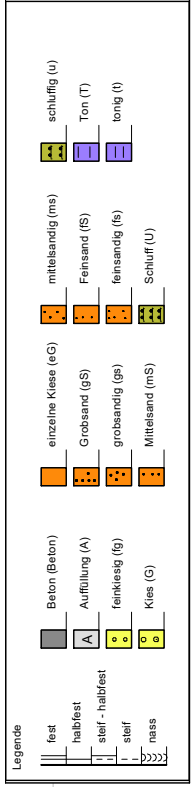
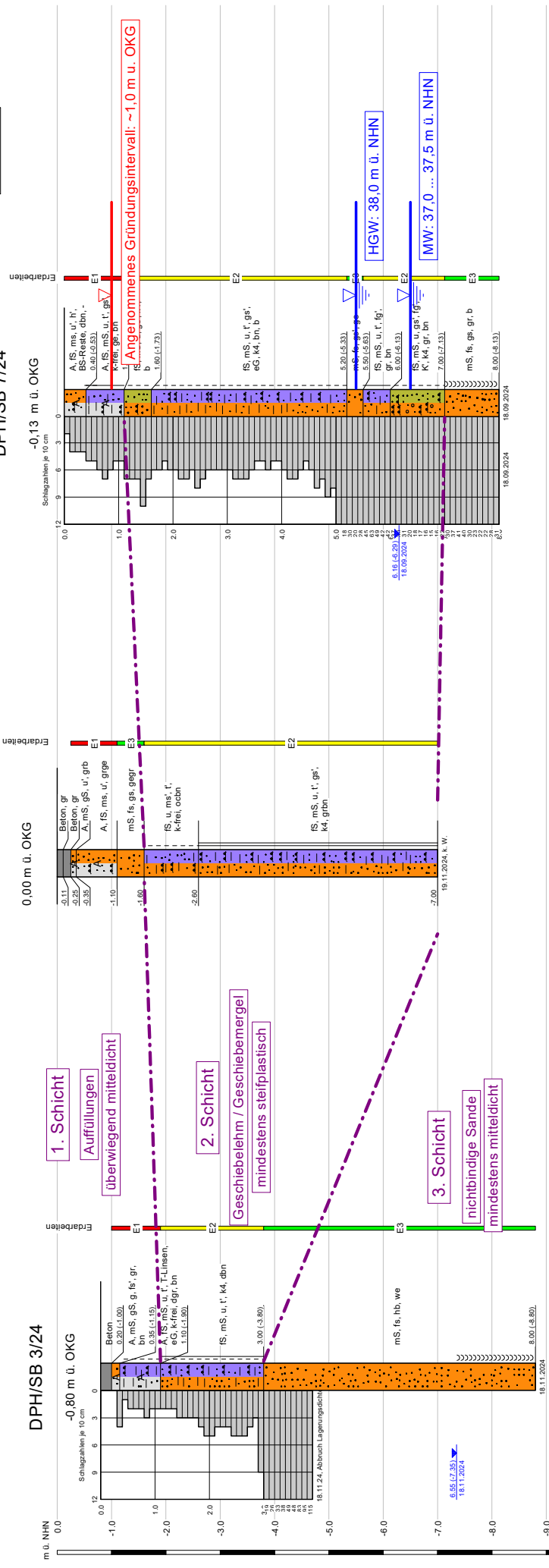
Süden

Norden

DPH/SB 3/24

SB 16/24

DPH/SB 7/24



# Anlage C

## | Bodenmechanische Laborergebnisse

Maul + Partner  
Baugrund-Ingenieurbüro GmbH  
14473 Potsdam / Schlaatzweg 1A  
Tel. 0331/60125910 / Fax 0331/60125929



Bearbeiter: S.Kutschera / A.Rive/ N.Mißner

Datum: 28.11. - 3.12.2024

# Körnungslinie

(DIN EN ISO 17892 Teil 4)

BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER)  
Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld

Prüfungsnummer: 2024-0009-KV3-24

Probe entnommen am: 18. - 20.11.2024

Art der Entnahme: gestört

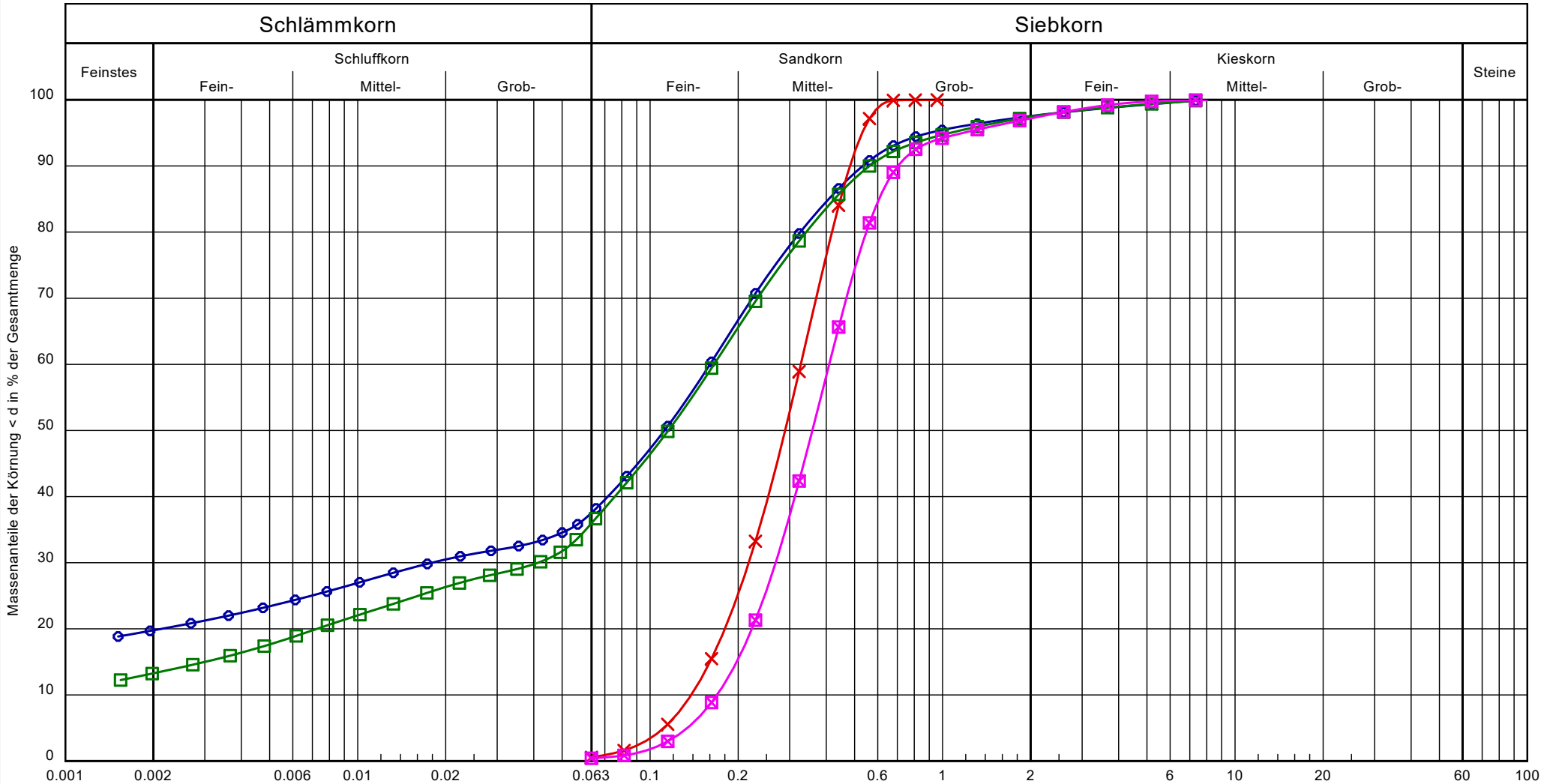
Arbeitsweise: Nasssiebung

Projekt-Nr:

2024-0009

Anlage

C 1



Bezeichnung:	SB 2/5	SB 3/5	SB 4/2	SB 4/4
Entnahmestelle:	1,7-3,0 m	3,0-4,0 m	1,1-2,0m	2,8-4,0m
Tiefe [m unter Gelände]:	fS, mS, t, u, gs'	mS, fs	fS, mS, u, t', gs'	mS, fs, gs'
Bodenart:	ST*	SE	ST*	SE
Bodengruppe/ Bodenkategorie	-	$1.9 \cdot 10^{-4}$	-	$2.9 \cdot 10^{-4}$
k [m/s] (Beyer):	-/-	2.4/1.0	-/-	2.4/1.0
U/Cc:	19.8/17.8/60.0/2.5	- /0.6/99.4/ -	13.3/22.7/61.5/2.6	- /0.4/96.8/2.8
Anteile T/U/S/G [%]:	F3	F1	F3	F1
Frostempfindlichkeitsklasse:				

Bemerkungen:



Maul + Partner  
Baugrund-Ingenieurbüro GmbH  
14473 Potsdam / Schlaatzweg 1A  
Tel. 0331/60125910 / Fax 0331/60125929



Bearbeiter: S.Kutschera / A.Rive / V. Starck

Datum: 27.09. - 2.10.2024

## Körnungslinie

(DIN EN ISO 17892 Teil 4)

BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER),  
Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld

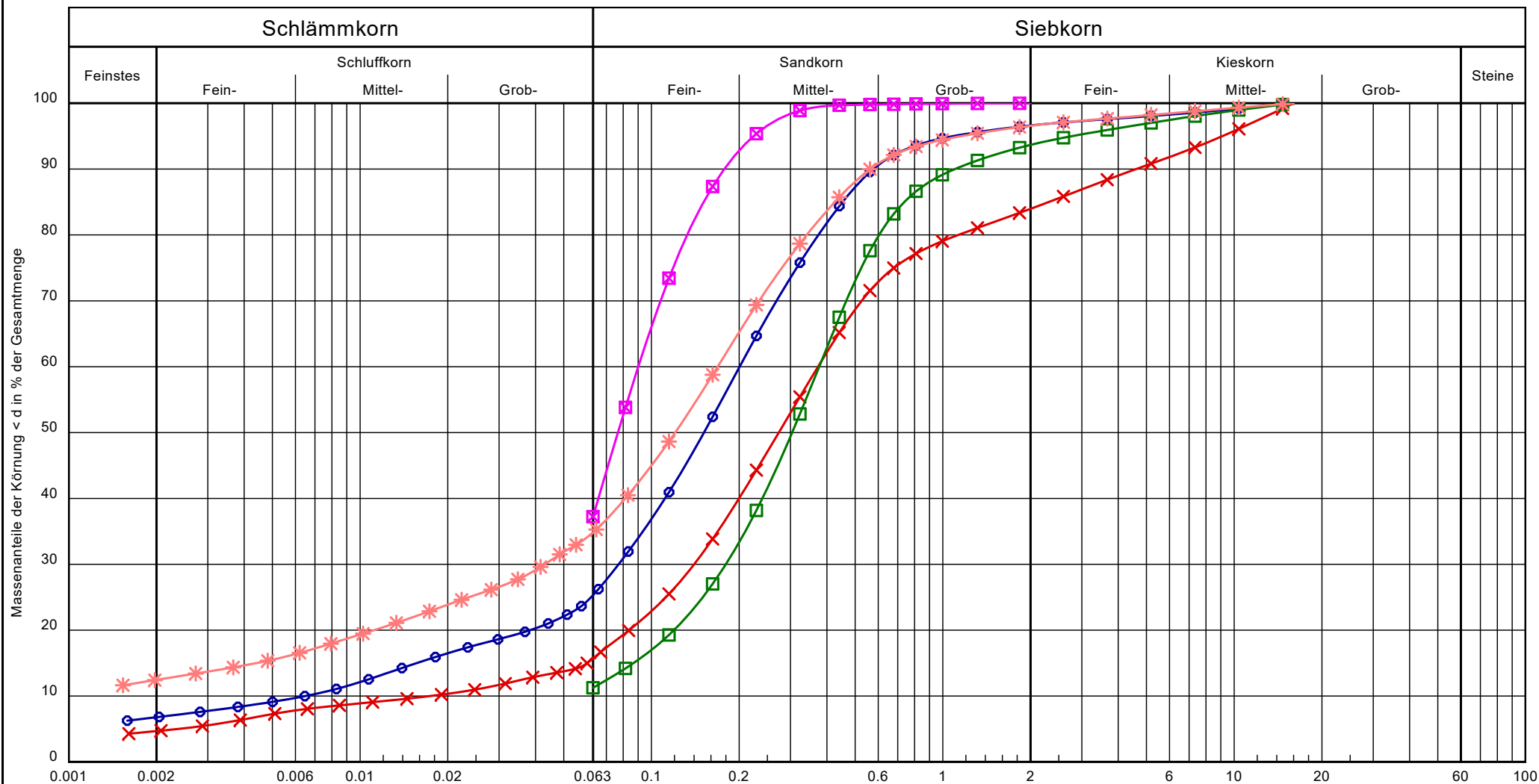
Prüfungsnummer: 2024-0009-KV1-24

Probe entnommen am: 17.09.2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung

Projekt-Nr:  
2024-0009  
Anlage  
C 2



Bezeichnung:	SB 5/3	SB 6/1	SB 6/2	SB 6/7	SB 7/4
Entnahmestelle:	0,5 - 1,4 m	0,0 - 0,3 m	0,3 - 0,6 m	4,3 - 6,0 m	4,3 - 6,0 m
Tiefe [m unter Gelände]:	fS, mS, u, t', gs'	fS, mS, u, gs', fg', mg' *)	mS, fs, u', g', gs' **)	fS, u, ms'	fS, mS, u, t', gs'
Bodenart:	ST*	[SU*]	[SU]	SU*	ST*
Bodengruppe/ Bodenklasse	-	-	-	-	-
k [m/s] (Beyer):	30.9/4.6	21.5/3.0	-/-	-/-	-/-
U/Cc:	6.8/18.5/71.3/3.4	4.7/11.0/68.3/16.0	- /11.2/82.4/6.3	- /37.2/62.8/ -	12.5/22.4/61.7/3.4
Anteile T/U/S/G [%]:	F3	F3	F2	F3	F3
Frostempfindlichkeitsklasse:					

Bemerkungen:

\*) Bauschuttreste

\*\*) Bauschuttanteile

Maul + Partner  
Baugrund-Ingenieurbüro GmbH  
14473 Potsdam / Schlaatzweg 1A  
Tel. 0331/60125910 / Fax 0331/60125929



Bearbeiter: S.Kutschera / A.Rive / V. Starck

Datum: 27.09. - 2.10.2024

# Körnungslinie

(DIN EN ISO 17892 Teil 4)

BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER),  
Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld

Prüfungsnummer: 2024-0009-KV2-24

Probe entnommen am: 18.09.2024

Art der Entnahme: gestört

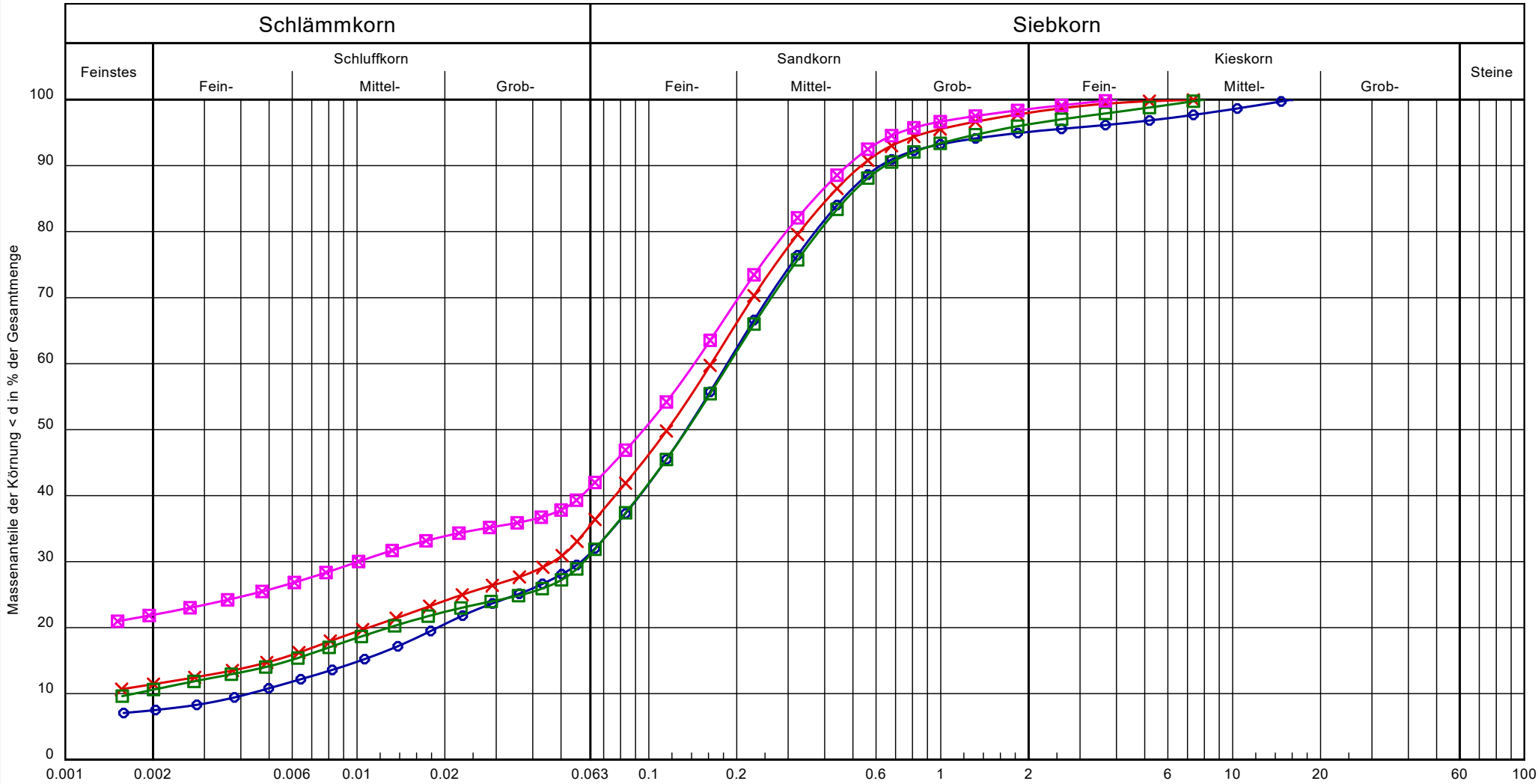
Arbeitsweise: Nasssiebung

Projekt-Nr:

2024-0009

Anlage

C 3



Bezeichnung:	SB 8/2	SB 8/4	SB 9/4	SB 10/3
Entnahmestelle:	0,3 - 0,6 m	1,1 - 3,0 m	1,0 - 3,3 m	1,3 - 1,8 m
Tiefe [m unter Gelände]:	fS, mS, u, t', gs'	fS, mS, u, t', gs'	fS, ms, u, t', gs'	T, u, fs, ms
Bodenart:	[ST*]	ST*	ST*	TL
Bodengruppe/ Bodenkasse	-	-	-	-
k [m/s] (Beyer):	43.3/4.3	-/-	109.1/11.1	-/-
U/Cc:	7.5/23.8/63.8/4.9	11.4/24.1/62.5/2.0	10.6/20.5/65.2/3.7	21.9/19.3/57.3/1.4
Anteile T/U/S/G [%]:	F3	F3	F3	-
Frostempfindlichkeitsklasse:				

Bemerkungen:

## Maul + Partner

Baugrund-Ingenieurbüro GmbH  
14473 Potsdam / Schlaatzweg 1A  
Tel. 0331/60125910 / Fax 0331/60125929

Bearbeiter: S.Kutschera / A.Rive / V. Starck



Datum: 27.09. - 2.10.2024

## Körnungslinie

(DIN EN ISO 17892 Teil 4)

BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER),  
Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld

Prüfungsnummer: 2024-0009-KV4-24

Probe entnommen am: 18.09.2024

Art der Entnahme: gestört

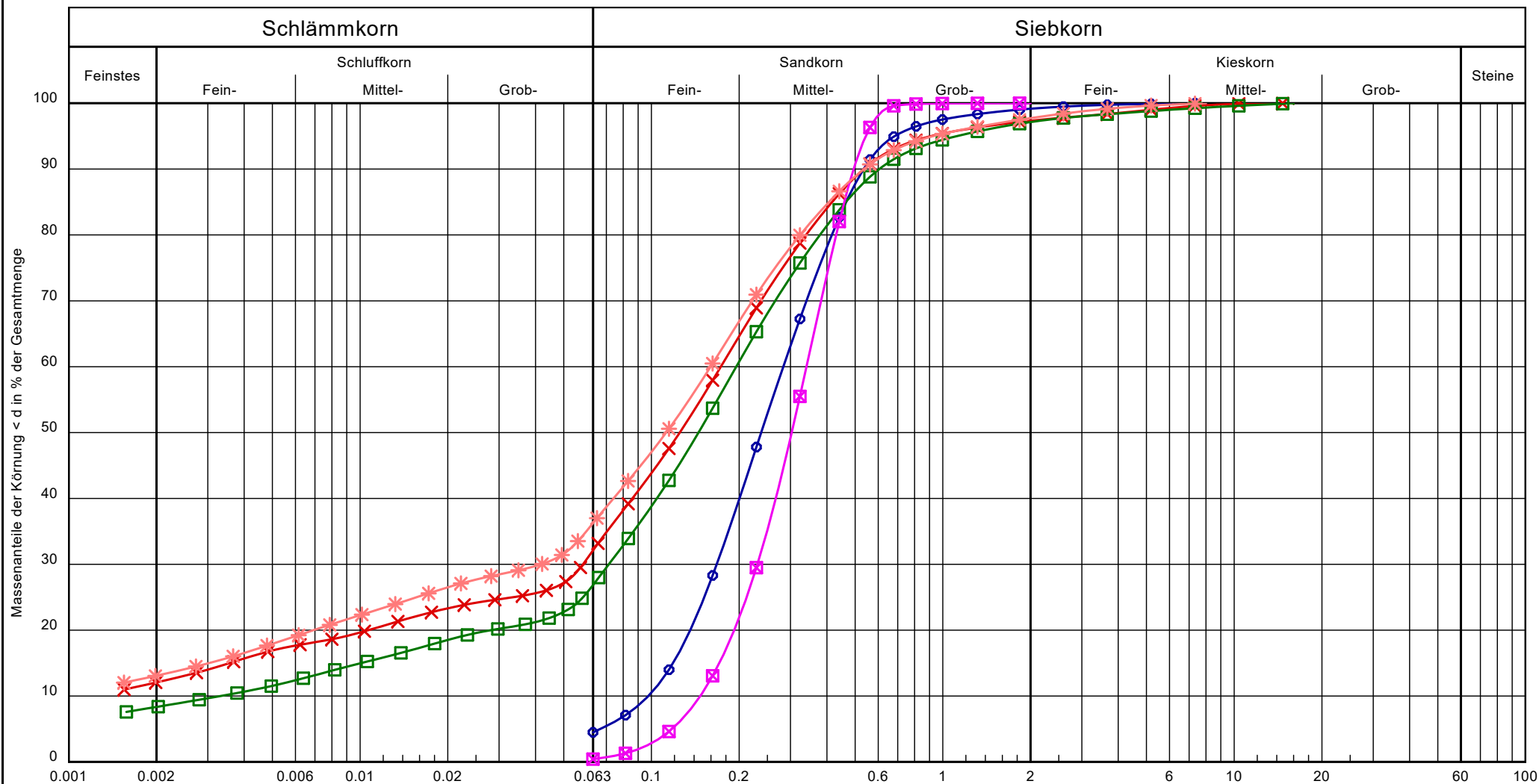
Arbeitsweise: Nasssiebung

Projekt-Nr:

2024-0009

Anlage

C 4



Bezeichnung:	SB 11/5	SB 12/2	SB 13/2	SB 14/3	SB 16/5
Entnahmestelle:	5,0 - 6,0 m	0,2 - 0,8 m	1,2 - 2,0 m	3,7 - 5,0 m	2,6 - 3,5 m
Tiefe [m unter Gelände]:	mS, fs, gs'	fS, mS, u, t', gs'	fS, mS, u, t', gs'	mS, fs	fS, mS, u, t', gs'
Bodenart:	SE	ST*	[ST*]	SE	ST*
Bodengruppe/ Bodenklasse	$9.5 \cdot 10^{-5}$	-	-	$2.2 \cdot 10^{-4}$	-
k [m/s] (Beyer):	2.9/1.0	-/-	58.9/7.9	2.3/1.1	-/-
U/Cc:	- /4.5/94.7/0.8	12.1/20.0/65.2/2.7	8.3/18.5/70.3/2.9	- /0.4/99.6/ -	13.1/23.2/61.5/2.3
Anteile T/U/S/G [%]:	F1	F3	F3	F1	F3
Frostempfindlichkeitsklasse:					

Bemerkungen:



**Wassergehalt** nach DIN EN ISO 17 892 Teil 1

**BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER),**

Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld

Prüfungsnummer: 2024-0009-WG1-24

Art der Entnahme: gestört

Proben entnommen am: 17.09. - 18.09.2024

Bearbeiter: A.Rive / V. Starck

Datum: 27.09.2024

Probenbezeichnung:	SB 5/3	SB 6/1	SB 6/2	SB 6/7	SB 7/4
Tiefe [m]	0,50 - 1,40 m	0,00 - 0,30 m	0,30 - 0,60 m	4,30 - 6,00 m	1,60 - 3,00 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	112.26	112.04	427.92	410.99	106.28
Trockene Probe + Behälter [g]:	108.35	108.17	423.68	383.21	101.94
Behälter [g]:	53.77	58.63	213.94	200.99	53.89
Porenwasser [g]:	3.91	3.87	4.24	27.78	4.34
Trockene Probe [g]:	54.58	49.54	209.74	182.22	48.05
Wassergehalt [%]	7.16	7.81	2.02	15.25	9.03

Probenbezeichnung:	SB 8/2	SB 8/4	SB 11/5	SB 12/2	SB 13/2
Tiefe [m]	0,30 - 0,60 m	1,10 - 3,00 m	5,00 - 6,00 m	0,20 - 0,80 m	1,20 - 2,00 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	103.87	104.63	407.63	137.91	164.68
Trockene Probe + Behälter [g]:	102.45	100.99	401.25	135.66	161.35
Behälter [g]:	54.50	55.42	209.29	89.26	106.87
Porenwasser [g]:	1.42	3.64	6.38	2.25	3.33
Trockene Probe [g]:	47.95	45.57	191.96	46.40	54.48
Wassergehalt [%]	2.96	7.99	3.32	4.85	6.11



**Wassergehalt** nach DIN EN ISO 17 892 Teil 1

**BHZ | Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER)**

Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld

Prüfungsnummer: 2024-0009-WG2-24

Art der Entnahme: gestört

Proben entnommen am: 18. - 20.11.2024

Bearbeiter: A.Rive/ N.Mißner

Datum: 28./29.11.2024

Probenbezeichnung:	SB 2/5	SB 3/5	SB 4/2	SB 4/4
Tiefe [m]	1,7-3,0	3.0-4.0	1.1-2.0	2,8-4,0
Feuchte Probe + Behälter [g]:	106.58	445.97	104.17	429.50
Trockene Probe + Behälter [g]:	100.36	440.04	100.16	425.17
Behälter [g]:	55.43	203.42	53.77	210.66
Porenwasser [g]:	6.22	5.93	4.01	4.33
Trockene Probe [g]:	44.93	236.62	46.39	214.51
Wassergehalt [%]	13.84	2.51	8.64	2.02

Probenbezeichnung:	SB 9/4	SB 10/3	SB 14/3	SB 16/5
Tiefe [m]	1,0-3,3	1,3-1,8	3,7-5,0	2,6-3,5
Feuchte Probe + Behälter [g]:	109.41	103.97	430.92	105.67
Trockene Probe + Behälter [g]:	106.48	98.10	427.57	101.78
Behälter [g]:	58.63	53.87	200.59	54.48
Porenwasser [g]:	2.93	5.87	3.35	3.89
Trockene Probe [g]:	47.85	44.23	226.98	47.30
Wassergehalt [%]	6.12	13.27	1.48	8.22

# Anlage D

| Chemische Laborergebnisse

(ausstehend)

# Anlage E

## | Grundbruch- / Setzungsberechnung



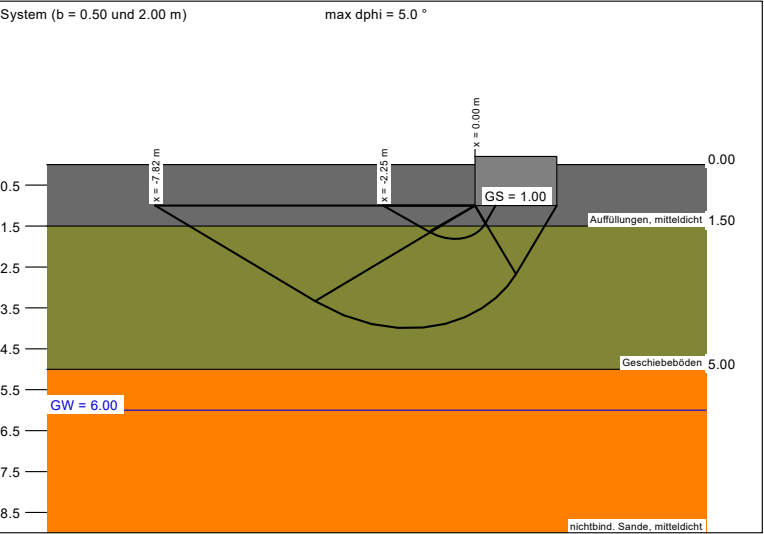
Bodenkennwerte:

Boden	Tiefe [m]	$\gamma/\gamma'$ [kN/m³]	$\varphi$ [°]	C [kN/m²]	v [-]	E <sub>s</sub> [MN/m²]	Bezeichnung
	1.50	18.0/10.0	34.0	0.0	0.00	40.0	Auffüllungen, mitteldicht
	5.00	20.0/11.0	27.5	3.0	0.00	30.0	Geschiebeböden
	>5.00	18.0/10.0	34.0	0.0	0.00	40.0	nichtbind. Sande, mitteldicht

Maul + Partner  
Baugrund-Ingenieurbüro GmbH  
Schlaatzweg 1A, 14473 Potsdam  
Tel./Fax.: (0331) 6012590 / 60125929  
www.maul-partner.net

Bauvorhaben: BHZ   Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER)	Bericht Nr.: 2024-0009
Objekt: Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld	Anlage Nr.: E 1
Darstellung:	Fundamente: Streifenfund.
	Einbindung: 1,0 m

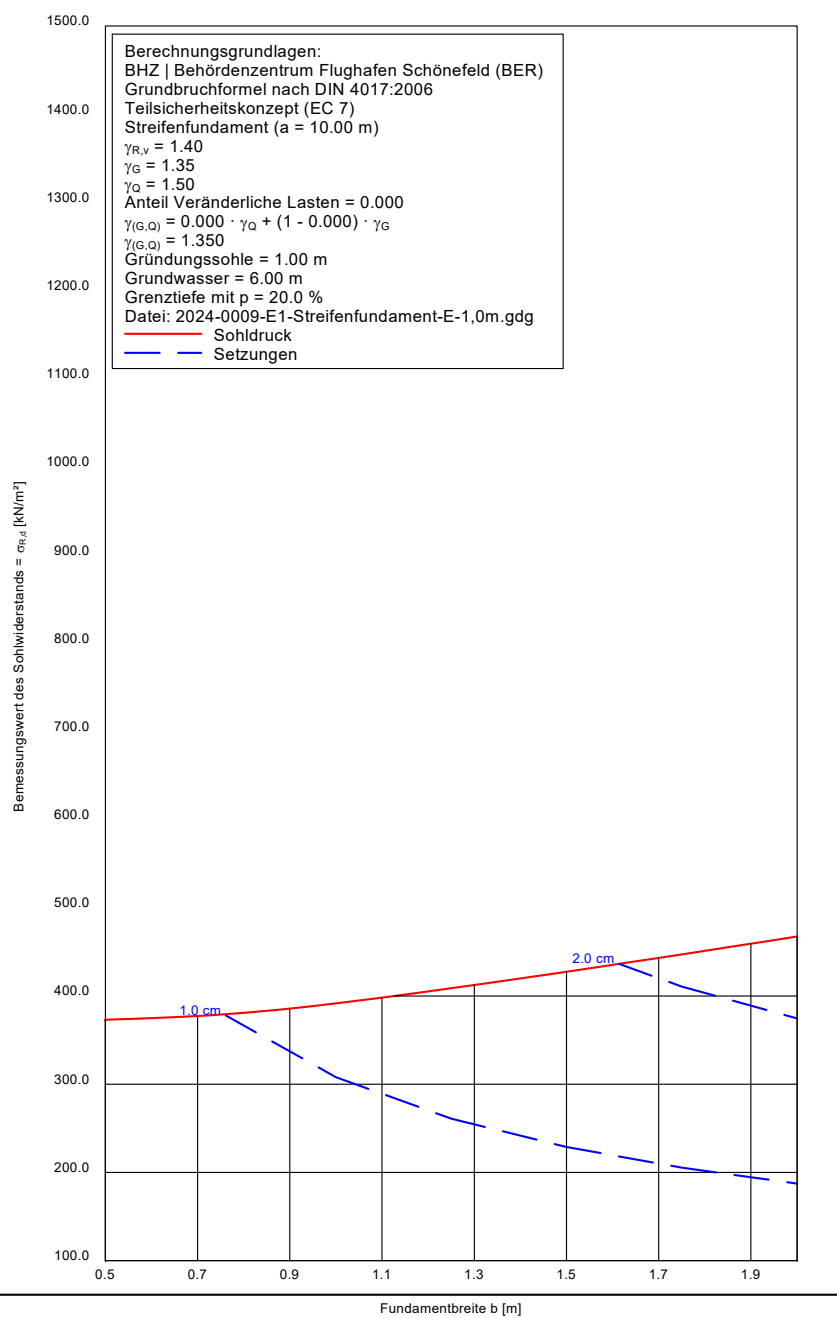
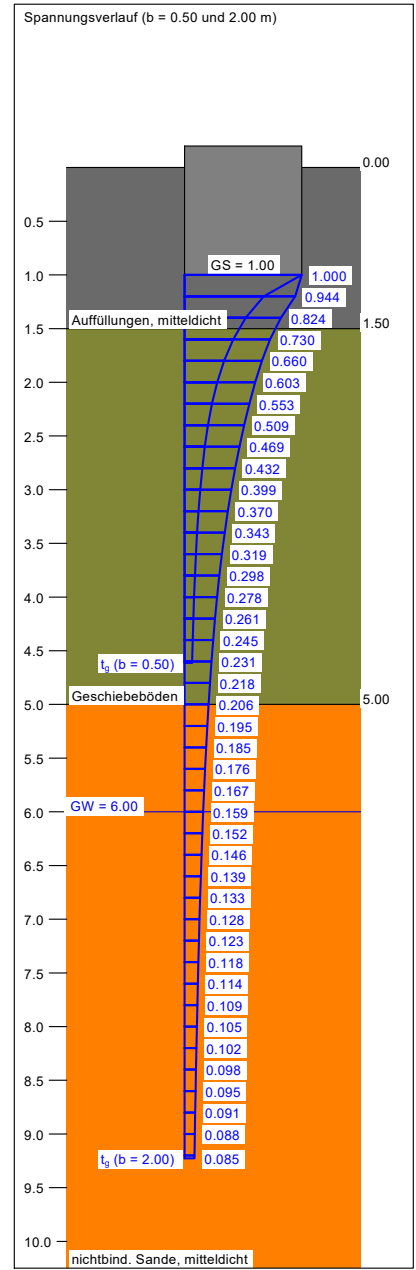
Fundamentdiagramm



Zulässiger Sohlwiderstand

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m²]	$\gamma_2$ [kN/m³]	$\sigma_{\dot{U}}$ [kN/m²]	t <sub>g</sub> [m]	UK LS [m]
10.00	0.50	373.1	186.6	276.4	0.71	30.7	1.57	18.47	18.00	4.61	1.81
10.00	0.75	377.4	283.1	279.6	0.99	29.7	2.01	18.86	18.00	5.41	2.18
10.00	1.00	391.0	391.0	289.6	1.27	29.2 *	2.24	19.09	18.00	6.17	2.54
10.00	1.25	408.7	510.9	302.8	1.57	28.9 *	2.39	19.25	18.00	6.99	2.91
10.00	1.50	427.4	641.2	316.6	1.87	28.6 *	2.49	19.36	18.00	7.77	3.27
10.00	1.75	447.2	782.6	331.3	2.18	28.4 *	2.56	19.44	18.00	8.52	3.63
10.00	2.00	467.5	935.1	346.3	2.50	28.3 *	2.61	19.50	18.00	9.23	3.99

\* phi wegen 5° Bedingung abgemindert  
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.35) = \sigma_{R,k} / 1.89$  (für Setzungen)  
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.00



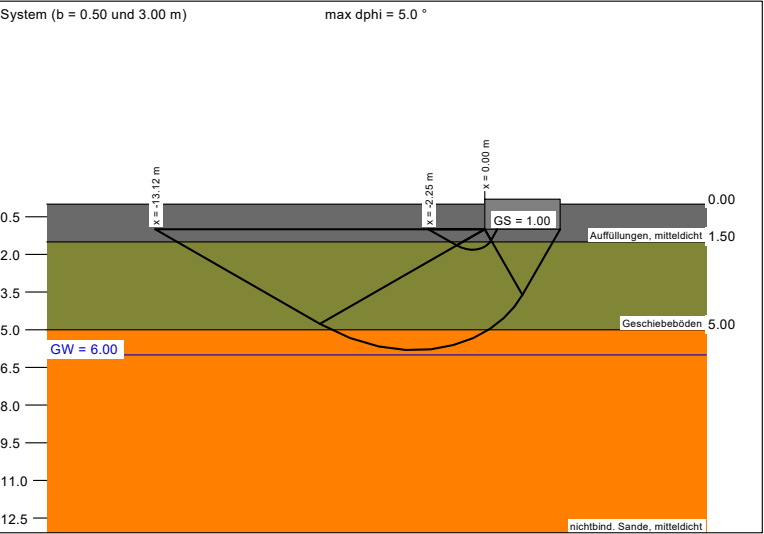
Bodenkennwerte:

Boden	Tiefe [m]	$\gamma/\gamma'$ [kN/m³]	$\varphi$ [°]	c [kN/m²]	v [-]	E <sub>s</sub> [MN/m²]	Bezeichnung
	1.50	18.0/10.0	34.0	0.0	0.00	40.0	Auffüllungen, mitteldicht
	5.00	20.0/11.0	27.5	3.0	0.00	30.0	Geschiebeböden
	>5.00	18.0/10.0	34.0	0.0	0.00	40.0	nichtbind. Sande, mitteldicht

Maul + Partner  
Baugrund-Ingenieurbüro GmbH  
Schlaatzweg 1A, 14473 Potsdam  
Tel./Fax.: (0331) 6012590 / 60125929  
www.maul-partner.net

Bauvorhaben: BHZ   Behördenzentrum Flughafen Schönefeld (BER)	Report Nr.: 2024-0009
Objekt: Kirchstraße 16-30, 12529 Schönefeld	Anlage Nr.: E 2
Darstellung:	Fundamente: Einzelfund.
	Einbindung: 1,0 m

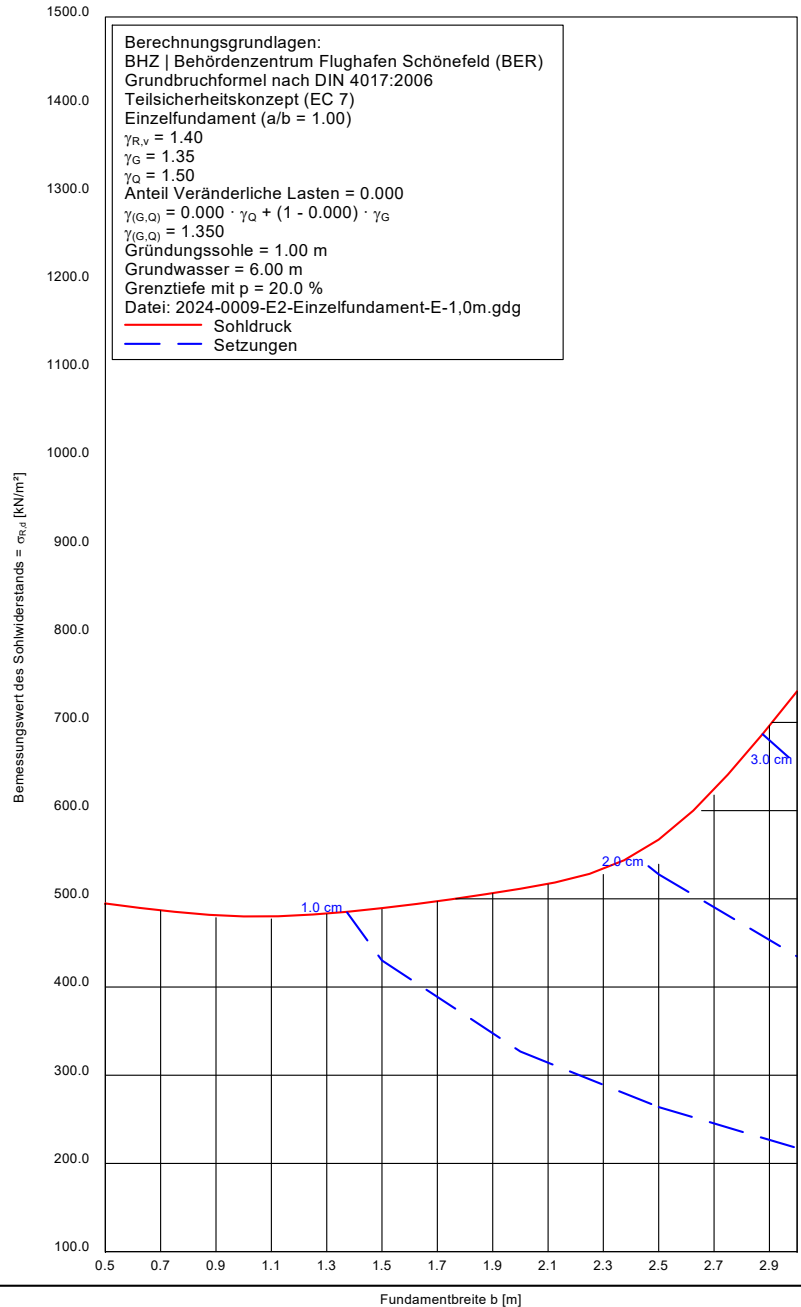
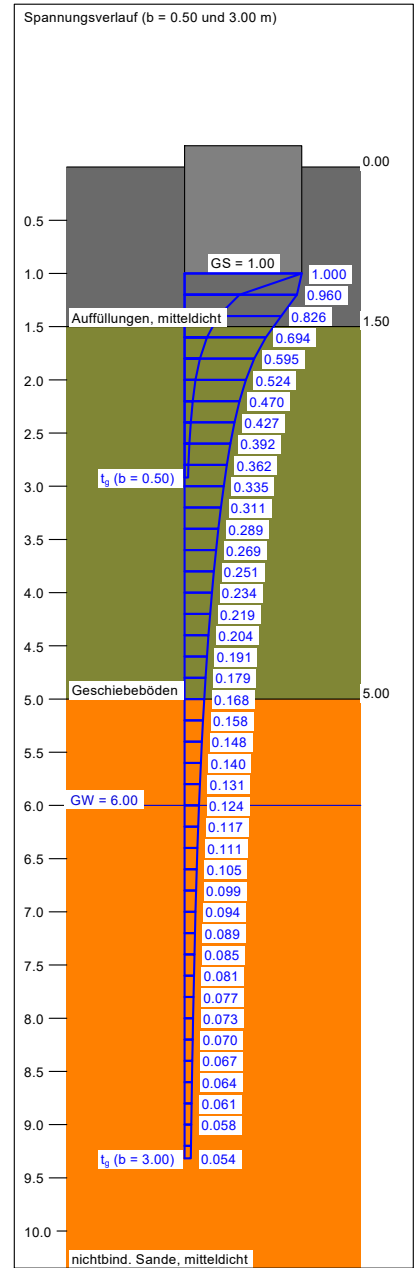
Fundamentdiagramm



Zulässiger Sohlwiderstand

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m²]	$\gamma_2$ [kN/m³]	$\sigma_{\bar{u}}$ [kN/m²]	t <sub>g</sub> [m]	UK LS [m]
0.50	0.50	494.8	123.7	366.5	0.38	30.7	1.57	18.47	18.00	2.92	1.81
1.00	1.00	474.5	474.5	351.5	0.73	29.2 *	2.24	19.09	18.00	4.09	2.54
1.50	1.50	488.1	1098.2	361.5	1.13	28.6 *	2.49	19.36	18.00	5.13	3.27
2.00	2.00	510.4	2041.7	378.1	1.56	28.3 *	2.61	19.50	18.00	6.16	3.99
2.50	2.50	539.2	3370.1	399.4	2.04	28.1 *	2.69	19.60	18.00	7.30	4.71
3.00	3.00	735.4	6619.0	544.8	3.38	30.3	1.76	19.55	18.00	9.32	5.81

\* phi wegen 5° Bedingung abgemindert  
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.35) = \sigma_{R,k} / 1.89$  (für Setzungen)  
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.00



# Anlage F

## | Fotodokumentation

## F 1 - Fotodokumentation Feldarbeiten



Abbildung 1: Feldarbeiten DPH/SB 1/24



Abbildung 2: Feldarbeiten DPH/SB 1/24



Abbildung 3: Feldarbeiten DPH/SB 2/24



Abbildung 4: Feldarbeiten DPH/SB 2/24



Abbildung 5: Feldarbeiten DPH/SB 3/24



Abbildung 6: Feldarbeiten DPH/SB 3/24



## F 2 - Fotodokumentation Feldarbeiten



Abbildung 7: Feldarbeiten DPH/SB 4/24



Abbildung 8: Feldarbeiten DPH/SB 4/24



Abbildung 9: Feldarbeiten DPH/SB 5/24



Abbildung 10: Feldarbeiten DPH/SB 5/24



Abbildung 11: Feldarbeiten DPH/SB 6/24



Abbildung 12: Feldarbeiten DPH/SB 6/24



### F 3 - Fotodokumentation Feldarbeiten



Abbildung 13: Feldarbeiten DPH/SB 7/24



Abbildung 14: Feldarbeiten DPH/SB 7/24



Abbildung 15: Feldarbeiten DPH/SB 8/24



Abbildung 16: Feldarbeiten DPH/SB 8/24



Abbildung 17: Feldarbeiten SB 9/24



Abbildung 18: Feldarbeiten SB 9/24



#### F 4 - Fotodokumentation Feldarbeiten



Abbildung 19: Feldarbeiten SB 10/24



Abbildung 20: Feldarbeiten SB 10/24



Abbildung 21: Feldarbeiten SB 11/24



Abbildung 22: Feldarbeiten SB 11/24



Abbildung 23: Feldarbeiten SB 12/24



Abbildung 24: Feldarbeiten SB 12/24



## F 5 - Fotodokumentation Feldarbeiten



Abbildung 25: Feldarbeiten SB 13/24



Abbildung 26: Feldarbeiten SB 13/24



Abbildung 27: Feldarbeiten SB 14/24



Abbildung 28: Feldarbeiten SB 14/24

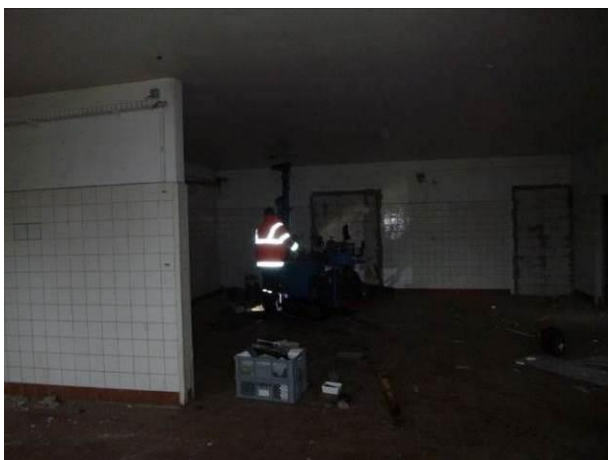


Abbildung 29: Feldarbeiten SB 15/24



Abbildung 30: Feldarbeiten SB 15/24

## F 6 - Fotodokumentation Feldarbeiten



Abbildung 31: Feldarbeiten SB 16/24

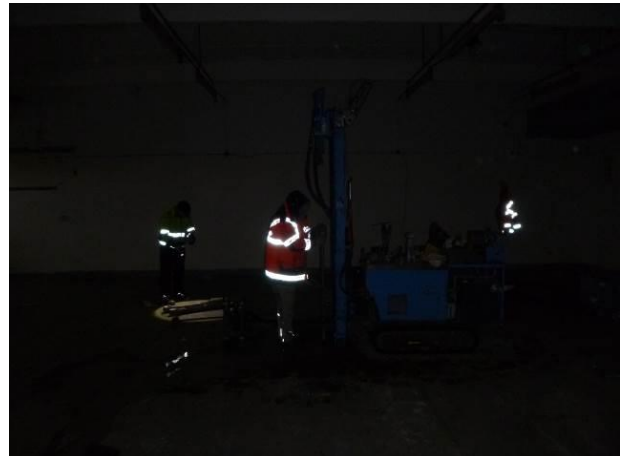


Abbildung 32: Feldarbeiten SB 16/24



Abbildung 33: Feldarbeiten Höhenpunkt



Abbildung 34: Feldarbeiten VV 1/24



Abbildung 35: Feldarbeiten VV 1/24



## F 7 - Fotodokumentation Feldarbeiten



Abbildung 36: Feldarbeiten VV 2/24



Abbildung 37: Feldarbeiten VV 2/24



Abbildung 38: Feldarbeiten VV 3/24



Abbildung 39: Feldarbeiten VV 3/24



Abbildung 40: Feldarbeiten VV 4/24



Abbildung 41: Feldarbeiten VV 4/24



## F 8 - Fotodokumentation Feldarbeiten



Abbildung 42: Feldarbeiten VV 5/24



Abbildung 43: Feldarbeiten VV 5/24



Abbildung 44: Feldarbeiten VV 6/24



Abbildung 45: Feldarbeiten VV 6/24



Abbildung 46: Feldarbeiten VV 7/24



Abbildung 47: Feldarbeiten VV 7/24



## F 9 - Fotodokumentation Feldarbeiten



Abbildung 48: Feldarbeiten VV 8/24



Abbildung 49: Feldarbeiten VV 8/24

# Anlage H

## | Homogenbereiche

H 1 - Homogenbereiche nach DIN 18300:2019 (GK2)

Nr.	Kennwerte Schicht gem. Baugrundmodell	Homogenbereich E1 1. Schicht	Homogenbereich E2 2. Schicht	Homogenbereich E3 3. Schicht
1	Allg. Bezeichnung	Auffüllungen	Geschiebelehm / Geschiebemergel	nichtbindige Sande
2	Bodengruppen nach DIN 18196	[OH-SU], [SE/SU], [SU*/ST*], [A]	SU*/ST*/TL	SE/SU
3	Korngrößenverteilung Kornkennzahlen	0-32-66-2 bis 0-1-83-16	22-22-55-1 bis 0-16-80-4	0-4-91-5 bis 0-0-100-0
4	Anzahl an Steinen und Blöcken	0 ... 30%	< 1%	< 1%
5	Konsistenz	steifplastisch	mind. steifplastisch	-
6	Plastizität I <sub>P</sub> [%]	n.b.	n.b.	-
7	Undränierete Scherfestigkeit	n.b.	n.b.	-
8	Lagerungsdichte	überwiegend mitteldicht	-	mind. mitteldicht
9	Wichte bzw. Dichte $\gamma$	18 kN/m <sup>3</sup>	20 kN/m <sup>3</sup>	18 kN/m <sup>3</sup>
10	Wassergehalt [%]	2 ... 10	5 ... 15	5 ... 25
11	Organischer Anteil	< 3	< 3	< 3
12	EBV – Zuordnung	ausstehend	n.b.	n.b.

n.b. = nicht bestimmt