

# GEOTECHNISCHER BERICHT

(nach EN 1997 – EC 7, DIN 4020)

Projektnummer: 2022-0222

Bauvorhaben: BMZ | NB + Sanierung Europahaus, EZ Campus  
Stresemannstr.90 / Anhalter Str. 20  
10963 Berlin

Bearbeitungsnummer: 2022-0222-BGG-01-Rev-00

Untersuchungsstufe: Hauptuntersuchung

Auftraggeber: Bundesanstalt für Immobilienaufgaben  
Fasanenstrasse 87  
10623 Berlin

Aufgestellt: Berlin, den 21.09.2022

**Büro Potsdam**  
Schlaatzweg 1A  
14473 Potsdam  
Fon +49(0)331-60125910  
[post@maul-partner.net](mailto:post@maul-partner.net)

**Büro Berlin**  
Ludwigkirchplatz 2  
10719 Berlin-Wilmersdorf  
Fon +49(0)30-220128420  
[berlin@maul-partner.net](mailto:berlin@maul-partner.net)

**BEGA.tec Labor**  
EUREF – Campus 4  
Fon +49(0)30-780960402  
[labor@begatec.net](mailto:labor@begatec.net)

**Büro Brandenburg an der Havel**  
Bäckerstraße 20  
14770 Brandenburg  
Fon +49(0)331-60125910  
[brandenburg@maul-partner.net](mailto:brandenburg@maul-partner.net)

**Büro Magdeburg**  
Gartenstraße 1  
39326 Wolmirstedt  
Fon +49(0)39201-23825  
[magdeburg@maul-partner.net](mailto:magdeburg@maul-partner.net)



Sascha Graap, M.Eng. Bauing.

stellv. Geschäftsführer | Projektleiter

Dokument: \\smpwfa01\work4all\B001\25095085-a330-4f4a-8869-7a800826a8ce.docx



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

Dr. Mike Priegnitz

Projektbearbeiter

**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

## Revisionsblatt

Revision	Datum	Änderung / Ergänzung / Bemerkung	Kapitel	erstellt	freigegeben
00	21.09.2022	Erstfassung	-	MPr/SG	MS

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>0. Zusammenfassung</b>	<b>6</b>
<b>KAPITEL I Grundlagen</b>	<b>8</b>
<b>1. Vorgang / Aufgabenstellung</b>	<b>8</b>
<b>2. Verwendete Unterlagen</b>	<b>9</b>
<b>2.1. Projekt- und Planungsunterlagen</b>	<b>9</b>
<b>2.2. Technische Literatur und Regelwerke</b>	<b>9</b>
<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
<b>3.2. Baugrundsichtung und -beschaffenheit</b>	<b>12</b>
3.2.1. Erkundung des Baugrundes	12
3.2.2. Ergebnisse der Rammkernbohrungen (SB)	14
3.2.3. Ergebnisse der Drucksondierungen (CPT)	15
3.2.4. Ergebnisse der Versickerungsversuche	16
<b>3.3. Bodenphysikalische Laboruntersuchungen</b>	<b>17</b>
3.3.1. Kornverteilung	17
3.3.2. Glühverlust	17
3.3.3. Wassergehalt	18
<b>3.4. Orientierende Deklarationsanalyse nach LAGA</b>	<b>19</b>
3.4.1. Beprobung / Probenzusammenstellung	19
3.4.2. LAGA – Bauschutt	20
3.4.3. Untersuchungsprogramm LAGA Boden	21
3.4.4. Untersuchungsergebnisse	22
3.4.5. Bewertung der Untersuchungsergebnisse	22
<b>3.5. Grundwasseruntersuchung</b>	<b>24</b>
3.5.1. Untersuchungsarbeiten	24
3.5.2. Einleitfähigkeit Grundwasser	25
3.5.3. Betonaggressivität Grundwasser	26
3.5.4. Stahlkorrosivität des Grundwassers	26
<b>3.6. Hydrologische Gegebenheiten</b>	<b>27</b>
<b>KAPITEL II Auswertung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse</b>	<b>28</b>
<b>4. Beurteilung der Baugrundverhältnisse</b>	<b>28</b>
<b>4.1. Allgemeine Beurteilung</b>	<b>28</b>
<b>4.2. Baugrundmodell</b>	<b>29</b>
<b>4.3. Baugrundeigenschaften</b>	<b>30</b>
<b>4.4. Versickerungsfähigkeit</b>	<b>31</b>

4.5.	<b>Kontamination / Altlasten</b>	31
4.6.	<b>Erforderliche weitere Untersuchungen</b>	32
<b>KAPITEL III Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise</b>		<b>33</b>
5.	<b>Gründungstechnische Schlussfolgerungen</b>	<b>33</b>
5.1.	<b>Geotechnische Kategorie</b>	<b>33</b>
5.2.	<b>Baugrundverbesserung / Gründungsart / Gründungstiefe</b>	<b>33</b>
5.2.1.	Variante A   Oberflächenverdichtung der „nichtbindigen“ Aushubsohle	33
5.2.2.	Variante B   Tiefenverdichtung nichtbindiger Böden mit dem Rütteldruckverfahren	34
5.2.3.	Variante C   Tiefe Bodenvermörtelung	35
5.2.4.	Bauwerksgründung	36
5.3.	<b>Charakteristische Werte</b>	<b>37</b>
5.3.1.	Bodenkennwerte	37
5.3.2.	Bemessungswasserstand	37
5.4.	<b>Zulässige Belastung des Baugrundes</b>	<b>38</b>
5.4.1.	Bettungsmodul für die tragende Fußbodenplatte	38
5.4.2.	Setzungsverhalten	39
5.5.	<b>Schutz des Bauwerkes</b>	<b>40</b>
5.5.1.	Bauwerksabdichtung	40
5.5.2.	Betonschutz	40
5.5.3.	Auftriebssicherheit	40
6.	<b>Hinweise zur Baugrubenherstellung und den Erdarbeiten</b>	<b>41</b>
6.1.	<b>Standsicherheit der Baugrube</b>	<b>41</b>
6.1.1.	Böschungen von Baugruben	41
6.1.2.	Verbau	41
6.2.	<b>Schutz der Nachbarbebauung</b>	<b>42</b>
6.3.	<b>Erdarbeiten / Aushub</b>	<b>43</b>
6.3.1.	Verdichtungsanforderungen	43
6.3.2.	Schutz der Baugrubensohle	43
6.3.3.	Bodenklassen / Technologische Bodeneignung	44
6.4.	<b>Wasserhaltung</b>	<b>45</b>
7.	<b>Versickerungsanlagen</b>	<b>46</b>
8.	<b>Schlussbemerkungen</b>	<b>48</b>

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Zuordnung der Aufschlusspunkte (SB/DPH) zum Standort einschl. Ansatzhöhe	13
Tabelle 2: Bez. der Aufschlusspunkte einschl. Ansatzhöhe mit Bemerkungen zur Auffüllung	14
Tabelle 3: Zuordnung Spitzenwiderstand $q_c$ in nichtbindige Böden - Lagerungsdichte	15
Tabelle 4: Übersicht OK tragfähiger Baugrund gemäß durchgeführter Drucksondierungen CPT	15
Tabelle 5: Ergebnis der Versickerungsversuche	16
Tabelle 6: Kornverteilung	17
Tabelle 7: Glühverluste	17
Tabelle 8: Wassergehalt	18
Tabelle 9: Übersicht der untersuchten potentiellen Ausbaustoffe/Abfälle	19
Tabelle 10: Mindestuntersuchungsprogramm Bauschutt (Tab. II-1.4-1 aus LAGA)	20
Tabelle 11: Mindestuntersuchungsprogramm Boden (Tab. II-1.2-1 aus LAGA)	21
Tabelle 12: Deklaration nach LAGA	22
Tabelle 13: Pegelbezeichnung und Grundwasserstand	24
Tabelle 14: Ergebnisse Grundwasseranalyse – Pegel 1	25
Tabelle 15: Betonaggressivität Grundwasser	26
Tabelle 16: Stahlkorrosivität des Grundwassers	26
Tabelle 17: Baugrundeigenschaften	30
Tabelle 18: charakteristische Bodenkennwerte nach DIN EN 1997-1 (EC7) und DIN 1054:2010-12	37
Tabelle 19: Technologische Bodeneignung	44

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Darstellung aus Leistungsbeschreibung [U 2]	8
Abbildung 2: Lageeinordnung [L 1]	10
Abbildung 3: Ausschnitt Geologische Karte 1874-1937 [L 1]	11
Abbildung 4: Übersicht zu den Aufschlusspunkten [U 2]	12
Abbildung 5: Ausschnitt hydrologische Karte [L 1]	27
Abbildung 6: Kennzeichnendes Profil [U 4]	29
Abbildung 7: Einfluss der Tiefenverdichtung auf vorhandene Bebauung	34
Abbildung 8: Prinzipskizze Bauwerksabstand dezentraler Versickerungsanlagen [L 21]	46

## **0. Zusammenfassung**

Das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ) plant die Erweiterung der untersuchungszeitlich als Parkplatz genutzten Fläche östlich des BMZ. In diesem Zuge ist die Errichtung zweier, miteinander verbundener Gebäudekörper mit Untergeschoss geplant. Gemäß der übermittelten Leistungsbeschreibung ist die Gründung der Gebäudekörper dabei über eine tragende Bodenplatte geplant, wobei die UK Bodenplatte bei ~5,0 m u. OKG (~30,0 m ü. NHN) anzunehmen ist.

Im Rahmen unserer Untersuchungen wurden im gründungsrelevanten Tiefenbereich „gewachsene“, nichtbindige Sande in vornehmlich lockerer Lagerung erkundet, die für setzungsverträgliche Flachgründungen nur eingeschränkt geeignet sind.

Aus geotechnischer Sicht sind für eine setzungsverträgliche Gründung Bodenverbesserungsmaßnahmen erforderlich. Nach Bekanntgabe der einzutragenden Bauwerkslasten sollte zunächst die in Kapitel 5.2 beschriebene Variante A über eine ergänzende Setzungsberechnung verfolgt werden. Sollten die zu erwartenden Setzungen / Setzungsdifferenzen dennoch zu hoch sein, werden zusätzliche tiefenwirksame Bodenverbesserungsmaßnahmen (Variante B / Variante C) erforderlich.

Im Normalfall (MW: 31,0 ... 31,5 m ü. NHN), wie auch im Extremfall (zeHGW: 32,2 m ü. NHN) werden die Gründungselemente bei der geplanten Gründungstiefe von ~ 30,0 m ü. NHN vom Grundwasser beeinflusst. Wasserhaltende Maßnahmen sind daher einzuplanen.

Aufgrund der Verortung der untersten Abdichtungsebene unterhalb des Bemessungswasserstands ist bei einer angenommenen Gründungstiefe von ~ 30, 0 m ü. NHN die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser  $\leq 3$  m Wassersäule) anzusetzen.

Die Versickerungsmöglichkeiten am Standort beschränken sich auf flache Versickerungsanlagen in Form von Mulden/Rigolen nach Bodenaustausch der aufgefüllten Horizonte.

Organoleptische Auffälligkeiten wurden innerhalb der Auffüllung (2,1 ... 2,5 m u. OKG) in Form der Fremdbestandteile festgestellt. Eine orientierende Deklarationsanalytik wurde durchgeführt und lässt für die Auffüllungen die Einbauklassen Z 2 ... > Z2, für die „gewachsenen“ Sande die Einbauklasse Z 1.1 erwarten.

Gemäß der vorliegenden Kampfmittelauskunft vom 23.05.2022 der Senatsverwaltung sind auf dem betrachteten Baufeld Anhaltspunkte für das Vorhandensein diverser Kampfmittelrückstände (Erdloch, Bombenrichter, Splittergraben, Löschteich, Bombenblindgängerverdachtspunkt) festgestellt worden. Vor Beginn jeglicher Baumaßnahmen sind daher zwingend Maßnahmen zur Kampfmittelräumung auf dem Baufeld einzuplanen.

***Bei Beachtung unseres Gründungsvorschlages und fachgerechter Ausführung der Erd- und Gründungsarbeiten bestehen aus geotechnischer Sicht keine Bedenken gegen die geplante Bebauung.***

## KAPITEL I Grundlagen

### 1. Vorgang / Aufgabenstellung

Das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ) plant die Erweiterung der untersuchungszeitlich als Parkplatz genutzten Fläche östlich des BMZ. In diesem Zuge ist die Errichtung zweier, miteinander verbundener Gebäudekörper mit Untergeschoss geplant.

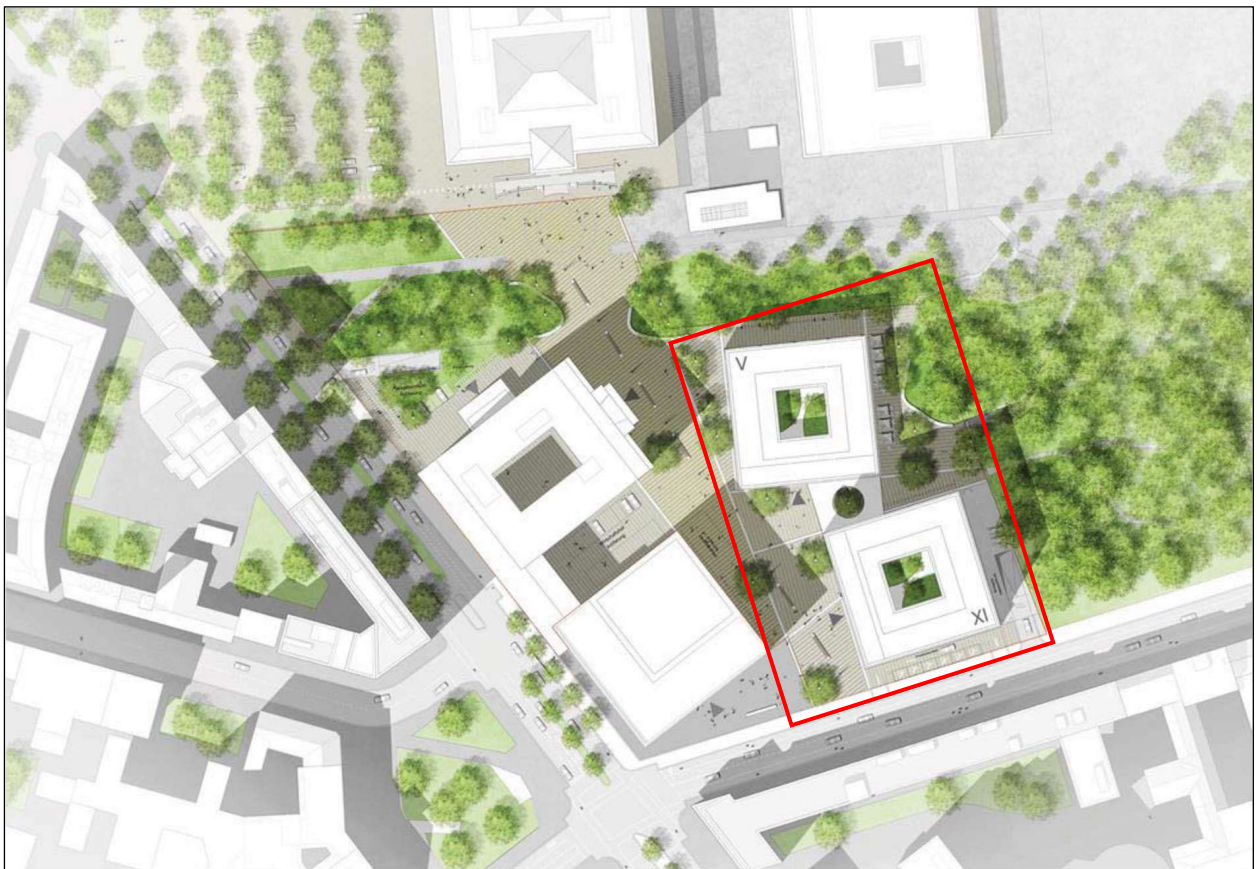


Abbildung 1: Darstellung aus Leistungsbeschreibung [U 2]

Gemäß der übermittelten Leistungsbeschreibung ist die Gründung der Gebäudekörper dabei über eine tragende Bodenplatte geplant, wobei die UK Bodenplatte bei ~5,0 m u. OKG anzunehmen ist.

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 13.05.2022 und 06.07.2022
- [U 2] Planungsunterlagen übergeben am 20.04.2022
- [U 3] Behördenschreiben vom 14.07.2021 (Altlastenauskunft), Kampfmittelauskunft vom 23.05.2022
- [U 4] Ergebnisse der Baugrunderkundungen vom Juli und August 2022
- [U 5] Ergebnisse der Bodenphysikalischen Laborversuche vom Juli und August 2022
- [U 6] Archiv der Maul + Partner GmbH

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

- [L 1] Geoportal Berlin (FIS-Broker); Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen
- [L 2] Topographisches, geologisches und hydrogeologisches Kartenmaterial (M 1 : 5.000, M 1 : 10.000, 1 : 25.000, 1 : 50.000)
- [L 3] DIN EN 1997-1, Eurocode 7-Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik
- [L 4] DIN 4020 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
- [L 5] DIN EN ISO 22475-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung
- [L 6] DIN EN ISO 22476 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen
- [L 7] DIN EN ISO 14688-1 Benennung und Klassifizierung von Boden
- [L 8] DIN EN ISO 14688-2 Geotechnische Erkundung
- [L 9] DIN 4023 Baugrund- und Wasserbohrungen; Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse
- [L 10] DIN 4123 Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude
- [L 11] DIN 4124 Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau
- [L 12] DIN 1054 Baugrund, Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
- [L 13] DIN 18533-1 Abdichtung von erdberührten Bauteilen
- [L 14] DIN 38402 - Teil13 Probenahme aus Grundwasserleitern (1985)
- [L 15] DVWK – Regeln 128 Entnahme und Untersuchungsumfang von Grundwasserproben (1992)
- [L 16] DVWK - Merkblatt 245 Tiefenorientierte Probenahme aus Grundwassermessstellen (1997)
- [L 17] Merkblatt Grundwasserbenutzungen bei Baumaßnahmen und Eigenwasserversorgungsanlagen im Land Berlin (Stand Juni 2020)
- [L 18] DIN 18300 VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Erdarbeiten
- [L 19] Empfehlungen des Arbeitskreises (EA) Pfähle, herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e. V.
- [L 20] DWA-A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
- [L 21] Naturnaher Umgang mit Regenwasser; <https://mluk.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/naturnaher-umgang-regenwasser.pdf>

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

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

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

Der zu untersuchende Baustandort betrifft das Parkplatzareal östlich des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ) im Berliner Stadtbezirk Friedrichshain-Kreuzberg zwischen Landwehrkanal im Süden und dem Leipziger Platz im Norden. Zum Untersuchungszeitpunkt war das Areal noch aktiv als Parkplatz in Benutzung.

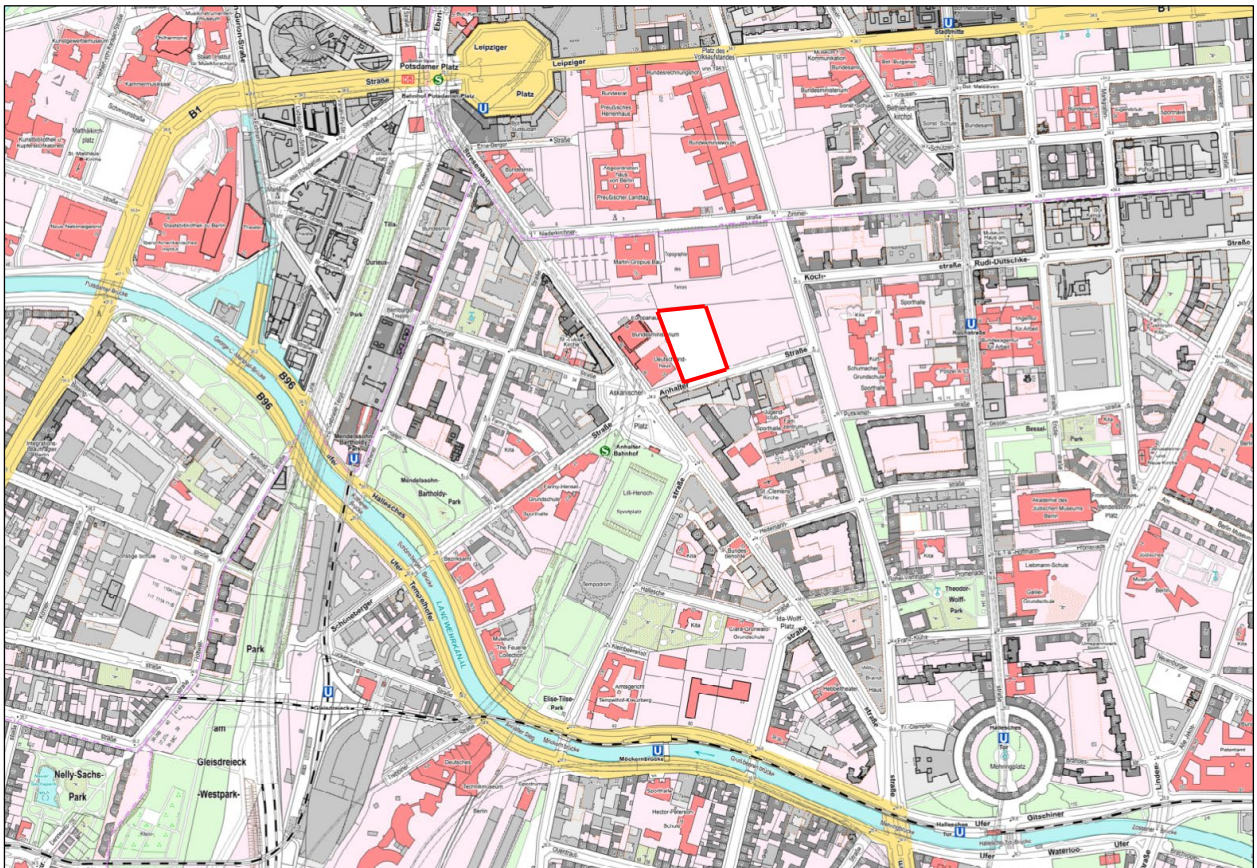


Abbildung 2: Lageeinordnung [L 1]

Nach dem vorliegenden Lageplan [U 2] und einem durch unser Büro durchgeführten Nivellement sind für den vorgesehenen Baustandort auf dem Gelände Höhen von ~34,5 ... ~ 35,5 m ü NHN zu erwarten. Die weitläufige Nachbarbebauung setzt sich hauptsächlich aus mehrgeschossigen Wohn- und Gewerbebauten, öffentlichen Einrichtungen und Hotelanlagen 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 Bereich des Warschau-Berliner Urstromtals der Weichsel-Kaltzeit. Nach der geologischen Spezialkarte sind für den zu untersuchenden Standort Talsande kartiert.



Abbildung 3: Ausschnitt Geologische Karte 1874-1937 [L 1]

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

Der ungespannte Hauptgrundwasserleiter ist nach vorliegenden hydrologischen Unterlagen [L 1] am Baustandort im Mittel von 31,0 ... 31,5 m ü. NHN (~3,0 ... 4,5 m unter OKG) anzunehmen.

## 3.2. Baugrundsichtung und -beschaffenheit

### 3.2.1. ERKUNDUNG DES BAUGRUNDES

Zur Erkundung des Baugrundes am beplanten Standort wurden vier Rammkernbohrungen (SB 1/22 - 4/22 / Sondendurchmesser 80 mm) bis in eine Tiefe von  $t_{\max} = 12,0$  m unter Oberkante Gelände (OKG) abgeteuft.

Weiterhin wurden zur konkreten Beurteilung der Beschaffenheit (Lagerungsdichte/Konsistenz) der anstehenden Böden sieben Drucksondierungen (CPT 1/22 - 7/22 bis  $t_{\max} = 12,0$  m unter OKG niedergebracht.

Zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden im Bereich potentieller Versickerungsanlagen wurde zudem ein Versickerungsversuch (VV 1/22) durchgeführt.

Vor Beginn der Aufschlussarbeiten wurde an allen Aufschlussstandorten eine Kampfmitteluntersuchung im Bohrloch bis zu einer Tiefe von 6,0 m durchgeführt.

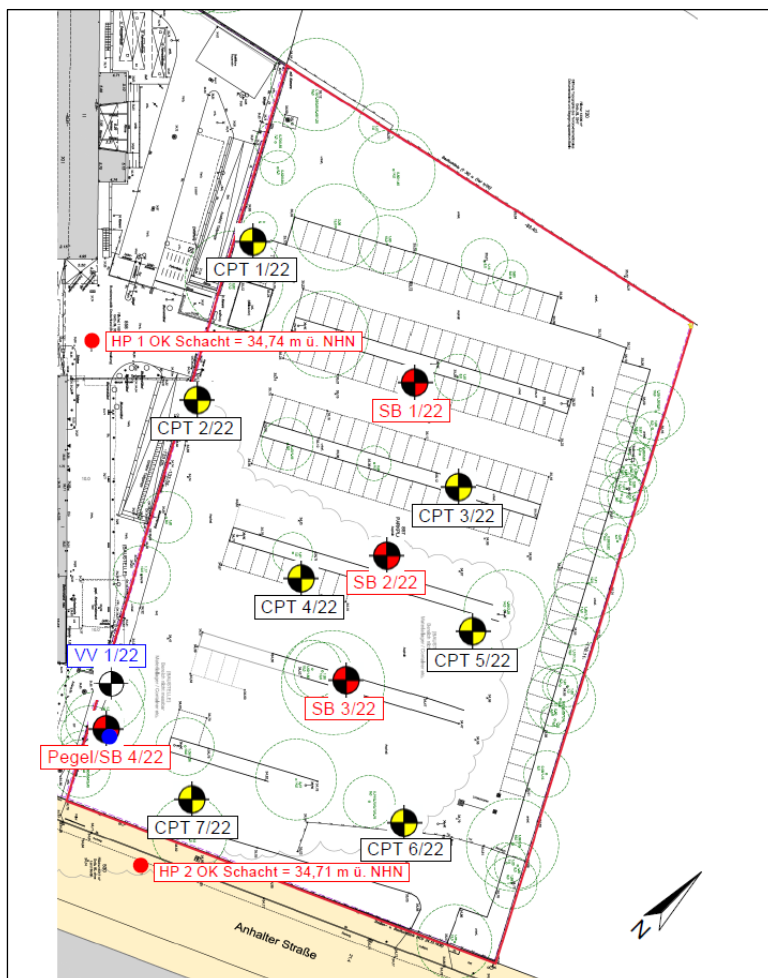


Abbildung 4: Übersicht zu den Aufschlusspunkten [U 2]

Tabelle 1: Zuordnung der Aufschlusspunkte (SB/DPH) zum Standort einschl. Ansatzhöhe

Aufschlussbezeichnung	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Tiefe [m u .OKG]	Aufschlusstiefe [m ü. NHN]
SB 1/22	35,22	12,00	23,22
SB 2/22	34,81	12,00	22,81
SB 3/22	34,57	12,00	22,57
Pegel/SB 4/22	34,61	12,00	22,61
CPT 1/22	35,07	12,00	23,07
CPT 2/22	34,94	11,00	23,94
CPT 3/22	35,06	1,24	33,82
CPT 4/22	34,81	2,28	32,53
CPT 5/22	34,88	10,70	24,18
CPT 6/22	34,85	9,87	24,98
CPT 7/22	34,91	11,27	23,67

Die Sondieransatzpunkte (SB, CPT), deren Lage im Aufschlussplan (Abbildung 4, Anlage A) dargestellt ist, wurden in der Höhe, bezogen auf zwei örtlich definierte Vermessungspunkte (HP 1-2) eingemessen (s. Abbildung 4).

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 im Anlage B zu entnehmen. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgte entsprechend DIN 4023.

#### 1. Schicht

Nach den Erkundungsergebnissen wird der Baugrund zunächst durch **aufgefüllte**, teils humose **Deckschichten ([OH-SE/SU], [SE/SU])** geprägt, die teils massive Lagen von Fremdbestandteilen (**[A]**) aufweisen. Die Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Mächtigkeit und Zusammensetzung der Auffüllungen:

Tabelle 2: Bez. der Aufschlusspunkte einschl. Ansatzhöhe mit Bemerkungen zur Auffüllung

Aufschlussbezeichnung	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Stärke der Auffüllung [m u. GOK]	Höhenkote UK Auffüllung [m ü. NHN]	Bemerkungen
SB 1/22	35,22	2,3	32,92	Unter Asphaltdecke: - bis 1,6 m u. OKG Bauschutt-Ziegel-Sand-Gemisch - bis 2,3 m u. OKG aufgefüllte, schwach humose Sande
SB 2/22	34,81	2,5	32,31	Unter Asphaltdecke: - bis 1,7 m u. OKG Bauschutt-Ziegel-Sand-Gemisch - bis 2,5 m u. OKG aufgefüllte, schwach humose Sande mit Bauschuttanteilen
SB 3/22	34,57	2,2	32,37	Unter Asphaltdecke: - bis 1,6 m u. OKG Bauschutt-Ziegel-Sand-Gemisch - bis 2,2 m u. OKG aufgefüllte, schwach humose Sande mit Bauschuttresten
Pegel/SB 4/22	34,61	2,1	32,51	- bis 2,1 m u. OKG aufgefüllte Sande mit Bauschuttanteilen

#### 2. Schicht

Unterlagert wurde der „gewachsene“ Baugrund bis zur Endteufe von Talsanden in Form von

#### **nichtbindigen, teils schwach schluffigen Sanden (SE)**

der vorwiegend feinen und mittleren Kornfraktionen geprägt.

Ab Tiefenlagen unterhalb ~ 31,0 m ü. NHN wurden bereichsweise organische Beimengungen erkundet, die nach den Ergebnissen der bodenphysikalischen Laborergebnisse < 3 Masse% ausmachen, sodass die entsprechenden Lagen als schwach humos (**SE-OH**) anzusprechen sind.

### 3.2.3. ERGEBNISSE DER DRUCKSONDIERUNGEN (CPT)

Zur Überprüfung der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der anstehenden Bodenarten wurden durch Fa. Geotechnik Heiligenstadt GmbH sieben Drucksondierungen mit elektronischem Messwertaufnehmer (Mantelreibung, Spitzenwiderstand) bis in eine maximale Tiefe von 12,0 unter Geländeoberkante durchgeführt.

Für die Auswertung der Drucksondierungen kann für Sande mit einer Ungleichförmigkeit  $U \leq 3$  der folgende korrelative Zusammenhang der Tabelle 3 verwendet werden.

Tabelle 3: Zuordnung Spitzenwiderstand  $q_c$  in nichtbindige Böden - Lagerungsdichte

Spitzenwiderstand $q_c$ – CPT [MN/m <sup>2</sup> ]-	Lagerung	Lagerungsdichte D
< 2,5	sehr locker	D < 0,15
2,5 – 7,5	locker	D = 0,15 ... 0,3
7,5 – 15,0	mitteldicht	D = 0,3 ... 0,5
> 15	dicht	D ≥ 0,5

Als Kriterium für tragfähigen Baugrund wurde für die nichtbindigen Sande die Mindestanforderung Spitzendruck ( $q_c$ ) ≥ 7,5 MN/m<sup>2</sup> zugrunde gelegt [L 19]. Nachstehende Tabelle 4 gibt einen Überblick über die mittels Drucksondierung ermittelten Oberkanten (OK) ausreichend mächtiger, tragfähiger Baugrundsichten.

Tabelle 4: Übersicht OK tragfähiger Baugrund gemäß durchgeführter Drucksondierungen CPT

Aufschlussbezeichnung	OK tragfähiger Baugrund [m ü. NHN]
CPT 1/22	28,5
CPT 2/22	28,7
CPT 3/22	- <sup>1</sup>
CPT 4/22	-,1
CPT 5/22	28,8
CPT 6/22	29,5
CPT 7/22	28,5

<sup>1</sup> Abbruchkriterium: durch großformatige Fremdkörper bedingte Überschreitung der maximalen Neigung des Sondiergestänge

### 3.2.4. ERGEBNISSE DER VERSICKERUNGSVERSUCHE

Im Bereich des gemeinschaftlich abgestimmten, potentiellen Versickerungsstandorts Rigole an der süd-westlichen Grundstücksgrenze wurde am 30.08.2022 ein Versickerungsversuch nach der Methode „Versickerung im Bohrloch“ durchgeführt. Die Geländeprotokolle zur Versuchsauswertung für die Sickerversuche sind der Anlage V zu entnehmen.

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 muss der in Feldversuchen ermittelte  $k_f$  –Wert mit dem Korrekturfaktor 2 multipliziert werden, um ihn als Bemessungswert für Berechnungen von Versickerungsanlagen nach DWA-A 138 anzusetzen.

Tabelle 5: Ergebnis der Versickerungsversuche

Versuch	Tiefe Sickersohle [m ü. NHN]	Durchlässigkeit nach Feldmethode $k_f$ -Wert [m/s]	Bemessungswert nach Feldmethode unter Ansatz von Korrekturfaktor $k_f$ -Wert [m/s]	Bodengruppe nach DIN 18196
VV 1/22 bei Pegel/SB 4/22	~ 32,00	$2,5 \times 10^{-5}$	$5,0 \times 10^{-5}$	SE

### 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 18123 durchgeführt. Detaillierte Ergebnisse sind den Kornverteilungen in Anlage C zu entnehmen.

Tabelle 6: Kornverteilung

Probe	Tiefe [m]	Bodengruppe n. DIN 18196	Bezeichnung nach DIN 4023 <sup>3</sup>	Feinkorn- anteil <sup>4</sup> [%]	U – Wert d <sub>60</sub> /d <sub>10</sub>	k <sub>f</sub> – Wert <sup>2</sup> [m/s]
SB 1/3	2,3 – 4,0	SE	Mittelsand; fs', gs'	1,1	2,1	4,2 x 10 <sup>-4*</sup>
SB 2/2	2,5 – 4,0	SE	Mittelsand; fs', gs'	0,7	1,9	5,1 x 10 <sup>-4*</sup>
SB 3/3	2,5 – 4,0	SE	Mittelsand; fs', gs'	1,7	2,1	3,9 x 10 <sup>-4*</sup>
SB 4/5	4,6 – 5,8	SE	Mittelsand; fs	0,8	2,3	2,3 x 10 <sup>-4*</sup>

#### 3.3.2. GLÜHVERLUST

Weiterhin wurde der organische Gehalt zur Einschätzung des Trag- und Setzungsverhaltens von Schichten mit organischen Beimengungen gemäß DIN 18128 ermittelt. Detaillierte Ergebnisse sind den Protokollen im Anlage C zu entnehmen.

Tabelle 7: Glühverluste

Probe	Tiefe [m]	Bodengruppe n. DIN 18196	Bezeichnung nach DIN 4023	Glühverlust [%]
SB 1/4	4,0 – 6,0	SE-OH	Mittelsand; fs, Holzkohlereste	1,20
SB 2/3	4,0 – 6,0	SE-OH	Mittelsand; fs, gs', Holzkohlereste	1,49
SB 4/6	5,8 – 7,5	SE	Feinsand; ms'; Humusflecken	0,25

<sup>2</sup> \* nach Beyer, \*\* Literatur- und Erfahrungswerte

<sup>3</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>4</sup> Kornanteil < 0,063 mm

### 3.3.3. 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 8: Wassergehalt

Probe	Tiefe [m]	Bodengruppe n. DIN 18196	Bezeichnung nach DIN 4023	Wassergehalt [%]
SB 1/3	2,3 – 4,0	SE	Mittelsand; fs', gs'	2,18
SB 1/4	4,0 – 6,0	SE-OH	Mittelsand; fs, Holzkohlereste	19,32
SB 2/2	2,5 – 4,0	SE	Mittelsand; fs', gs'	5,86
SB 2/3	4,0 – 6,0	SE-OH	Mittelsand; fs, gs', Holzkohlereste	14,72
SB 3/3	2,5 – 4,0	SE	Mittelsand; fs', gs'	12,00
SB 4/5	4,6 – 5,8	SE	Mittelsand; fs	10,54
SB 4/6	5,8 – 7,5	SE	Feinsand; ms'; Humusflecken	18,11

### 3.4. Orientierende Deklarationsanalyse nach LAGA

#### 3.4.1. BEPROBUNG / PROBENZUSAMMENSTELLUNG

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

Tabelle 9: Übersicht der untersuchten potentiellen Ausbaustoffe/Abfälle

Aufschluss	Probe	Bereich	Tiefe [m u. OKG]	Material	Bemerkungen/Untersuchung nach
<b>MP 1</b>					
SB 1	G 2	Auffüllungen SB 1	0,07 – 0,15	Bauschutt-Sand-Gemisch	<b>Bauschutt</b> mit Fremdbestandteilen > 50%
SB 1	G 3		0,15 – 1,60		
SB 1	G 4		1,60 – 2,30		
<b>MP 2</b>					
SB 2	G 2	Auffüllungen SB 2	0,08 – 0,17	Bauschutt-Sand-Gemisch	<b>Bauschutt</b> mit Fremdbestandteilen > 50%
SB 2	G 3		0,17 – 1,70		
SB 2	G 4		1,70 – 2,20		
<b>MP 3</b>					
SB 3	G 2	Auffüllungen SB 3	0,12 – 0,20	Bauschutt-Sand-Gemisch	<b>Bauschutt</b> mit Fremdbestandteilen > 50%
SB 3	G 3		0,20 – 1,60		
SB 3	G 4		1,60 – 2,20		
<b>MP 4</b>					
SB 4	G 1	Auffüllungen SB 4	0,00 – 1,20	Aufgefüllte Sande mit Bauschuttanteilen	<b>Boden</b> mit Fremdbestandteilen < 50%
SB 4	G 2		1,20 – 2,10		
<b>MP 5</b>					
SB 1	G 5	„gewachsener“ Boden gesamt	2,30 – 3,50	nichtbindige Sande	<b>Boden</b> mit Fremdbestandteilen < 10%
SB 2	G 6		2,50 – 3,50		
SB 3	G 5		2,20 – 3,50		
SB 4	G 3		2,10 – 3,10		

Zur Untersuchung der Bodenproben wurden die Proben dem akkreditierten Prüflabor der BEGATEC – Labor für Umweltanalytik zur chemischen Analyse übergeben und gemäß der LAGA-Richtlinie untersucht.

### 3.4.2. LAGA – BAUSCHUTT

Das untersuchte Material der Mischproben **MP 1, MP 2 und MP 3** weist erhebliche Fremdbestandteile > 50% auf. Gemäß den Festlegungen der zuständigen Abfallbehörden ist es entsprechend dem Untersuchungsprogramm Bauschutt zu untersuchen.

Die Proben wurden nach dem Mindestuntersuchungsprogramm für Bauschutt Tabelle II.-1.4-1 gemäß der LAGA-Richtlinie untersucht.

Tabelle 10: Mindestuntersuchungsprogramm Bauschutt (Tab. II-1.4-1 aus LAGA)

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
Chlorid		X
Sulfat		X
Arsen <sup>3</sup>	X	X
Blei	X	X
Cadmium	X	X
Chrom (gesamt)	X	X
Kupfer	X	X
Nickel	X	X
Quecksilber <sup>3</sup>	X	X
Zink	X	X
Kohlenwasserstoffe	X	
PAK nach EPA	X	
EOX	X	
Phenolindex		X

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

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

<sup>3)</sup> Gilt nur für Bodenaushub mit mineralischen Fremdbestandteilen >10 Vol.-%

### 3.4.3. UNTERSUCHUNGSPROGRAMM LAGA BODEN

Das untersuchte Material der Mischproben **MP 4** und **MP 5** weist Fremdbestandteile < 50% auf. Die Proben sind nach dem Mindestuntersuchungsprogramm für Boden Tabelle II.-1.2-1 gemäß der LAGA-Richtlinie zu untersuchen.

Tabelle 11: Mindestuntersuchungsprogramm Boden (Tab. II-1.2-1 aus LAGA)

Parameter	Feststoff	Eluat
Kohlenwasserstoffe	X	
EOX	X	
PAK <sub>16</sub>	X	
TOC	X	
Korngrößenverteilung <sup>3)</sup>	X	
Arsen	X	X <sup>1)</sup>
Blei	X	X <sup>1)</sup>
Cadmium	X	X <sup>1)</sup>
Chrom (gesamt)	X	X <sup>1)</sup>
Kupfer	X	X <sup>1)</sup>
Nickel	X	X <sup>1)</sup>
Quecksilber	X	X <sup>1)</sup>
Zink	X	X <sup>1)</sup>
Chlorid <sup>4)</sup>		X <sup>2)</sup>
Sulfat <sup>4)</sup>		X <sup>2)</sup>
pH-Wert <sup>4)</sup>		X
elektrische Leitfähigkeit <sup>4)</sup>		X
sensorische Prüfung (Aussehen und Geruch)	X	

<sup>1)</sup> nicht erforderlich, wenn die Feststoffgehalte bei eindeutig zuzuordnenden Bodenarten  $\leq$  Z 0 sind

<sup>2)</sup> nur bei Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen, sowie Baggergut aus Gewässern mit erhöhten Salzgehalten erforderlich

<sup>3)</sup> „Fingerprobe“ im Gelände nach „Bodenkundlicher Kartieranleitung“, 4.Auflage, 1994; DIN 19682-2:04.97; bei Baggergut durch Siebung

<sup>4)</sup> Sofern lediglich diese Parameter im Eluat zu bestimmen sind, kann in Abstimmung mit der zuständigen Behörde auch ein Schnelleluat durchgeführt werden

### 3.4.4. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

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

MP 1 – Labornummer: 933528

MP 2 – Labornummer: 933532

MP 3 – Labornummer: 933536

MP 4 – Labornummer: 933540

MP 5 – Labornummer: 933543

### 3.4.5. BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Als Grundlage für die Bewertung der Ergebnisse der Analysen nach LAGA dienen die "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall" (LAGA) vom 05.11.2004. Für die Einstufung in eine der jeweiligen LAGA-Zuordnungsklassen ist der jeweils höchste gemessene Parameter je Charge entscheidend. Nach den Analysen der Bodenproben sind folgende Einbauklassen nach LAGA für den potentiell anfallenden Aushub zu vermerken:

Tabelle 12: Deklaration nach LAGA

Mischprobe	Bereich	LAGA		
		Einbau- klasse	Kritische Parameter	Abfallschlüssel
MP 1 <u>Bauschutt</u>	Auffüllungen SB 1	Z 2	Blei (E) Phenolindex (E)	170107 <sup>5</sup>
MP 2 <u>Bauschutt</u>	Auffüllungen SB 2	> Z 2	PAK (F)	170106 <sup>6</sup>
MP 3 <u>Bauschutt</u>	Auffüllungen SB 3	> Z 2	Sulfat (E)	170107
MP 4 <u>Boden</u>	Auffüllungen SB 4	Z 2	PAK (F)	170504 <sup>7</sup>
MP 5 <u>Boden</u>	„gewachsener“ Boden gesamt	Z 1.1	Quecksilber (F)	170504

<sup>5</sup> Abfallschlüssel 170107: Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 (gefährliche Stoffe) fallen

<sup>6</sup> Abfallschlüssel 170106: Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik die gefährliche Stoffe enthalten

<sup>7</sup> Abfallschlüssel 170504: Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 (gefährliche Stoffe) fallen

Im Ergebnis ist das untersuchte Material der **aus den Auffüllungen zusammengesetzten Mischproben** als teils gefährliches Material einzuordnen und lässt die **Einbauklassen Z 2 ... > Z2** erwarten.

Für die „**gewachsenen**“ **Böden** wurde im Rahmen der orientierenden Untersuchung aufgrund einer geringen Grenzwertüberschreitung im Parameter Quecksilber die **Einbauklasse Z 1.1** ermittelt.

**Die Ergebnisse im Rahmen dieser orientierenden Untersuchungen dienen hauptsächlich der Kosteneinschätzung des Aushubs und sind in jedem Fall mittels einer Rasterfeld- bzw. Haufwerksbeprobung (je 500 m<sup>3</sup> Aushub 2 separate Deklarationsanalysen) zu bestätigen.**

### **3.5. Grundwasseruntersuchung**

#### **3.5.1. UNTERSUCHUNGSARBEITEN**

Im Bereich des **Erkundungsstandorts SB 4/22** ist eine Rammkernbohrung (Sondendurchmesser 80 mm) für den **Pegelausbau** bis in eine Tiefe von 12,0 m u. OKG niedergebracht worden.

Die Beprobung des Grundwassers erfolgte über den ausgebauten 2-Zoll Pegel, welcher mit einer 2,0 m langen Filterstrecke bis in eine Tiefe von 28,94 m ü. NHN in das Grundwasser reicht.

Gesichert wurde der Pegel mit einer verschließbaren SEBA-Kappe.

Die Beprobung des Grundwassers erfolgt nach DIN 38402-A13, DVWK 128, DVWK 245 mit der Probennahmepumpe MP1.

Die Abfüllung der Probe erfolgt nach Einstellung stabiler Messdaten in vom Prüflabor vorbereiteten Gefäße.

*Tabelle 13: Pegelbezeichnung und Grundwasserstand*

<b>Pegelbezeichnung</b>	<b>Datum</b>	<b>OK Pegelausbau [m ü. NHN]</b>	<b>Wasserstand Ruhe [m u. OKG]</b>	<b>Grundwasserstand [m ü. NHN]</b>
Pegel bei SB 4/22	30.08.2022	34,96	3,85	31,11

### 3.5.2. EINLEITFÄHIGKEIT GRUNDWASSER

Aus dem Pegel bei SB 4/22 wurde eine Grundwasserprobe entnommen und in dem akkreditierten Prüflabor der BEGA.tec – Labor für Umweltanalytik analysiert. Die Ergebnisse der ausgeführten Analyse des Grundwassers sind nachfolgend tabellarisch aufgeführt.

Tabelle 14: Ergebnisse Grundwasseranalyse – Pegel 1

Parameter	Einheit	Pegel bei SB 4/22 Prüfnr.: 933837	Grenzwerte Einleitung in RW- Kanal/Gewässer
pH-Wert		7,1	6,5 – 8,5
Leitfähigkeit	µS/cm	1103	1.800
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l	< 10	30
Absetzbare Stoffe	ml/l	< 0,1	0,3
LHKW	µg/l	4,32	10
Vinylchlorid	µg/l	< 0,01	5
MKW	µg/l	164	1000
Chrom	µg/l	< 10	50
Eisen	µg/l	69	2000
Ammonium	mg/l	0,5	5,0
Nitrat	mg/l	< 1	50
Leicht frei. Cyanide	µg/l	< 5	10
Chlorid	mg/l	73	250
Sulfat	mg/l	243	400
DOC	mg/l	6	10
Blei	µg/l	< 10	20
Cadmium	µg/l	< 1,5	5
Kupfer	µg/l	< 10	20
Nickel	µg/l	< 10	50
Quecksilber	µg/l	< 0,2	1
Zink	µg/l	< 10	500
Arsen	µg/l	< 5	20
PAK (nach EPA)	µg/l	< 0,1	20
BTEX	µg/l	< 0,2	10
AOX	µg/l	10	25

Im Ergebnis wurden keine Grenzwertüberschreitungen für die Einleitfähigkeit in den RW-Kanal bzw. Oberflächengewässer festgestellt.

### 3.5.3. BETONAGGRESSIVITÄT GRUNDWASSER

Aus dem Pegel bei SB 4/22 wurde eine Grundwasserprobe entnommen und in dem akkreditierten Prüflabor der BEGA.tec – Labor für Umweltanalytik analysiert. Die Ergebnisse der ausgeführten Analyse des Grundwassers sind nachfolgend tabellarisch aufgeführt.

Tabelle 15: Betonaggressivität Grundwasser

Parameter	Dimension	Pegel bei SB 4/22 Prüfnr.: 933837	XA1 schwach angreifend	XA2 mäßig angreifend	XA3 stark angreifend
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	243	> 200 < 600	> 600 < 3000	> 3000 ≤ 6000
pH-Wert	-	7,1	≤ 6,5 ≥ 5,5	< 5,5 ≥ 4,5	< 4,5 ≥ 4,0
CO <sub>2</sub> angreifend	mg/l	< 2	≥ 15 < 40	> 40 ≤ 100	> 100 bis zur Sättigung
NH <sub>4</sub>	mg/l	0,5	≥ 15 ≤ 30	> 30 ≤ 60	> 60 ≤ 100
Mg <sup>2+</sup>	mg/l	118	≥ 300 ≤ 1000	≥ 1000 ≤ 3000	≥ 3000 bis zur Sättigung

Im Ergebnis wurde aufgrund des Sulfatgehalts die **Expositionsklasse XA1 (schwach angreifend)** ermittelt.

### 3.5.4. STAHLKORROSIVITÄT DES GRUNDWASSERS

Aus dem Pegel bei SB 4/22 wurde eine Grundwasserprobe entnommen und dem akkreditierten Prüflabor der BEGA.tec – Labor für Umweltanalytik zur chemischen Analyse gemäß DIN 50929-3 übergeben. Folgende Werte wurden für die Parameter ermittelt:

Tabelle 16: Stahlkorrosivität des Grundwassers

Parameter	Einheit	Pegel bei SB 4/22 Prüfnr.: 933837
Ks <sub>4,3</sub>	mol/m <sup>3</sup>	4,5
Calcium	mol/m <sup>3</sup>	2,9
pH-Wert	-	7,1
Chlorid	mol/m <sup>3</sup>	2,1
Sulfat	mol/m <sup>3</sup>	2,5

Im Ergebnis wurde eine sehr geringe Stahlkorrosivität festgestellt.

### **3.6. Hydrologische Gegebenheiten**

Der bedeckte Hauptgrundwasserleiter steht im betrachteten Gebiet im ungespannten Zustand im Mittel (***MW***) bei **31,0 ... 31,5 m ü. NHN** an. In Relation zur Topographie am beplanten Baustandort entspricht dies einem Flurabstand von ~3,0 ... 4,5 m unter OKG.

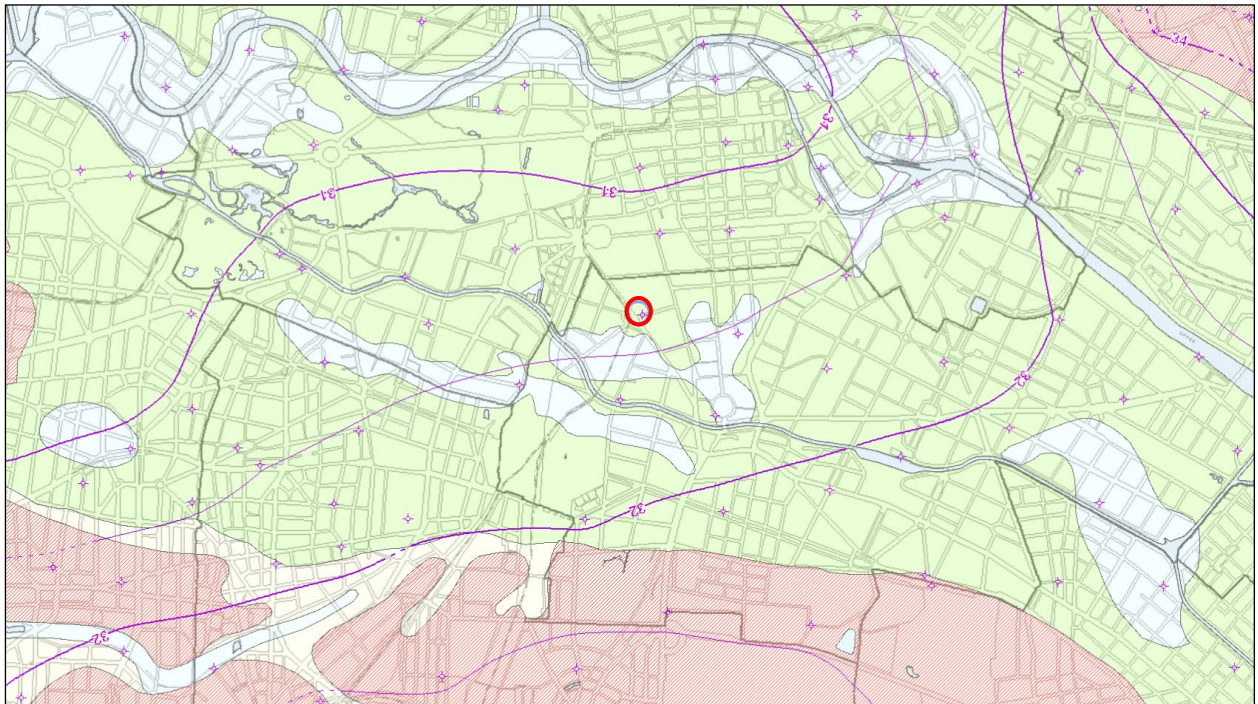


Abbildung 5: Ausschnitt hydrologische Karte [L 1]

Zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten wurde Grundwasser bei Höhenkoten von 31,07 ... 31,19 m ü. NHN angeschnitten.

Unter Extrembedingungen (***zeHGW***) muss nach dem vorliegendem hydrologischem Kartenmaterial [L 1] mit einem Anstieg des Grundwasserspiegels bis **32,2 m ü NHN** gerechnet werden.

Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten.

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

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

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

Für die Beurteilung der Baugrundverhältnisse wird von einer geplanten Gründungsebene ~ 30,0 m ü. NHN ausgegangen. Im Rahmen unserer Untersuchungen wurden im gründungsrelevanten Tiefenbereich „gewachsene“, nichtbindige Sande in vornehmlich lockerer Lagerung erkundet, die für setzungsverträgliche Flachgründungen nur eingeschränkt geeignet sind.

Im Normalfall (MW: 31,0 ... 31,5 m ü. NHN), wie auch im Extremfall (zeHGW: 32,2 m ü. NHN) werden die Gründungselemente bei der geplanten Gründungstiefe von ~ 30,0 m ü. NHN vom Grundwasser beeinflusst. Wasserhaltende Maßnahmen sind daher einzuplanen.

Die Versickerungsmöglichkeiten am Standort beschränken sich auf flache Versickerungsanlagen in Form von Mulden/Rigolen nach Bodenaustausch der aufgefüllten Horizonte.

Organoleptische Auffälligkeiten wurden innerhalb der Auffüllung (2,1 ... 2,5 m u. OKG) in Form der Fremdbestandteile festgestellt. Eine orientierende Deklarationsanalytik wurde durchgeführt und lässt für die Auffüllungen die Einbauklassen Z 2 ... > Z2, für die „gewachsenen“ Sande die Einbauklasse Z 1.1 erwarten.

Gemäß der vorliegenden Kampfmittelauskunft vom 23.05.2022 der Senatsverwaltung sind auf dem betrachteten Baufeld Anhaltspunkte für das Vorhandensein diverser Kampfmittelrückstände (Erdloch, Bombenrichter, Splittergraben, Löschteich, Bombenblindgängerverdachtspunkt) festgestellt worden. Vor Beginn jeglicher Baumaßnahmen sind daher zwingend Maßnahmen zur Kampfmittelräumung auf dem Baufeld einzuplanen.

***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.

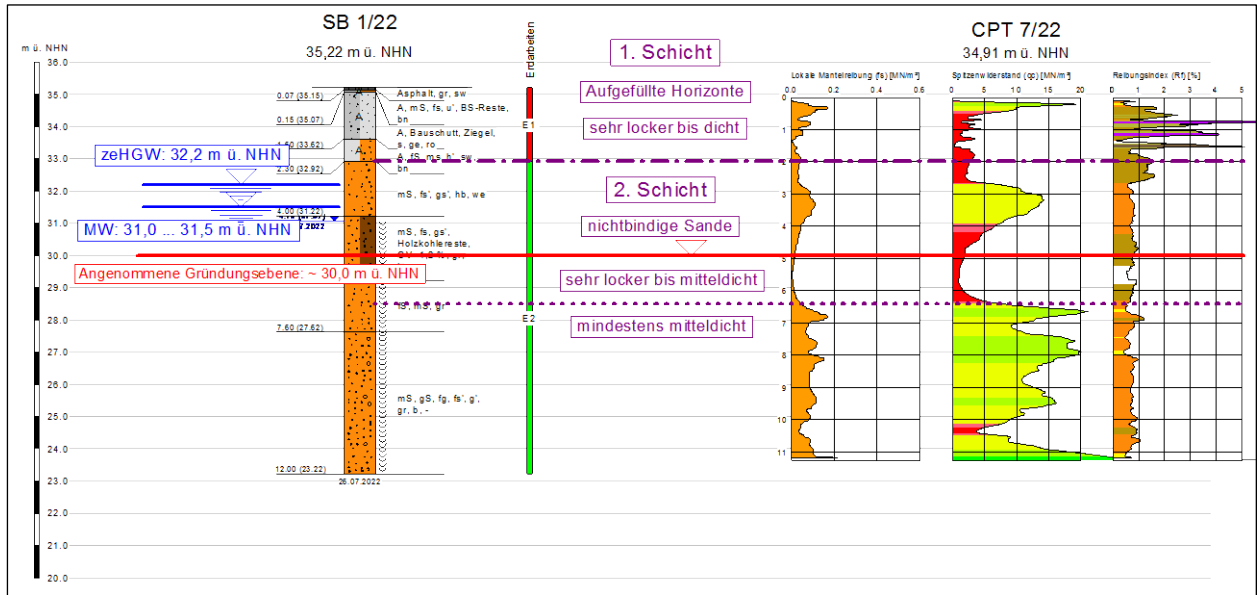


Abbildung 6: Kennzeichnendes Profil [U 4]

### 4.3. Baugrundeigenschaften

Folgende Baugrundeigenschaften werden dem charakteristischen Baugrundmodell (Abbildung 6) zugeordnet:

Tabelle 17: Baugrundeigenschaften

Schicht / Bezeichnung	Boden- gruppe	Boden- klasse nach DIN 18300:2012	Homogen- bereich nach DIN 18300:2019	Durchlässigkeit $k_f$ -Wert [m/s]	Frostempfind- lichkeit
<b>1. Schicht Aufgefüllte Horizonte</b> <i>sehr locker bis dicht</i>	[OH-SE/SU], [SE/SU], [A]	1-3	E 1	$\sim 1 \times 10^{-5}$ ... $\sim 5 \times 10^{-5}$	F1-F2
<b>2. Schicht nichtbindige Sande</b>					
<i>sehr lockere bis mitteldichte Lagerung</i>	SE	3	E 2	$\sim 2 \times 10^{-4}$	F1
<i>mindestens mitteldichte Lagerung</i>					

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. Versickerungsfähigkeit**

Die Beurteilung der Eignung von Böden für die Errichtung von Versickerungsanlagen erfolgt nach Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“.

Danach muss die wasseraufnehmende Schicht eine genügende Mächtigkeit und ein ausreichendes Schluckvermögen besitzen. Diese Voraussetzungen sind bei Böden gegeben, deren Durchlässigkeiten im Bereich  $k_f = 1 \times 10^{-3} \dots 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$  liegen.

Nach unseren Erkundungen stehen im versickerungsrelevanten Bereich zunächst **Auffüllungen** mit Fremdbestandteilen bis in eine Tiefe von 2,1 ... 2,5 m u. OKG an, die für eine Versickerung des auf Dach-, Hof- und Straßenflächen anfallenden Regenwassers aufgrund der Fremdbestandteile **nicht geeignet** sind.

Die unterlagernd anstehenden „gewachsenen“ nichtbindigen Sande (**SE**) mit Durchlässigkeiten von

$$k_f \sim 2 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

sind nach den o.g. Vorschriften für eine Versickerung des auf Dach-, Hof- und Straßenflächen anfallenden Regenwassers **stofflich geeignet**.

**Für die Bemessung von Versickerungsanlagen nach Arbeitsblatt DWA-A 138 sind die  $k_f$ -Werte je nach Art der Ermittlung mit verschiedenen Faktoren pauschal abzumindern.**

Realistische und die meist auch günstigsten Werte erhält man durch „In-Situ-Versuche“ wohingegen bei den übrigen Verfahren die Bemessungswerte deutlich auf der sicheren Seite liegen.

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

Organoleptische Auffälligkeiten wurden innerhalb der Auffüllung (2,1 ... 2,5 m u. OKG) in Form der Fremdbestandteile festgestellt. Eine orientierende Deklarationsanalytik wurde durchgeführt und lässt für die Auffüllungen die Einbauklassen Z 2 ... > Z2, für die „gewachsenen“ Sande die Einbauklasse Z 1.1 erwarten. Bei einer fundierten Bestätigung des Schadstoffbefundes ist eine Andienung bei der Sonderabfallgesellschaft Berlin Brandenburg (SBB) vorzusehen.

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

Weitere Baugrundaufschlüsse sind aus unserer Sicht derzeit nicht erforderlich.

Für die weitere Planung wird eine **Risikoabschätzung** für die erforderliche Baugrundverbesserung (Tiefenverdichtung / Oberflächenverdichtung) erforderlich. Hierzu sind die umliegenden Hochbauten sowie Tiefbauten einzubeziehen. Für die Risikoabschätzung werden weiteren Planungsunterlagen (Ausführungspläne / Gründungssituation angrenzender Gebäude sowie Verkehrswege) erforderlich.

Gemäß der vorliegenden Kampfmittelauskunft vom 23.05.2022 der Senatsverwaltung sind auf dem betrachteten Baufeld Anhaltspunkte für das Vorhandensein diverser **Kampfmittelrückstände** (Erdloch, Bombentrichter, Splittergraben, Löschteich, Bombenblindgängerverdachtspunkt) festgestellt worden. Vor Beginn jeglicher Baumaßnahmen sind daher zwingend Maßnahmen zur Kampfmittelräumung auf dem Baufeld einzuplanen.

Während der Baumaßnahme werden mit den Aushubarbeiten qualifizierte **Haufwerks- bzw. Rasterfeldebproben** gemäß PN 98 sowie eine Analytik nach LAGA M20 zur Abfalldeklaration notwendig. Es wird empfohlen, das Entsorgungskonzept im Vorfeld mit der Abfallbehörde in der Senatsverwaltung 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. Baugrundverbesserung / Gründungsart / Gründungstiefe**

Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lagen noch keine konkreten Planstände hinsichtlich der Gründungstiefen für alle geplanten Neubauten vor. Gemäß der vorliegenden Machbarkeitsstudie [U 2] gehen wir in der Folge von einer Gründungsebene von UK Bodenplatte bei ~5,0 m u. OKG aus, was entsprechend der Geländetopographie einer Höheneinordnung von ~ 30,0 m ü. NHN entspricht.

Im Rahmen unserer Untersuchungen wurden im gründungsrelevanten Tiefenbereich „gewachsene“, nichtbindige Sande in vornehmlich lockerer Lagerung erkundet, die für setzungsverträgliche Flachgründungen nur eingeschränkt geeignet sind.

Hinreichend tragfähige, mindestens mitteldicht gelagerte Sande stehen gemäß der durchgeführten Drucksondierungen flächendeckend ab ~ 28,5 m ü. NHN und somit ca. 1,5 m unterhalb der geplanten Gründungsebene an.

##### **5.2.1. VARIANTE A | OBERFLÄCHENVERDICHTUNG DER „NICHTBINDIGEN“ AUSHUBSOHLE**

Zum Zeitpunkt der Berichtslegung lagen uns keine tatsächlichen Gebäudelasten vor. Ggf. kann die unterhalb der Gründungsebene vorliegende Lockerzone über eine ausreichend dimensionierte Bodenplatte und eine „Polstergründung“ überbrückt werden. Bei der Polstergründung wird nur der oberste Teil der setzungsanfälligen Bodenschichtung ausgetauscht bzw. in diesem Fall nachverdichtet. Diese Vorgehensweise ist sinnvoll, wenn sich durch Setzungsberechnungen zeigen lässt, dass die nach der Nachverdichtung entstehende Polsterschicht die zu erwartenden Setzungen hinreichend verringert und vergleichmäßigt. Hierzu sind nach Erhalt der einzutragenden Lasten zwingend ergänzende Setzungsberechnungen durchzuführen. Durch den Tragwerksplaner ist im Anschluss zu prüfen, ob die geplante Platte ausreichend bemessen ist und die ermittelten Setzungen / Setzungsdifferenzen aus der Berechnung verträglich aufnehmen kann. Selbst bei kleinsten Rissbildungen in Folge von Zugspannungen (Durchbiegungen der

Platte) kann die Funktionstüchtigkeit der geplanten Bauwerksabdichtung beeinträchtigt werden. Im Zuge der Herstellung der Polsterschicht ( $d \geq 0,5$  m) erhöht sich jedoch die geplante Absenktiefe um weitere mindestens 0,5 m. Dies ist bei den hydrologischen Berechnungen zwingend zu berücksichtigen und die Wirtschaftlichkeit im Zuge eines Variantenvergleichs gegenüber zu stellen.

Sollten die zu erwartenden Setzungen / Setzungsdifferenzen dennoch zu hoch sein, werden zusätzliche tiefenwirksame Bodenverbesserungsmaßnahmen erforderlich.

### 5.2.2. VARIANTE B | TIEFENVERDICHTUNG NICHTBINDIGER BÖDEN MIT DEM RÜTTELDRUCKVERFAHREN

Durch die Tiefenverbesserung wird die zulässige Sohlnormalspannung erhöht und Setzungen verringert, dies ohne Mehraufwendungen der durchzuführenden Wasserhaltung (Vergrößerung Absenktiefe, Ausweitung Absenkradius, Erhöhung der Förderrate und –menge). Bei diesem Verfahren wird in einem vorgegebenen Säulenraster (Rasterabstände etwa 1,5 bis 3,0 m) ein kleiner Rüttler ins Erdreich eingebracht, der mittels Vibration kohäsionslose, umliegende Sedimente verdichtet. Da die einzelnen Verdichtungsvorgänge von Ansatzpunkten aus durchgeführt werden, lassen sich verdichtete Erdkörper praktisch beliebiger horizontaler Ausdehnung herstellen. Das Einbringen von Stoffen in den Grundwasserschwankungsbereich entfällt bei diesem Verfahren. Üblicherweise wird auf den derart hergestellten Verdichtungssäulen eine lastverteilende, ungebundene Tragschicht ( $d \geq 0,3$  m) unterhalb der Bodenplatte angeordnet.

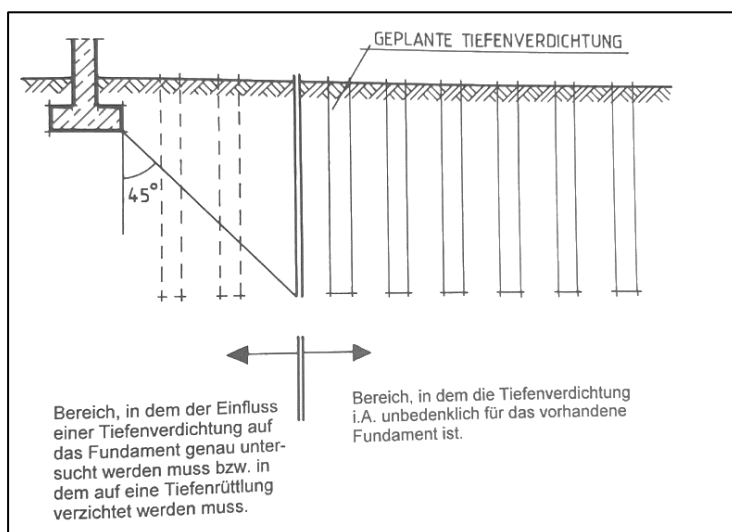


Abbildung 7: Einfluss der Tiefenverdichtung auf vorhandene Bebauung

Bei der Anwendung der Tiefenrüttlung ist stets zu prüfen, ob setzungsgefährdete Nachbarbebauung vorhanden ist, da durch die eingeleiteten Schwingungen der Baugrund sich auch in einem Bereich um die eigentlich zu verdichtete Fläche zusammendrücken kann. Erfahrungsgemäß ist allerdings die Rückwirkung auf benachbarte Bauten unbedenklich, wenn der Boden nicht unterhalb des Lastausbreitungsbereiches der vorhandenen Fundamente beansprucht wird (siehe auch Abbildung 7). Dies gilt es im weiteren Planungsverlauf (Archivunterlagen Gebäudegründung / Verkehrsaufbauten Bestand, einzusetzende Technik Tiefenverdichtung) zu prüfen.

### 5.2.3. VARIANTE C | TIEFE BODENVERMÖRTELUNG

Die Tiefe Bodenvermörtelung, auch Deep Soil Mixing (DSM) genannt, verbessert die Eigenschaften des Bodens durch das Vermischen mit Bindemittelsuspension. Mit einem Bohrgerät wird ein Mischwerkzeug in den Boden eingebracht, während Bindemittelsuspension durch das Seelenrohr gepumpt wird. Der Boden wird dabei bis zur Zieltiefe mit dem Bindemittel vermischt. Eine zusätzliche Mischung des Bodens erfolgt, wenn das Werkzeug wieder an die Oberfläche gezogen wird. So können einzelne Säulen, Reihen überschnittener Säulen oder große vermörtelte Bodenblöcke erzeugt werden. Die Vorteile gegenüber der Variante B liegen in einer leisen und vibrationsarmen Bauausführung.

#### 5.2.4. BAUWERKSGRÜNDUNG

Nach fachgerechter Ausbildung der hinreichend tragfähigen Gründungssohle kann die Gründung

***flach***

mittels ***bewehrter Bodenplatte*** erfolgen.

Grundsätzlich ist eine ***frostsichere Gründungstiefe*** (mind. 0,8 m) einzuhalten, was bei der geplanten Gründungstiefe gegeben ist. Falls die Bauzeit in eine ***Frostperiode*** fällt, muss auf geeignete Weise (Schutzschicht, Wintersicherungsmaßnahmen) 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.

***Die einzutragenden Bauwerkslasten für den Neubau lagen dem Gutachter zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch nicht vor, sodass im Folgenden in allgemeiner Form auf die geotechnischen Belange eingegangen wird.***

### 5.3. Charakteristische Werte

#### 5.3.1. BODENKENNWERTE

Aufgrund der Erkundungsergebnisse und nach Erfahrungswerten vergleichbarer Baumaßnahmen sind für die maßgeblichen Bodenschichten am Baugrundmodell folgende in Tabelle 18 aufgeführten charakteristischen Rechenwerte entsprechend der DIN EN 1997-1 (EC7) und DIN 1054 anzusetzen:

Tabelle 18: charakteristische Bodenkenwerte nach DIN EN 1997-1 (EC7) und DIN 1054:2010-12

Schicht / Bezeichnung	Boden- gruppe	Wichte unter Auftrieb cal $\gamma_k^8$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wichte erdfeucht cal $\gamma_k^9$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Reibungs- winkel cal $\phi_k$ [Grad]	Kohäsion cal $c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steife- modul cal $E_{sv,k}^{10}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
<b>1. Schicht</b> <b>Aufgefüllte Horizonte</b> <i>sehr locker bis dicht</i>	[OH- SE/SU], [SE/SU], [A]	7 - 10	15 - 18	25 - 30	0	- <sup>11</sup>
<b>2. Schicht</b> <b>nichtbindige Sande</b>						
<i>sehr lockere bis mitteldichte Lagerung</i>	SE	8 – 9,5	16 – 17,5	25 - 30	0	15
<i>mindestens mitteldichte Lagerung</i>		10	18	34	0	40

#### 5.3.2. BEMESSUNGSWASSERSTAND

Folgende **Wasserstände** gelten für das Bauvorhaben:

$$MW^{12} = 31,0 \dots 31,5 \text{ m ü. NHN}$$

$$zeMHGW^{13} = 31,8 \text{ m ü. NHN}$$

$$zeHGW^{14} = 32,2 \text{ m ü. NHN}$$

<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 Steifesziffer bei der Erstbelastung

<sup>11</sup> Im Rahmen der Baugrunderkundung wurden für die Auffüllungen variierende Lagerungsdichten von sehr locker bis dicht, bzw. Konsistenzen von weich bis steifplastisch ermittelt. Folglich wird für diese Horizonte kein Steifemodul angegeben. Die übrigen für die Auffüllungen angegebenen Bodenkenwerte sind als auf der sicheren Seite liegende Erfahrungswerte zu verstehen.

<sup>12</sup> MW - Mittelwasserstand

<sup>13</sup> zeMHGW – zu erwartender mittlerer höchster Grundwasserstand

<sup>14</sup> zeHGW – zu erwartender höchster Grundwasserstand

## **5.4. Zulässige Belastung des Baugrundes**

### **5.4.1. 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 aufgebrachtten Sohldrucks und  $\Delta s$  die Änderung der Setzung bei der entsprechenden Änderung des aufgebrachtten Sohldrucks  $\Delta p$  einschließlich der Kriechsetzungen.

Erfahrungsgemäß können die statischen Berechnungen hier unter Berücksichtigung der zu erwartenden Bauwerkslasten (Annahme: 100 kN/m<sup>2</sup>) bei Beachtung unserer Empfehlungen (**Variante B, C**) mit einem Bettungsmodul

$$k_S = 25 \dots 30 \text{ MN/m}^3$$

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.

Für die Alternativbetrachtung ohne Berücksichtigung einer tiefenwirksamen Bodenverbesserung (**Variante A**) schätzen wir mit vorliegendem Kenntnisstand den Bettungsmodul zunächst mit

$$k_S = 2 \dots 5 \text{ MN/m}^3$$

ab. 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 Baugrundsachverständigen ermittelt werden.***

#### 5.4.2. 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.

Im Falle der Ausführung der empfohlenen tiefenwirksamen Bodenverbesserung (Variante B, C) 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.

Im Falle der Nichtberücksichtigung einer tiefenwirksamen Bodenverbesserung (Variante A) gehen wir in Unkenntnis der zu erwartenden Lasten derzeit von Setzungsunterschieden von bis zu  $2,0$  cm bei Maximalsetzungen im Bereich  $< 5,0$  cm aus, die ebenfalls 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. Schutz des Bauwerkes**

### **5.5.1. BAUWERKSABDICHTUNG**

Die anstehenden, gewachsenen Böden werden nach [L 13] als **stark wasserdurchlässig** eingestuft. Der **Bemessungswasserstand** ist daher auf das Niveau **zeHGW** festzusetzen (32,2 m ü NHN). Für die Zuordnung der abzudichtenden Bauwerksbereiche zu den Klassen sind im Rahmen der Planung immer die örtlichen Bedingungen und ggf. Nutzungserfordernisse maßgebend.

Aufgrund der Verortung der untersten Abdichtungsebene unterhalb des Bemessungswasserstands ist bei einer angenommenen Gründungstiefe von ~ 30,0 m ü. NHN die **Wassereinwirkungsklasse W2.1-E** (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Wassersäule) anzusetzen, da drückendes mit einer Wassersäule ≤ 3 m zu berücksichtigen ist.

Wir empfehlen die Ausführung einer „Weißen Wanne“ (WU-Konstruktion).

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. Die zu schützenden Bauwerksteile sowie Bauwerksöffnungen und Durchdringungen sollten oberhalb des Bemessungswasserstandes angeordnet werden. 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.

### **5.5.2. BETONSCHUTZ**

Gemäß der durchgeführten Grundwasseranalytik (s. Kap. 3.5.3) ist die die **Expositionsklasse XA1 (schwach angreifend)** zu berücksichtigen.

### **5.5.3. AUFTRIEBSSICHERHEIT**

Aufgrund der Anordnung des Bauwerks unter dem Höchsten Grundwasserstand (zeHGW) und der Ausbildung einer wasserdichten „Wanne“ ist die Auftriebssicherheit für den End- und Bauzustand gemäß DIN 1054 nachzuweisen.

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

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

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

Bei einer geplanten Gründungstiefe von ~5,0 m unter OK Gelände ist das Ausprägen einer geböschten Baugrube bei den örtlichen Gegebenheiten **nicht gegeben**. Sollte im fortlaufenden Planungsprozess der Wegfall einer Unterkellerung berücksichtigt werden, sind die Baugruben entsprechend DIN 4124 auszubilden. In diesem Falle sind abgeböschte Baugrubenwände (erst ab Tiefen > 1,25 m) demnach ohne rechnerischen Nachweis hier nicht steiler als  $\beta = 45^\circ$  anzulegen. Ein lastfreier Streifen von mindestens 60 cm ist zu gewährleisten.

#### **6.1.2. VERBAU**

Mit vorliegendem Kenntnisstand wird für die Herstellung der Baugrube ein Verbau erforderlich.

Aufgrund der Verortung der Gründungssohle (~30,0 m ü. NHN) unterhalb des Mittelwasserstands (31,0...31,5 m ü. NHN) ist die Ausbildung der Baugrube in hohem Maße von der Art der Grundwasserhaltung abhängig. Eine Grundwasserhaltung bedarf der Erlaubnis der Wasserbehörde (s. Kap. 6.4).

Aus geotechnischer Sicht kann ein wasserdurchlässiger Trägerbohlwandverbau („Berliner“ Verbau) mit geschlossener Wasserhaltung erfolgen. Diese sollten erschütterungsarm in zuvor ausgeführte Bohrlöcher eingestellt werden. Aufgrund der anstehenden Grundwasserspiegels ist dies als verrohrte Bohrung zu berücksichtigen.

Im Falle des Orientierens auf einen wasserdurchlässigen Verbau mit geschlossener Wasserhaltung ist zur Gewährleistung fachgerechter Erdarbeiten bei der Wahl des zu beantragenden Absenkeziels eine Grundwasserfreiheit  $\geq 0,5$  m u. Gründungssohle zu berücksichtigen.

Grundsätzlich ist der Baugrubenverbau so biegesteif herzustellen, dass durch dessen Kopfauslenkung keine Schäden an angrenzenden baulichen Anlagen und Medientrassen befürchtet werden müssen, anderenfalls sind die Wandverformungen durch Aussteifungen bzw. Rückverankerungen zu begrenzen.

Wir empfehlen eine rechtzeitige Klärung der Lage des Verbaus (Zufahrtswege für schweres Erdbau- und Bohrgerät, Verlauf von Bestandsmedien) und die rechtzeitige Beantragung im Rahmen der erforderlichen Baugrubenplanung nach Abschluss der Vorplanung.

Bestandsleitungen im zukünftigen Baufeld sollten temporär rückgebaut bzw. entsprechend umverlegt werden. Um die Baugrube verlaufende Bestandsmedien sind zu schützen und die Herstellung des Verbaus in diesem Bereich mit besonderer Vorsicht vorzunehmen um die Bestandsleitungen nicht durch die Herstellung des Verbaus zu beschädigen.

Kranstandorte bzw. Standorte von Mobilkränen und Betonpumpen sollten im Zuge der Baugrubenplanung berücksichtigt werden.

Im Vorfeld der Arbeiten wird eine Kampfmittelfreigabe (punktuelle Sondierungen) innerhalb der Baugrubentrasse erforderlich.

Beim Ziehen der Träger sind geringfügige Setzungen im Umfeld der Verbautrasse zu erwarten.

## **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. Für die erforderlich werdende Grundwasserabsenkung sind alle Gebäude und Bauwerke im Absenktrichter für Absenkungen  $\geq 30$  cm (Grundwasserschwankungsbereich) zu berücksichtigen.

## **6.3. Erdarbeiten / Aushub**

### **6.3.1. VERDICHUNGSANFORDERUNGEN**

Im Zuge der Baufeldfreimachung ist der Boden bis zum Erreichen der Gründungskote abzutragen und entsprechend der Deklaration<sup>15</sup> zu entsorgen bzw. entsprechend DIN 18300 zwischen zu lagern.

Das nichtbindige **Aushubplanum** unterhalb des Gründungspolsters ist prinzipiell nachzuverdichten. Grundsätzlich ist bis  $\geq 0,5$  m u. Gründungssohle ein Verdichtungsgrad von mindestens  $D_{Pr} \geq 98\%$  dabei zu erreichen und aktenkundig (*baubegleitende Qualitätssicherung*<sup>16</sup>) nachzuweisen.

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.***

### **6.3.2. SCHUTZ DER BAUGRUBENSOHLE**

Die Baugrubensohle ist vor Aufweichungen und Auflockerungen durch Erdbaugeräte, 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.

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

---

<sup>15</sup>

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

<sup>16</sup>

Bei der baubegleitenden Qualitätssicherung stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

### 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 19: Technologische Bodeneignung

Schicht / Bezeichnung	Boden- gruppe	Bodenklasse nach DIN 18300:2012	Verdicht- barkeit	Ramm- barkeit	Eignung zum Wiedereinbau
<b>1. Schicht Aufgefüllte Horizonte</b> <i>sehr locker bis dicht</i>	<b>[OH-SE/SU], [SE/SU], [A]</b>	1-3	gut bis schwer	leicht bis schwer	gemäß LAGA-Deklaration zu entsorgen
<b>2. Schicht nichtbindige Sande</b>					
<i>sehr lockere bis mitteldichte Lagerung</i>	<b>SE</b>	3	gut	mittel	für konstruktiven Erdbau, zum Hinterfüllen geeignet und als Frostschuttschicht bedingt geeignet
<i>mindestens mitteldichte Lagerung</i>					

#### **6.4. Wasserhaltung**

Bei einer geplanten Gründungstiefe von ~30,0 m ü. NHN liegt die Gründungssohle unter Berücksichtigung des Mittelwasserstands von 31,0 ... 31,5 m ü. NHN bis zu 1,5 m unterhalb des Grundwasserspiegels. Zur Gewährleistung fachgerechter Erd- und Verdichtungsarbeiten sollte das Absenkziel temporär auf einem Niveau von etwa 0,5 m unterhalb der Gründungssohle liegen (29,5 m ü. NHN). Die Absenktiefe beträgt somit 1,5 ... 2,0 m.

Die anstehenden grundwasserführenden nichtbindigen Sande können nicht mittels einer offenen Grundwasserabsenkung entwässert werden. Für die geplante Absenktiefe werden Brunnen / Lanzen im geschlossenen System notwendig.

Im Bereich von örtlich tieferreichenden Bauteilen (z.B. Aufzugsunterfahrten) können ggf. weitere Grundwasserabsenkungen erforderlich werden. In diesem Zusammenhang ist zu prüfen, ob die Ausführung als kleine Trogbaugruben möglich ist.

Grundsätzlich sind Wasserhaltungsmaßnahmen und alle in diesem Zusammenhang stehenden Eingriffe in das Grundwasser (z.B. das Einbringen von Stoffen) genehmigungs- und gebührenpflichtig.

Im Antragsverfahren, dem sog. Antrag auf wasserbehördliche Genehmigung, sind unter Beachtung der Entwurfsplanung detaillierte Angaben zum geplanten Vorhaben (Berechnung der Fördermengen, Aufzeigen der einzubringenden Stoffe, Nachweis der unkritischen Auswirkungen auf das Umfeld, Grundwasserqualität, etc.) vorzuweisen. Es ist mit Bearbeitungszeiten zwischen 3 ... 6 Monaten zu rechnen.

Für die im Rahmen der Antragsstellung geforderte hydrologische Berechnung der Grundwasserabsenkung sollte ein  **$k_r$ -Wert = 1 ... 2 x 10<sup>-3</sup> m/s** zum Ansatz gebracht werden.

Die anfallenden Gebühren der Berliner Wasserbetriebe für die Einleitung in den M-Kanal liegen derzeit bei 2,21 €/m<sup>3</sup>. Bei der Einleitung in den R-Kanal wird eine Gebühr von 0,67 €/m<sup>3</sup> erhoben. Zudem wird seitens der Senatsverwaltung eine Entgeltgebühr von 0,31 € je m<sup>3</sup> geförderten Grundwassers (6.000 m<sup>3</sup> entgeltfrei) erhoben.

## 7. Versickerungsanlagen

Gemäß DWA-A 138 [L 20] sowie den Hinweis- und Merkblättern der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung muss die Auslassebene der Versickerungsanlage 1,0 m über dem Bemessungswasserstand liegen. Ausgehend von dem für Versickerungsanlagen zu berücksichtigenden Bemessungswasserstand ( $z_{eMHGW} = 31,8 \text{ m ü NHN}$ ) ergibt sich für den beplanten Standort somit für die Auslassebene zukünftiger Versickerungsanlagen eine Mindesthöhenkote von  $\geq 32,8 \text{ m ü. NHN}$ .

Entsprechend der Geländetopographie zum Untersuchungszeitpunkt kommen daher für eine dezentrale Versickerung der anfallenden Niederschlagswässer unseres Erachtens nur flache Versickerungsanlagen in Form von **Mulden/Rigolen**<sup>17</sup> nach Bodenaustausch der aufgefüllten Sande mit Fremdstoffen in Frage.

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

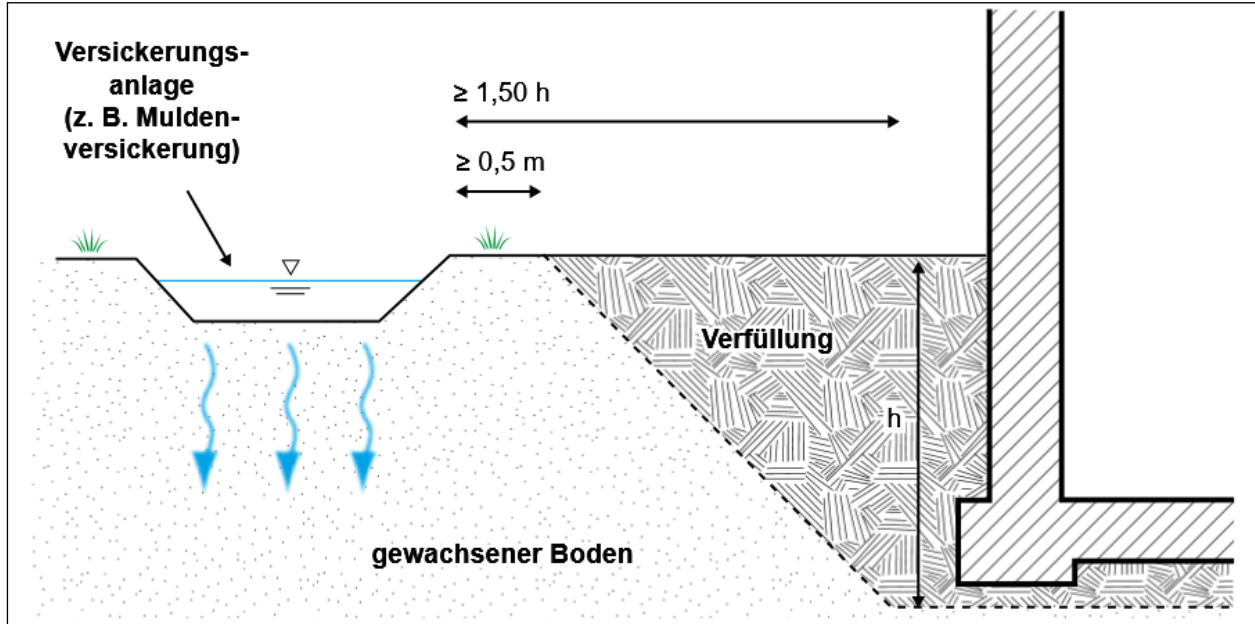


Abbildung 8: Prinzipskizze Bauwerksabstand dezentraler Versickerungsanlagen [L 21]

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

<sup>17</sup>

Für weitere Ausführungen bzw. eine Vordimensionierung der Versickerungsanlagen stehen wir Ihnen gern beratend zur Verfügung.

$k_f \sim 4 \times 10^{-5} \text{ m/s}$  erfolgen.

Zudem ist unbedingt zu beachten, dass die aufgefüllten Sande mit Fremdstoffen gänzlich durch sickerfähiges Z0-Material ersetzt werden müssen. Die Versickerungsrate verbessert sich damit deutlich. Die hydraulische Durchlässigkeit des eingebrachten Materials sollte über das Materialzertifikat geprüft werden.

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 das Hinweisblatt<sup>18</sup> der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung zum Umgang mit Regenwasser zu beachten. Eine wasserbehördliche Erlaubnis ist erforderlich.***

## **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 2022-0222-BGG-01-Rev-00**

**BMZ | NB + Sanierung Europahaus, EZ Campus**

**Stresemannstr.90/Anhalter Str. 20**

**10963 Berlin**

*Anlage A – Aufschlussplan*

*Anlage B – Aufschlussprofile*

*Anlage C – Bodenmechanische Laborergebnisse*

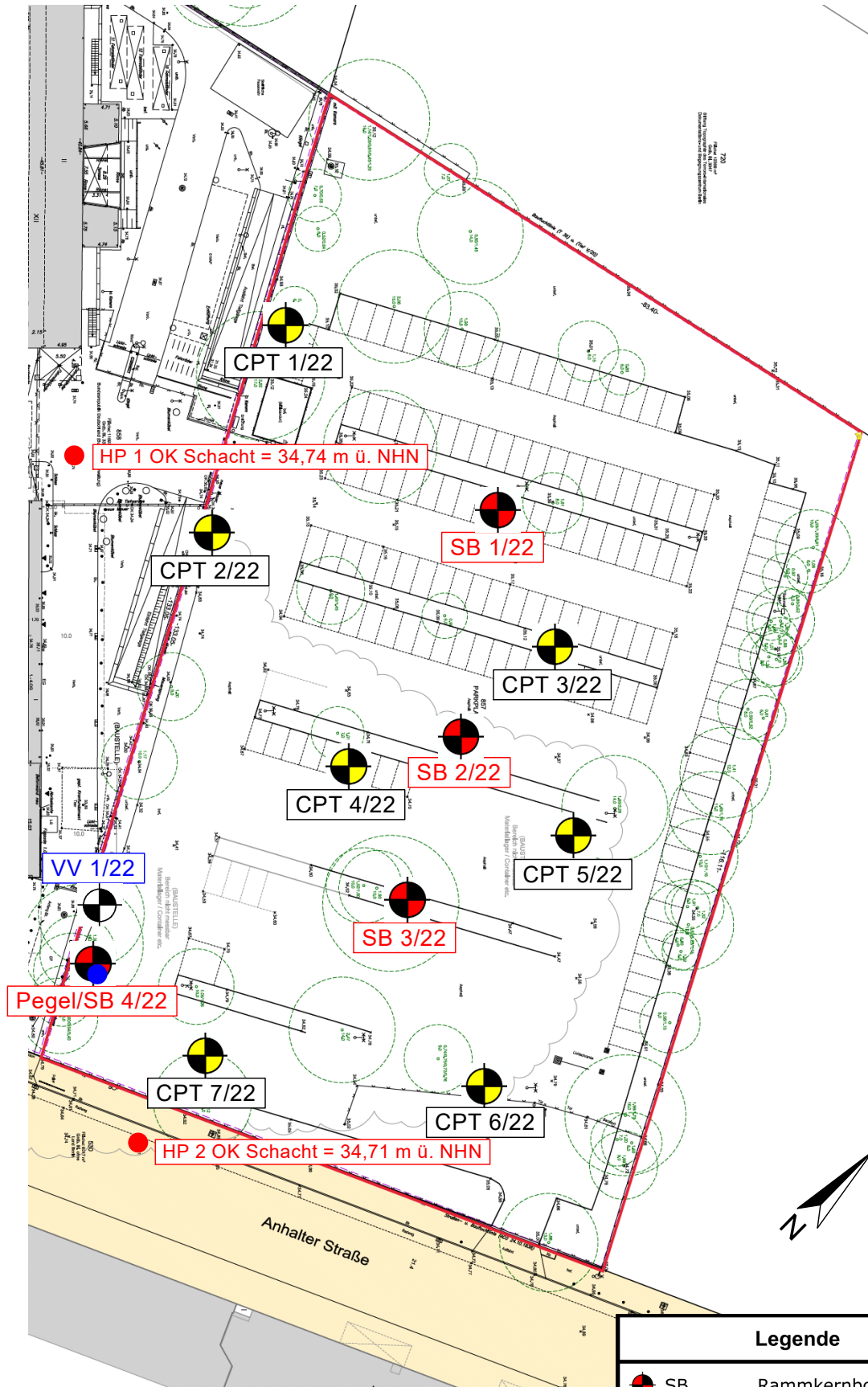
*Anlage D – Chemische Laborergebnisse*

*Anlage F – Fotodokumentation*

*Anlage H – Homogenbereiche*

# Anlage A

## Aufschlussplan



Quelle: Lageplan, 20.04.2022,  
Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, Berlin

Legende	
	SB Rammkernbohrung
	CPT Drucksondierung
	VV Versickerungsversuch
	Pegel

# Anlage B

## Aufschlussprofile

SB 1/22

35,22 m ü. NHN

SB 2/22

34,81 m ü. NHN

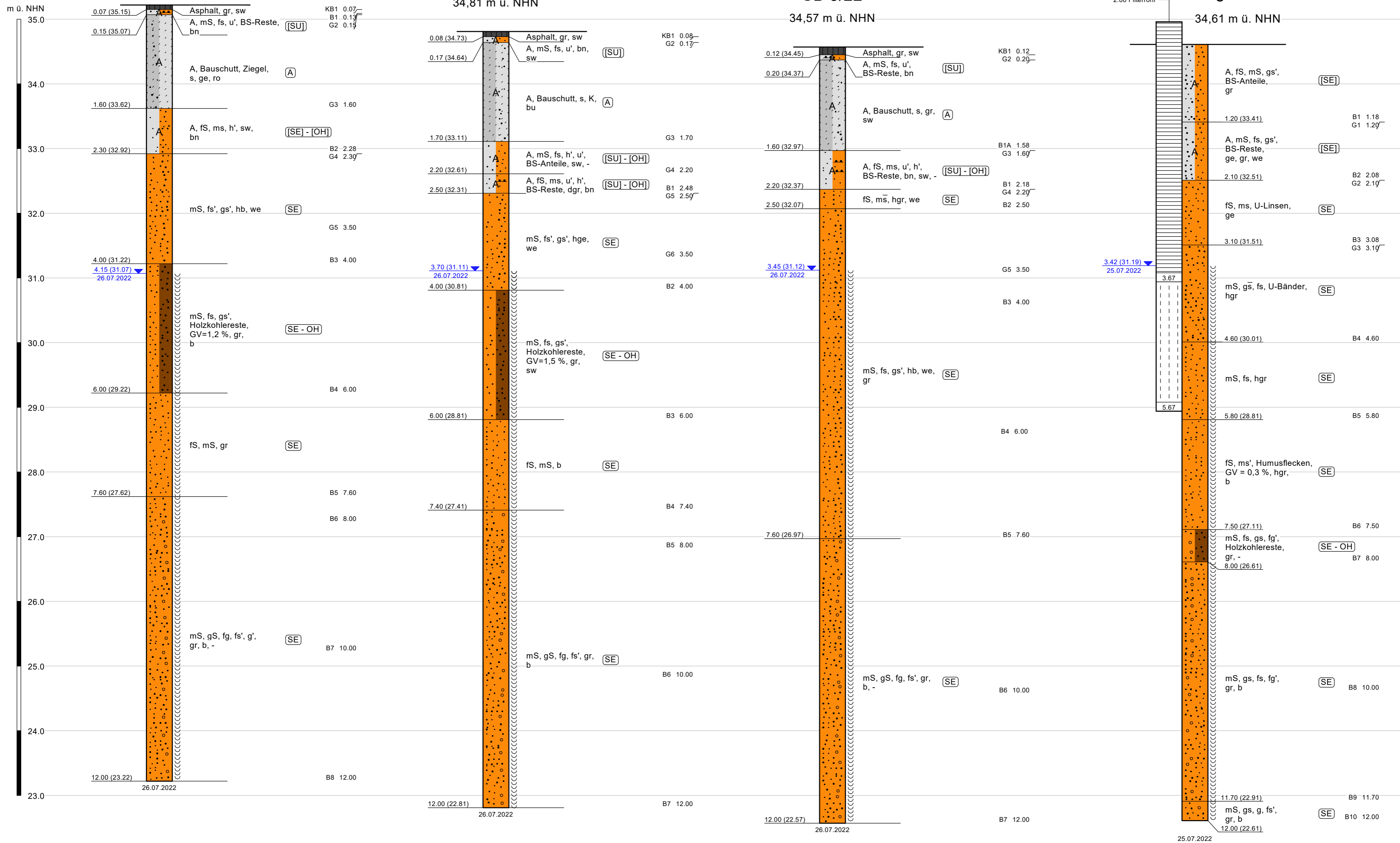
SB 3/22

34,57 m ü. NHN

Pegel/SB 4/22

34,61 m ü. NHN

OK Ausbau = 34,96 m ü. NHN  
0.02 Kappe / Spitze  
4.00 Aufsatzrohr  
2.00 Filterrohr



Legende				
	Ziegel (Ziegel)	Asphalt (Asphalt)	kiesig (g)	Mittelsand (mS)
	Auffüllung (A)	feinkiesig (fg)	Grobsand (gS)	mittelsandig (ms)
			grobsandig (gs)	Feinsand (fS)
				feinsandig (fs)
				Sand (S)
				Schluff (U)

<p><b>Maul + Partner</b> BAUGRUND — INGENIEURBÜRO</p>	<p>Aufschlussprofile (SB) und Diagramme der Rammsondierungen (DPH) - Schnitt -</p>	<p>Projektnummer: 2022-0222</p>
		<p>Anlage: B 1</p>
<p>Bauvorhaben: BMZ   NB + Sanierung Europahaus, EZ Campus Stresemannstr.90/Anhalter Str. 20, 10963 Berlin</p>		<p>Bearbeitungsstand: 06.09.2022</p>
		<p>Bearbeiter: S. Kutschera</p>
		<p>Auftraggeber: BlmA</p>



Bauvorhaben:

BMZ | NB + Sanierung Europahaus, EZ Campus  
Stresemannstr.90/Anhalter Str. 20, 10963 Berlin

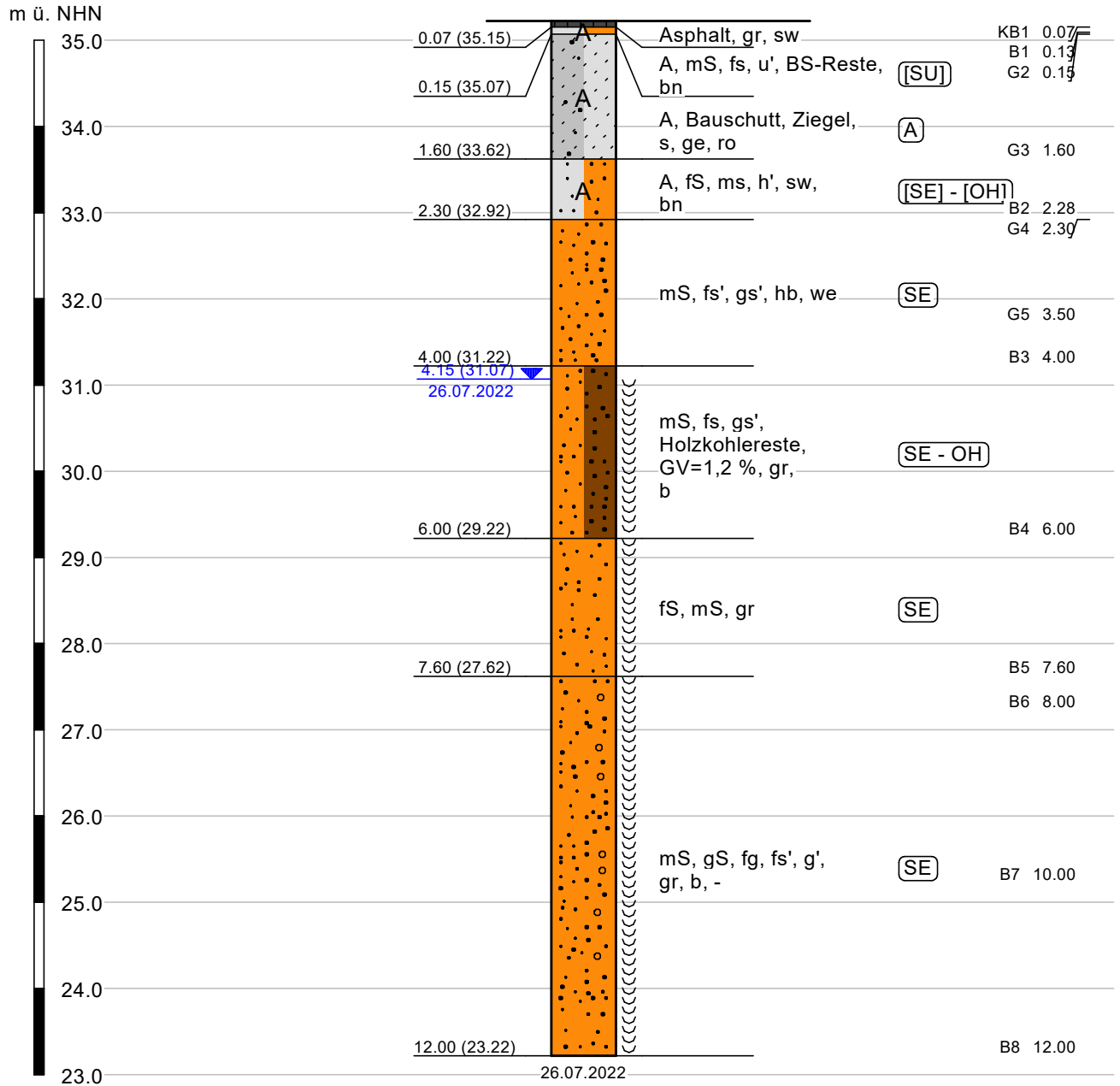
Bearbeitungsstand: 06.09.2022

Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: BlmA

## SB 1/22

35,22 m ü. NHN



### Legende

nass

Ziegel (Ziegel)

feinkiesig (fg)

Feinsand (fS)

humos (h)

Grobsand (gS)

feinsandig (fs)

Bauschutt (Bauschutt)

grobsandig (gs)

Sand (S)

Asphalt (Asphalt)

Mittelsand (mS)

Schluff (U)

Auffüllung (A)

mittelsandig (ms)

Bauvorhaben:  
BMZ | NB + Sanierung Europahaus, EZ Campus  
Stresemannstr.90/Anhalter Str. 20, 10963 Berlin

Bearbeitungsstand: 06.09.2022

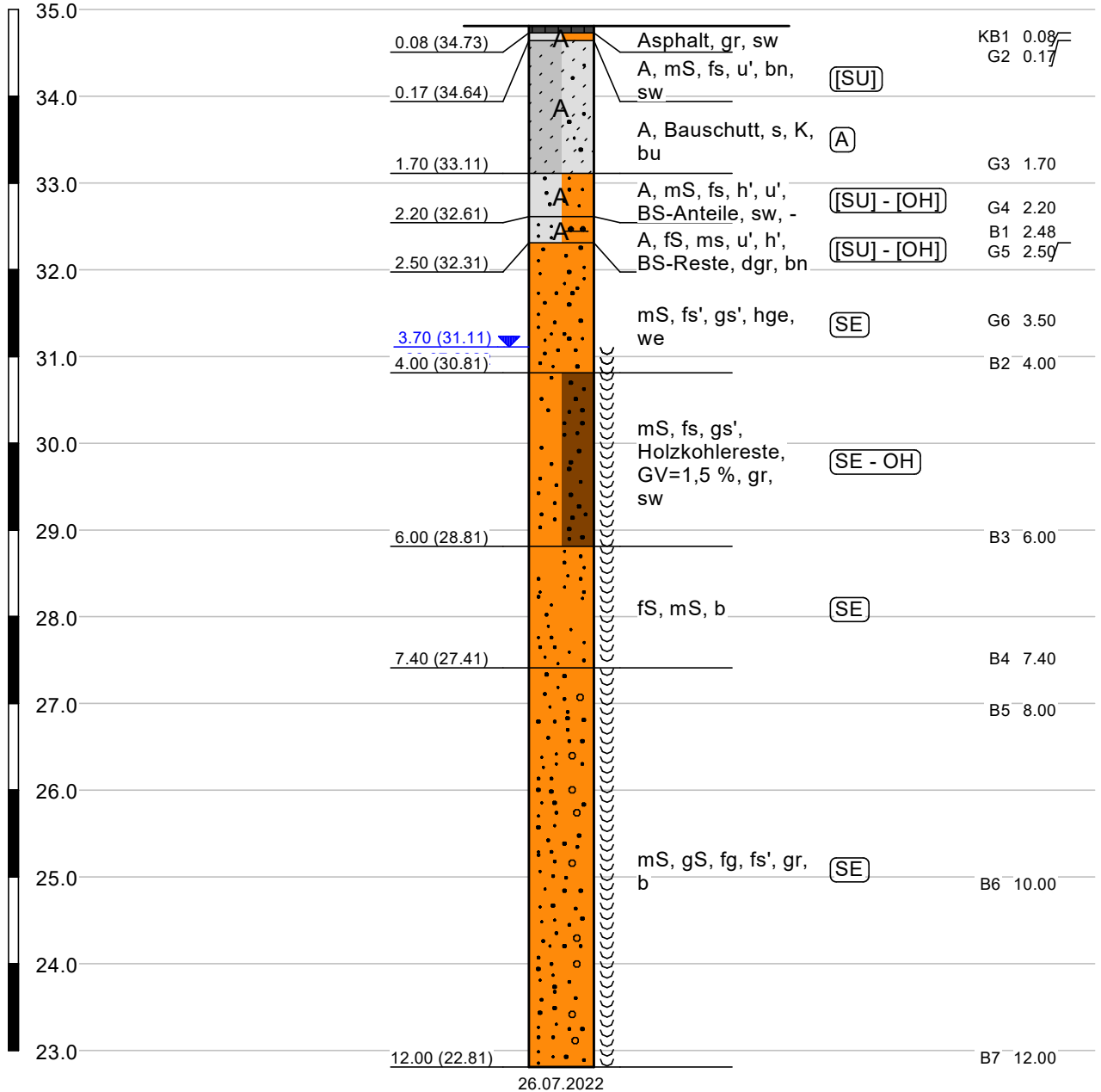
Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: BlmA

## SB 2/22

34,81 m ü. NHN

m ü. NHN



### Legende

	nass		humos (h)		feinkiesig (fg)		Feinsand (fS)
	Bauschutt (Bauschutt)		Grobsand (gS)		feinsandig (fs)		Sand (S)
	Asphalt (Asphalt)		grosandig (gs)		Schluff (U)		
	Auffüllung (A)		Mittelsand (mS)				



Bauvorhaben:  
BMZ | NB + Sanierung Europahaus, EZ Campus  
Stresemannstr.90/Anhalter Str. 20, 10963 Berlin

Bearbeitungsstand: 06.09.2022

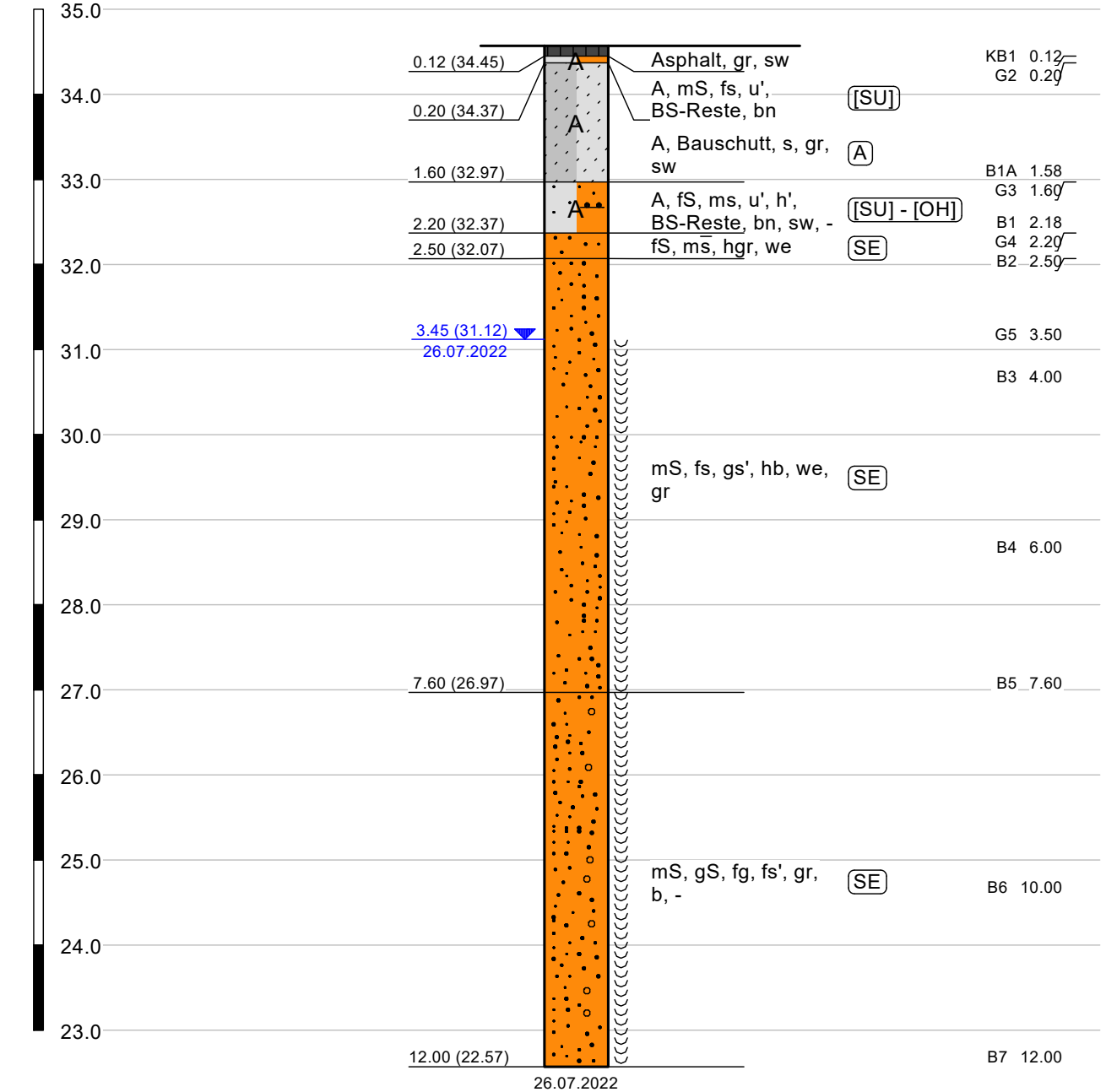
Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: BlmA

## SB 3/22

34,57 m ü. NHN

m ü. NHN



### Legende

	nass		humos (h)		feinkiesig (fg)		mittelsandig (ms)
	Bauschutt (Bauschutt)		Grobsand (gS)		Grobsandig (gs)		Feinsand (fS)
	Asphalt (Asphalt)		Mittelsand (mS)		Schluff (U)		
	Auffüllung (A)						



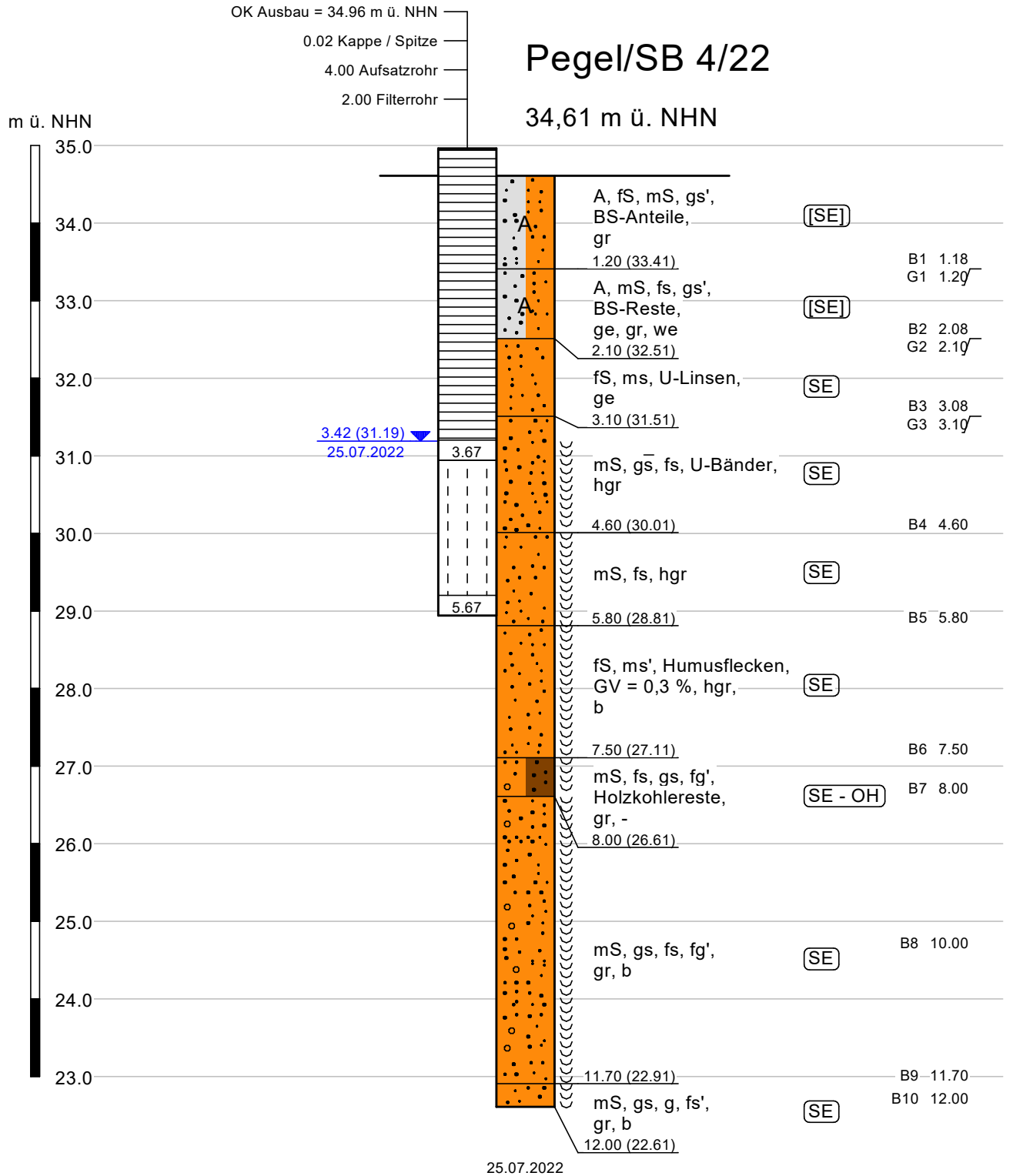
Bauvorhaben:

**BMZ | NB + Sanierung Europahaus, EZ Campus  
Stresemannstr.90/Anhalter Str. 20, 10963 Berlin**

Bearbeitungsstand: 06.09.2022

Bearbeiter: S. Kutschera

Auftraggeber: BlmA



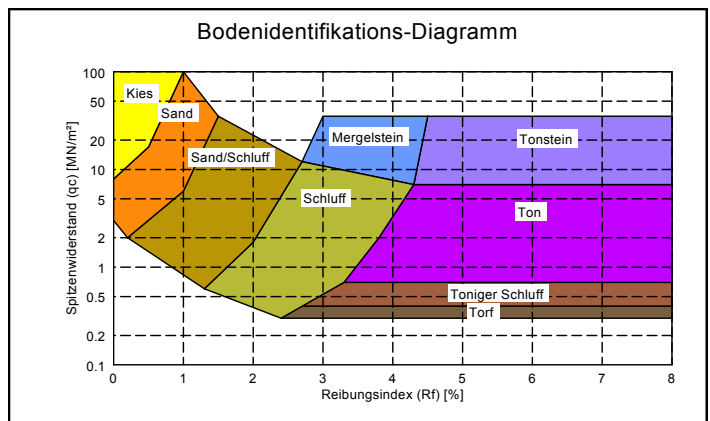
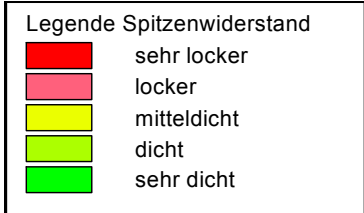
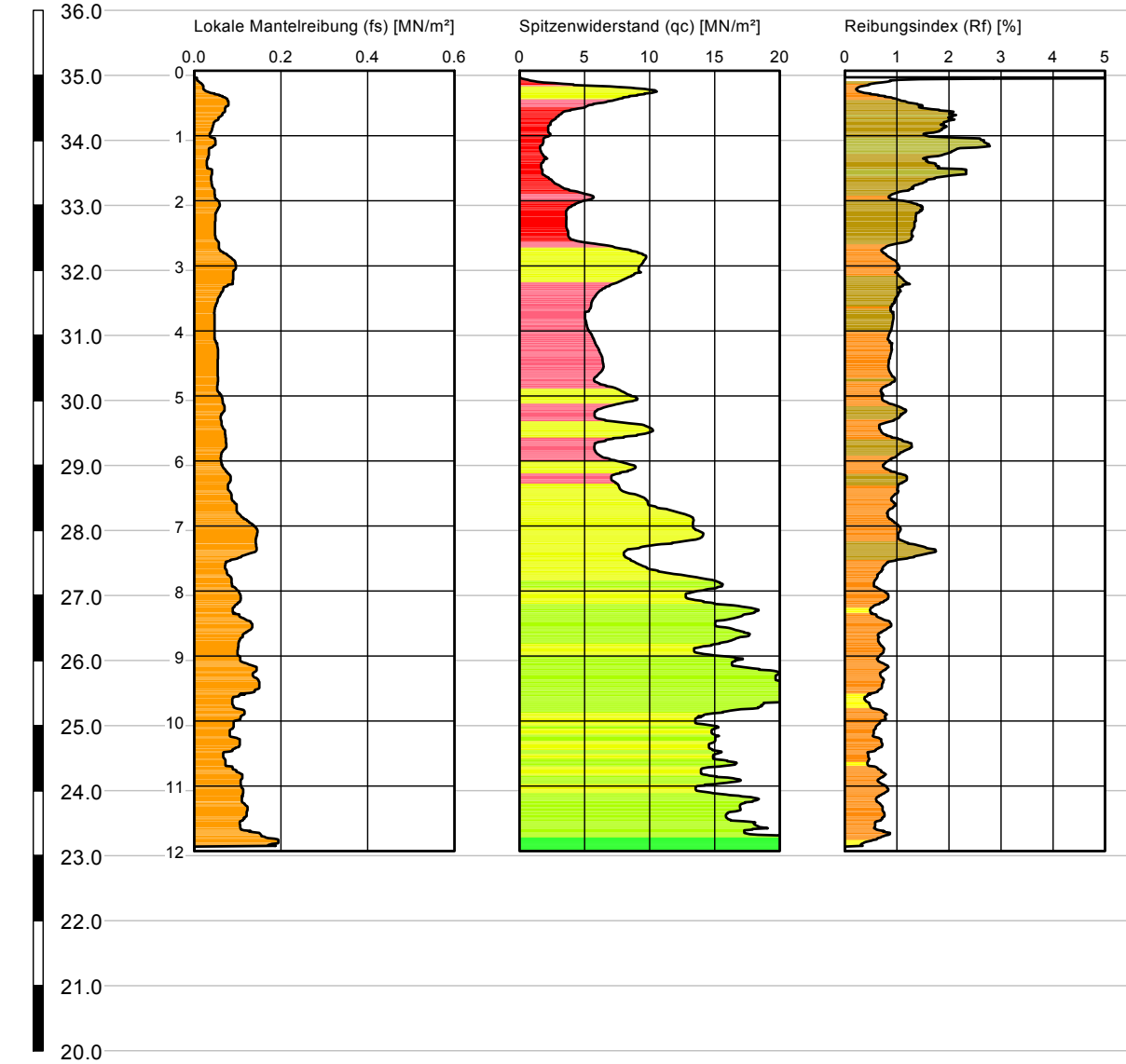
**Legende**

	nass		humos (h)		kiesig (g)		mittelsandig (ms)
	A		Auffüllung (A)		grobsandig (gs)		Feinsand (fS)
	feinkiesig (fg)		Mittelsand (mS)		feinsandig (fs)		

## CPT 1/22

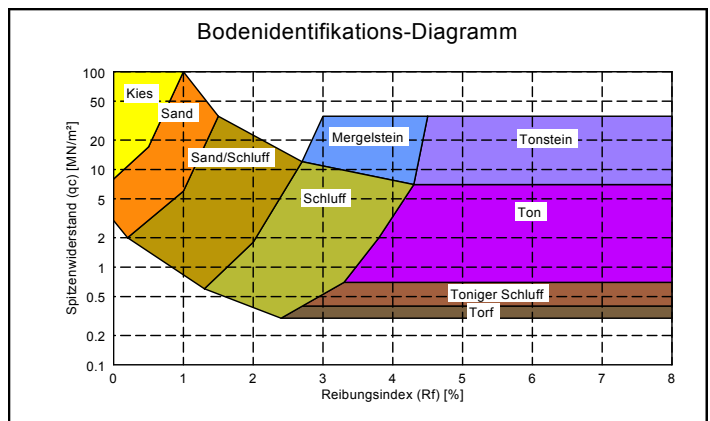
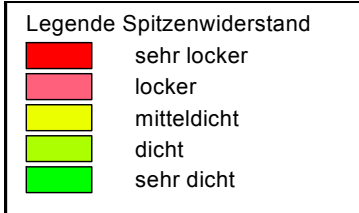
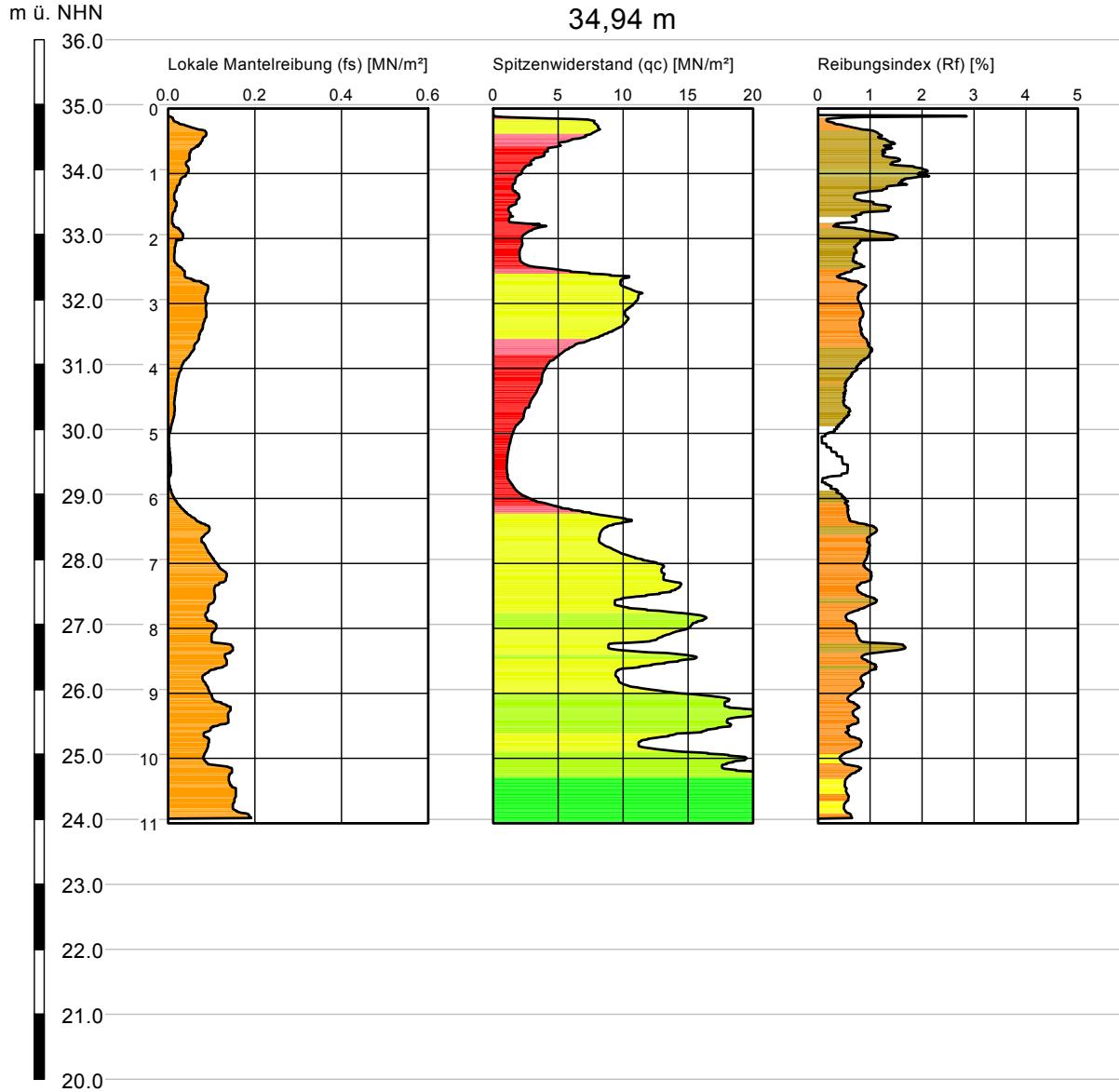
35.07 m

m ü. NHN



## CPT 2/22

34,94 m

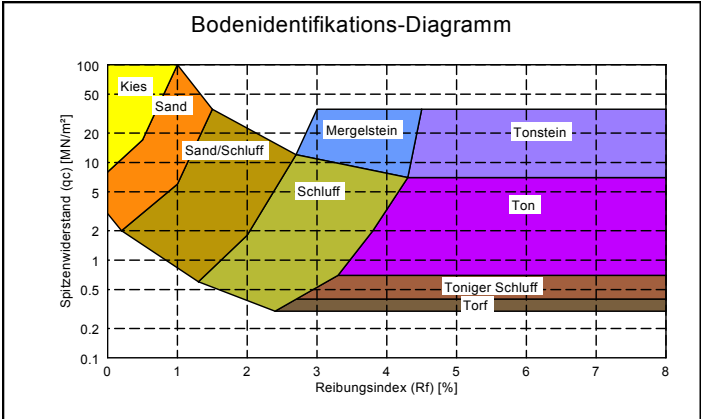
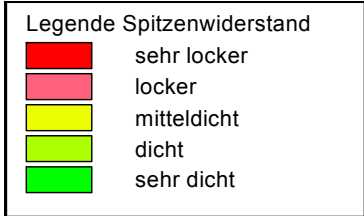
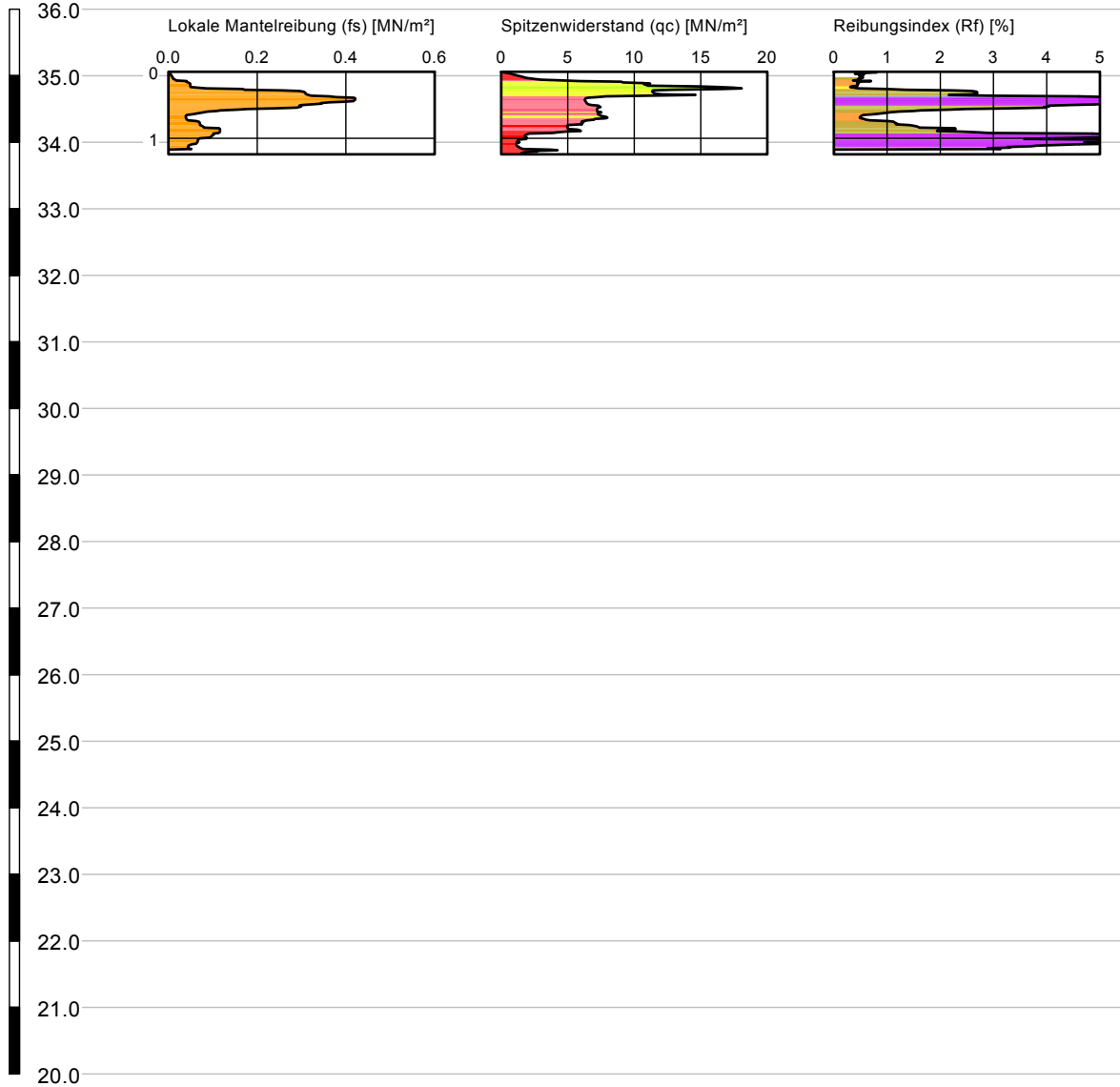




## CPT 3/22

35.06 m

m ü. NHN





Bauvorhaben:

BMZ | NB + Sanierung Europahaus, EZ Campus  
Stresemannstr.90/Anhalter Str. 20, 10963 Berlin

Bearbeitungsstand: 02.09.2022

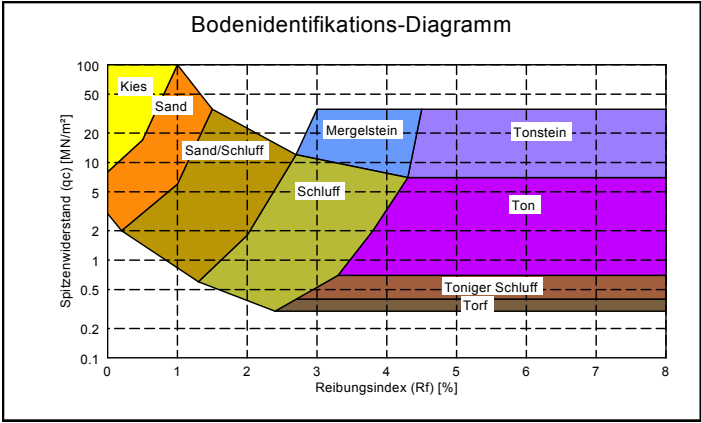
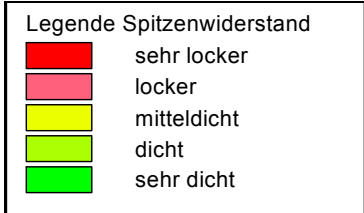
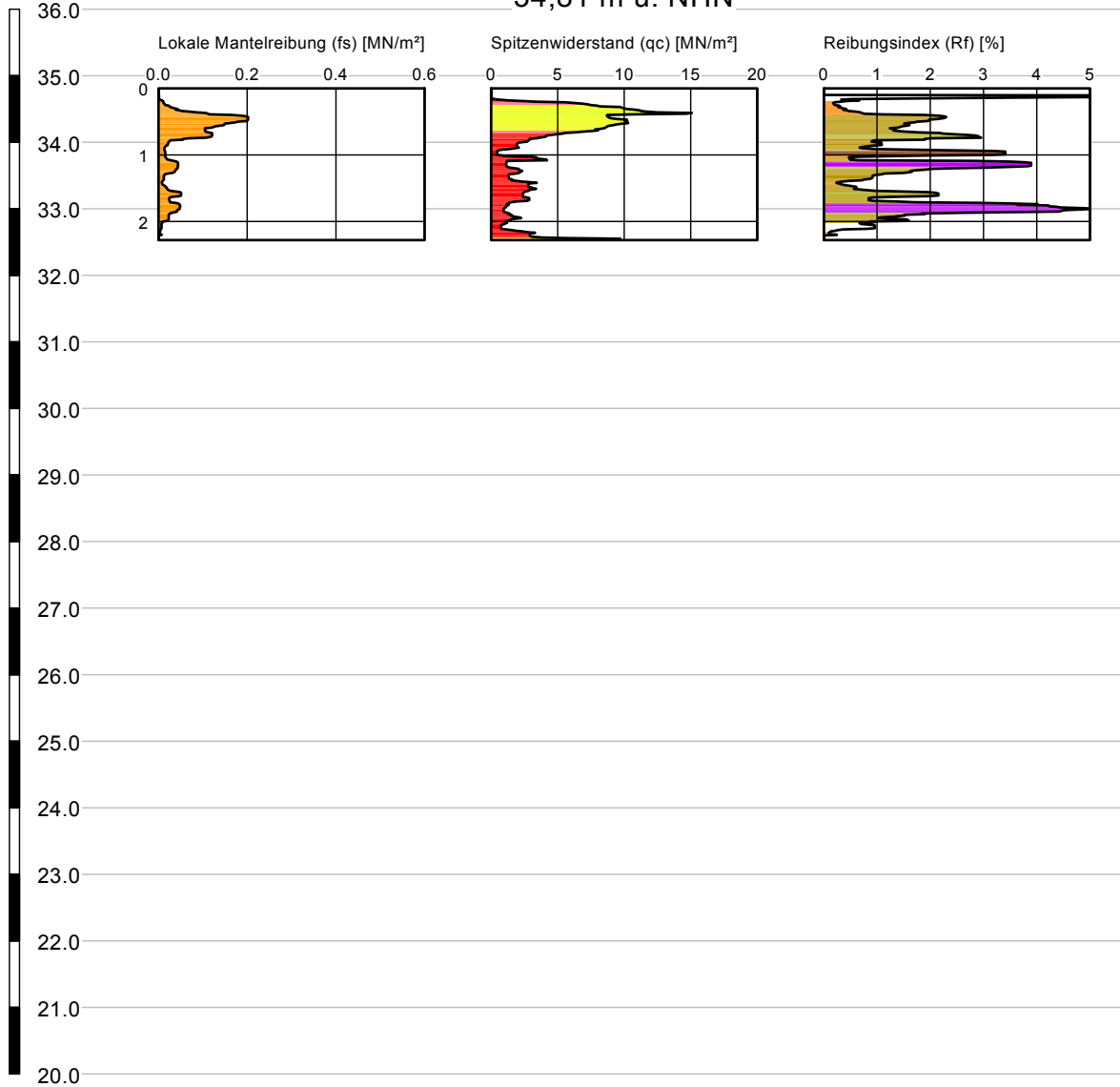
Bearbeiter: M. Priegnitz

Auftraggeber: BlmA

### CPT 4/22

34,81 m ü. NHN

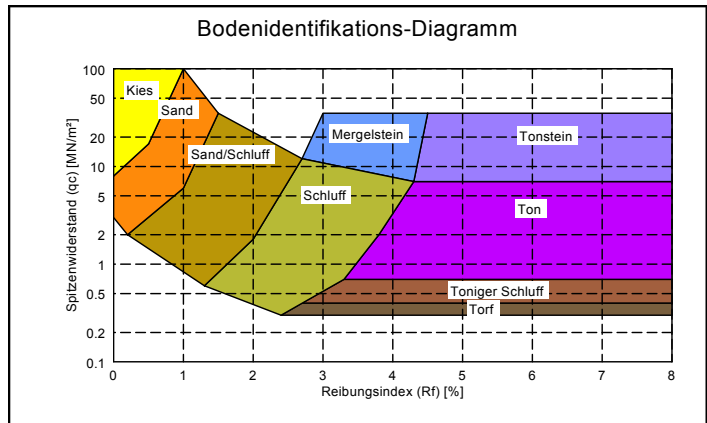
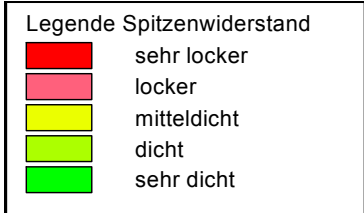
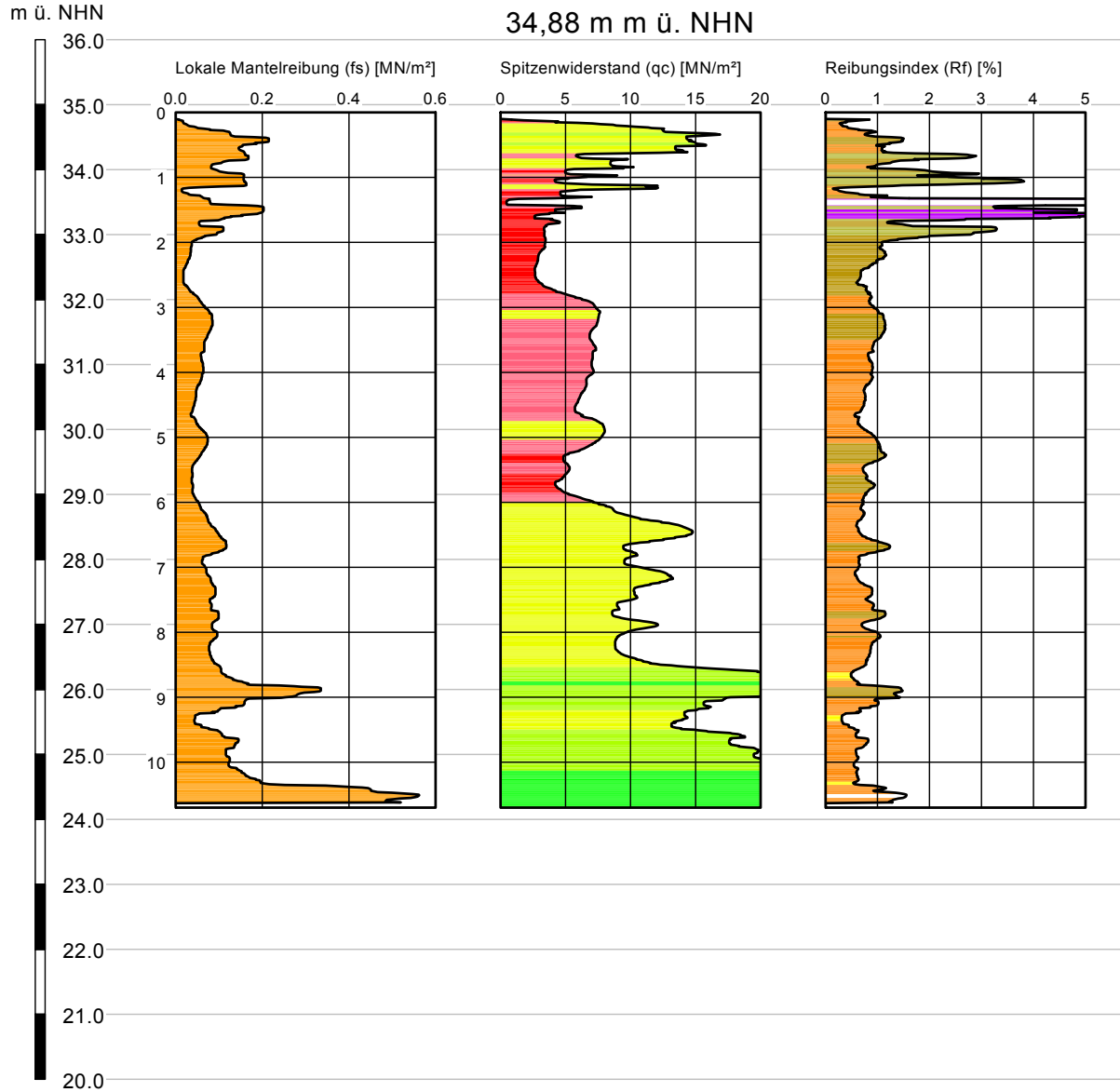
m ü. NHN





### CPT 5/22

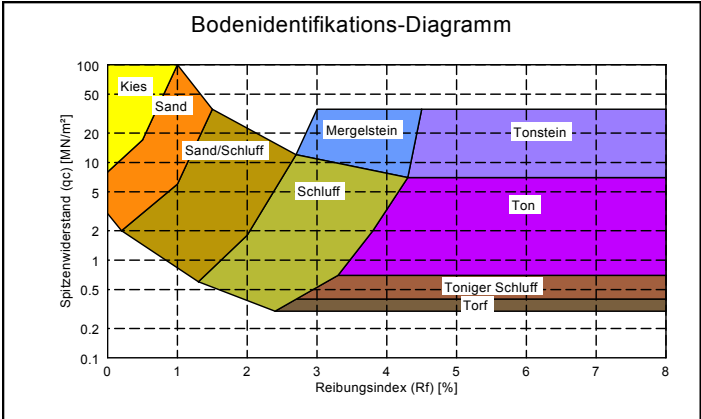
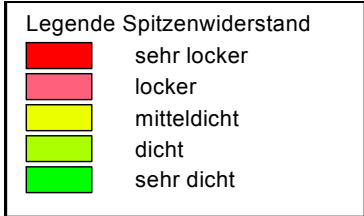
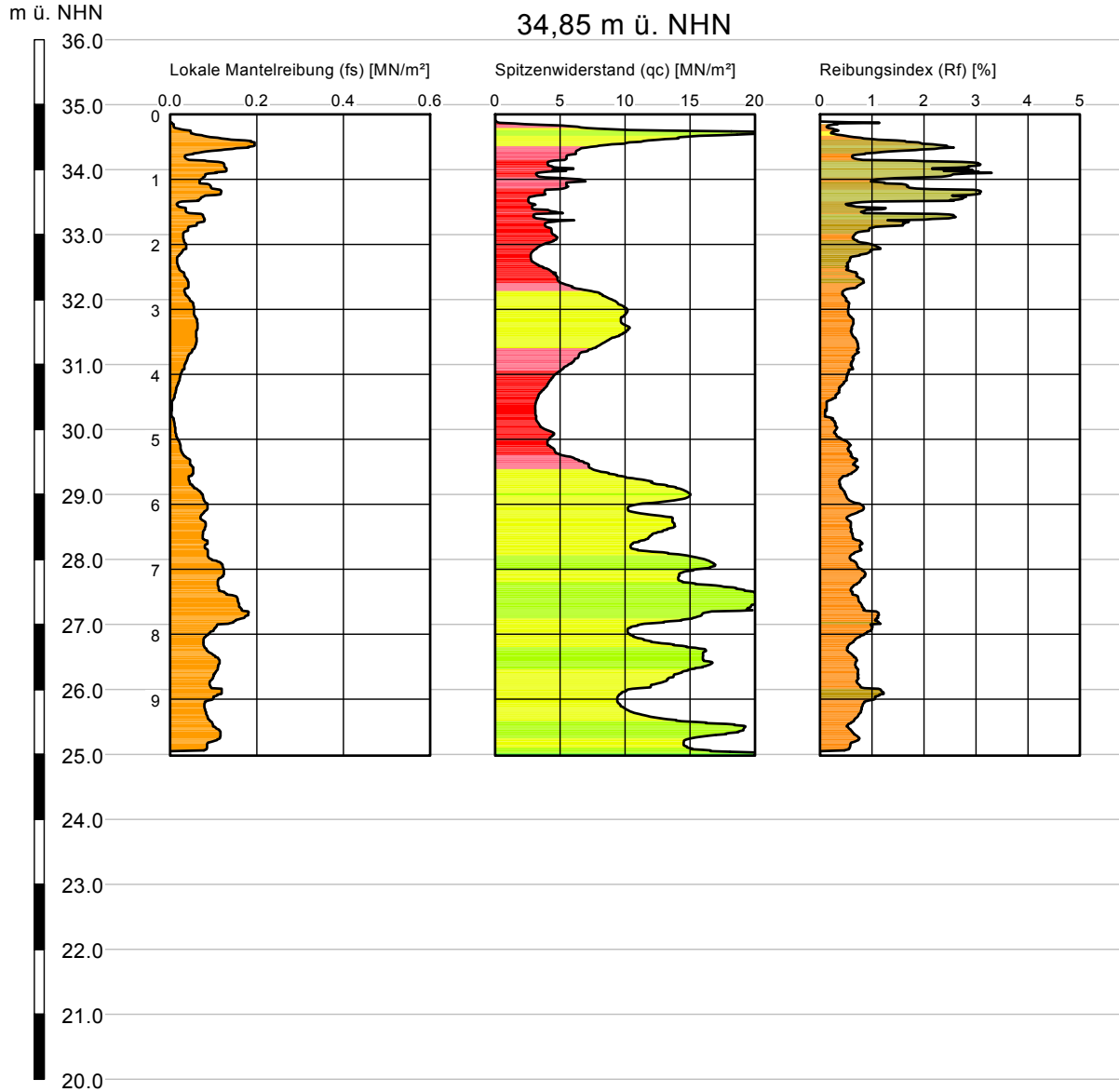
34,88 m m ü. NHN





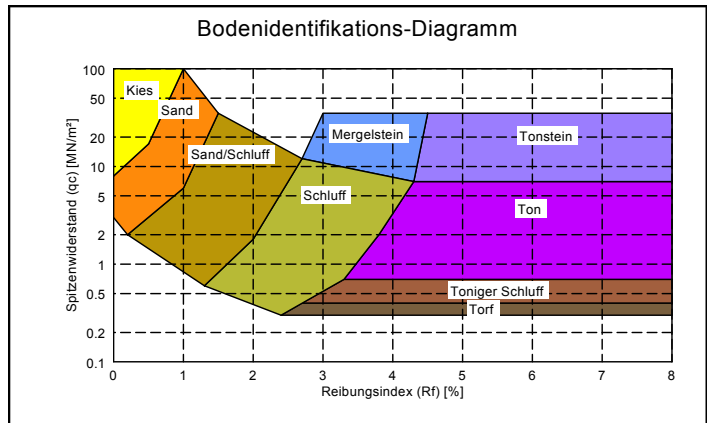
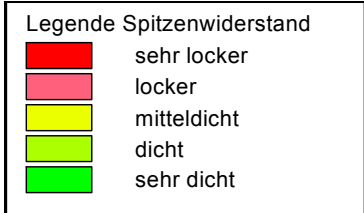
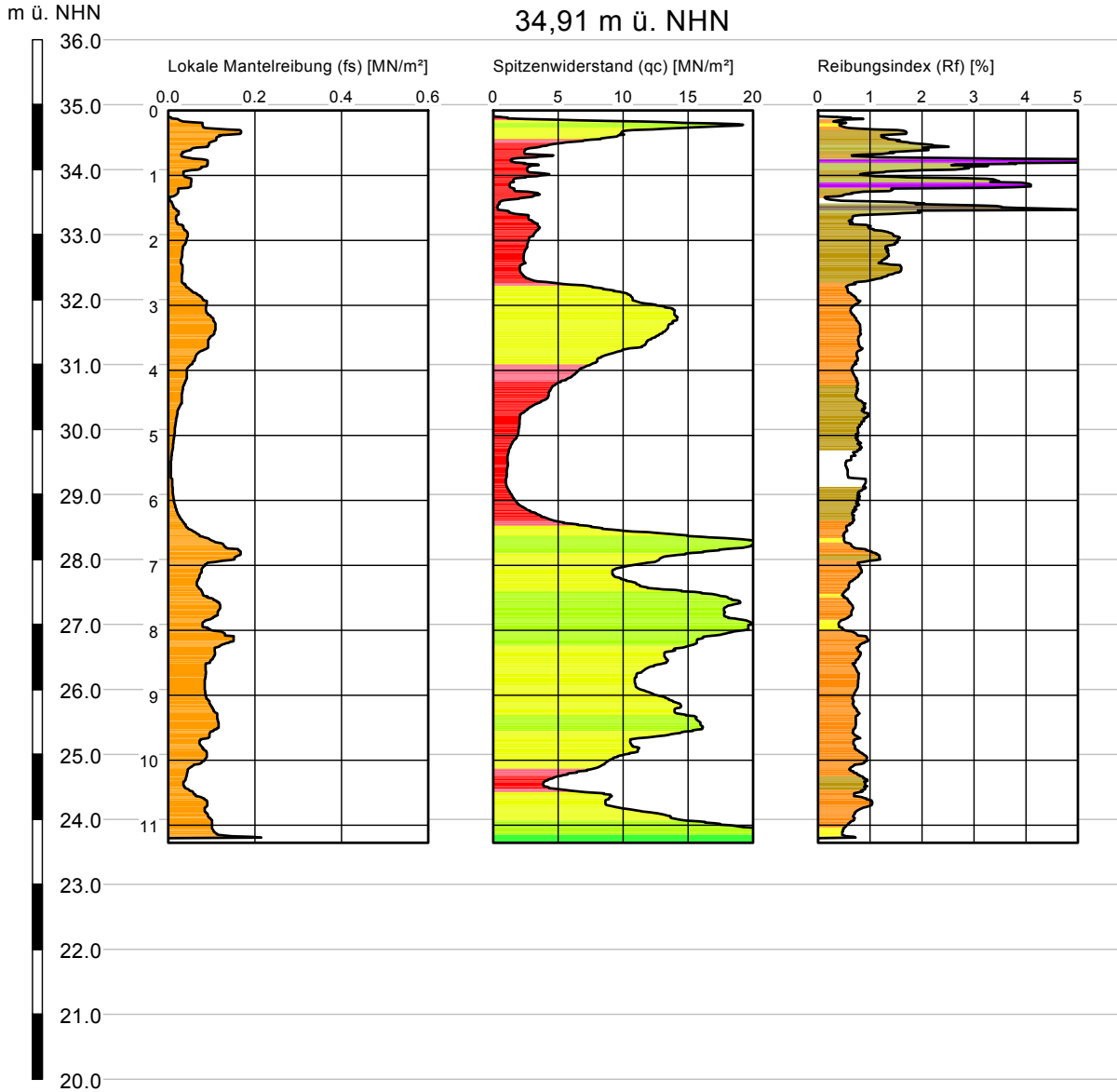
### CPT 6/22

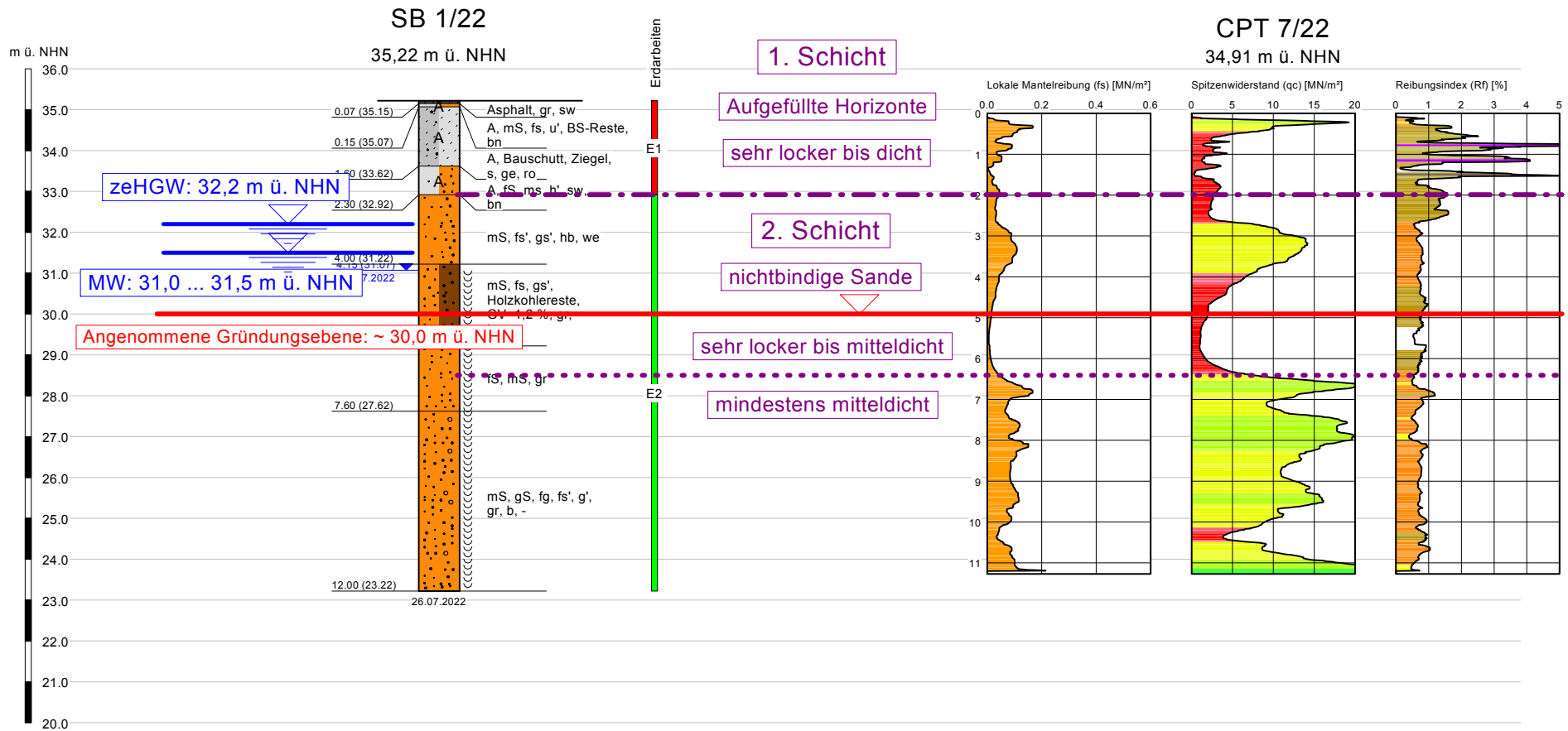
34,85 m ü. NHN



### CPT 7/22

34,91 m ü. NHN



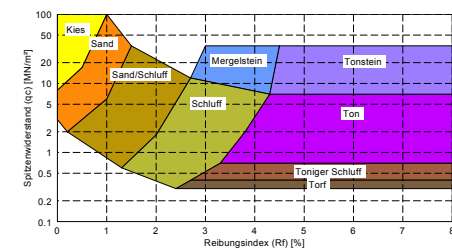


Legende


Legende Spitzenwiderstand

	sehr locker
	locker
	mitteldicht
	dicht
	sehr dicht

Bodenidentifikations-Diagramm



# Anlage C

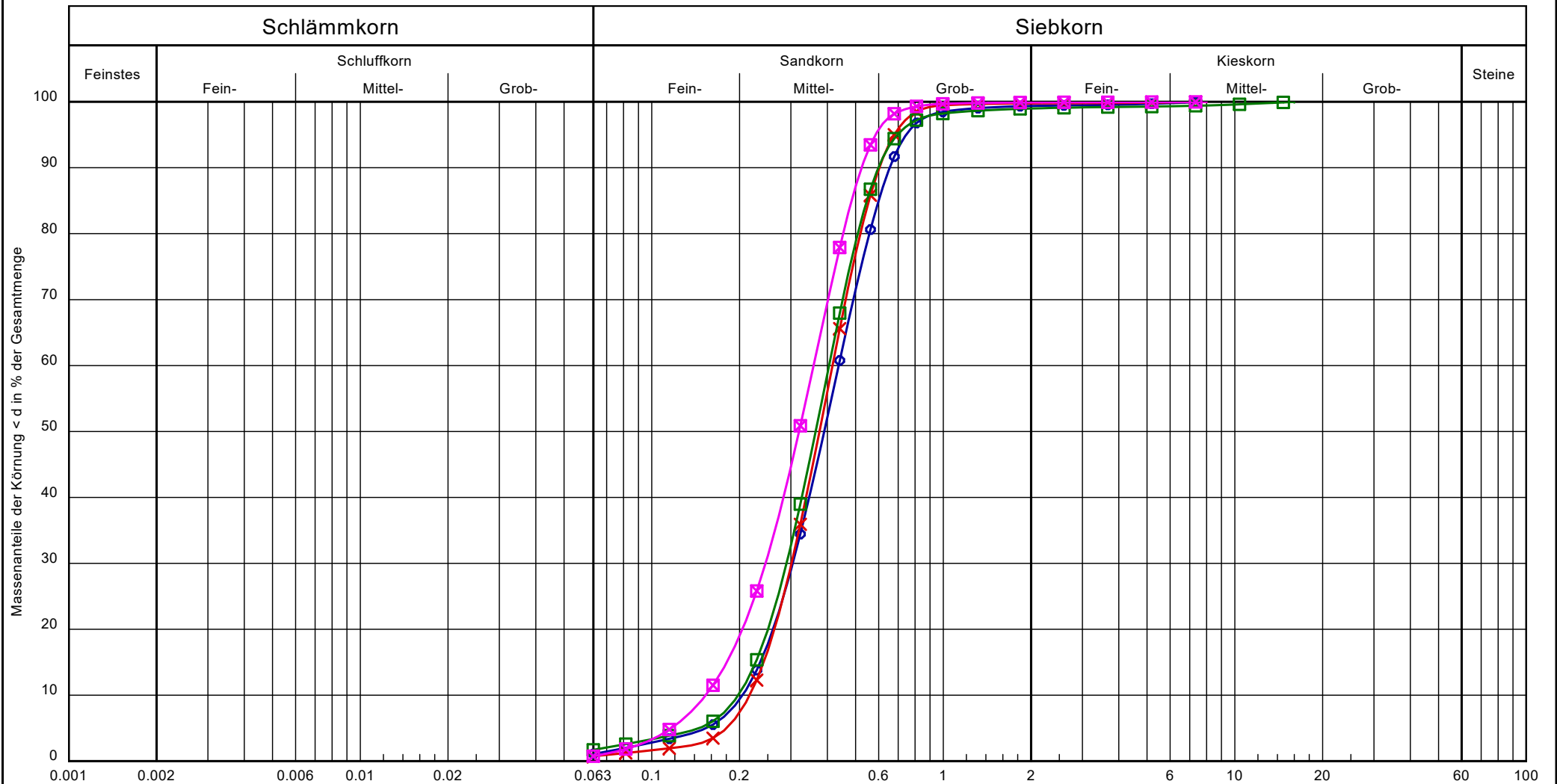
## Bodenmechanische Laborergebnisse



## Körnungslinie

(DIN EN ISO 17892 Teil 4)

BMZ | NB + Sanierung Europahaus, EZ Campus,  
 Stresemannstr.90/Anhalter Str. 20, 10963 Berlin



Bezeichnung:	SB 1/3	SB 2/2	SB 3/3	SB 4/5
Entnahmestelle:	SB 1/3	SB 2/2	SB 3/3	SB 4/5
Tiefe [m unter Gelände]:	2,30 - 4,00	2,50 - 4,00	2,50 - 4,00	4,60 - 5,80
Bodenart:	mS, fs', gs'	mS, fs', gs'	mS, fs', gs'	mS, fs
Bodengruppe/ Bodenklasse	SE	SE	SE	SE
k [m/s] (Beyer):	$4.2 \cdot 10^{-4}$	$5.1 \cdot 10^{-4}$	$3.9 \cdot 10^{-4}$	$2.3 \cdot 10^{-4}$
U/Cc:	2.1/1.0	1.9/1.0	2.1/1.0	2.3/1.1
Anteile T/U/S/G [%]:	- /1.1/98.3/0.6	- /0.7/99.0/0.2	- /1.7/97.3/1.0	- /0.8/99.1/0.1
Frostempfindlichkeitsklasse:	F1	F1	F1	F1

Bemerkungen:



**Glühverlust** nach DIN 18 128

**BMZ | NB + Sanierung Europahaus, EZ Campus**  
 Stresemannstr.90/Anhalter Str. 20, 10963 Berlin

Prüfungsnummer: 2022-0222-GV1-22

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 25./26.07.2022

Bearbeiter: S. Kutschera / J. Weise

Datum: 02. - 05.09.2022

Probenbezeichnung	SB 1/4	SB 1/4	SB 1/4
Tiefe [m]	4,00 - 6,00	4,00 - 6,00	4,00 - 6,00
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	64.56	68.50	79.27
Geglühte Probe + Behälter [g]	64.25	68.02	78.79
Behälter [g]	33.88	37.64	34.83
Massenverlust [g]	0.31	0.47	0.48
Trockenmasse vor Glühen [g]	30.68	30.85	44.44
Glühverlust [%]	1.00	1.54	1.08
Mittelwert [%]	1.20		

Probenbezeichnung	SB 2/3	SB 2/3	SB 2/3
Tiefe [m]	4,00 - 6,00	4,00 - 6,00	4,00 - 6,00
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	77.73	73.91	64.21
Geglühte Probe + Behälter [g]	77.10	73.36	63.78
Behälter [g]	39.81	34.53	33.91
Massenverlust [g]	0.63	0.55	0.43
Trockenmasse vor Glühen [g]	37.92	39.38	30.29
Glühverlust [%]	1.67	1.40	1.41
Mittelwert [%]	1.49		

Probenbezeichnung	SB 4/6	SB 4/6	SB 4/6
Tiefe [m]	5,80 - 7,50	5,80 - 7,50	5,80 - 7,50
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	63.35	57.90	51.10
Geglühte Probe + Behälter [g]	63.29	57.84	51.06
Behälter [g]	39.79	34.51	33.89
Massenverlust [g]	0.06	0.06	0.04
Trockenmasse vor Glühen [g]	23.56	23.39	17.21
Glühverlust [%]	0.25	0.26	0.23
Mittelwert [%]	0.25		



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

**BMZ | NB + Sanierung Europahaus, EZ Campus**  
 Stresemannstr.90/Anhalter Str. 20, 10963 Berlin

Prüfungsnummer: 2022-0222-WG1-22

Art der Entnahme: gestört

Proben entnommen am: 25./26.7.2022

Bearbeiter: S. Kutschera / J. Weise

Datum: 01./02.09.2022

Probenbezeichnung:	SB 1/3	SB 1/4	SB 2/2	SB 2/3
Tiefe [m]	2,30 - 4,00	4,00 - 6,00	2,50 - 4,00	4,00 - 6,00
Feuchte Probe + Behälter [g]:	337.85	327.59	362.85	320.92
Trockene Probe + Behälter [g]:	335.24	307.12	354.68	305.09
Behälter [g]:	215.28	201.16	215.15	197.55
Porenwasser [g]:	2.61	20.47	8.17	15.83
Trockene Probe [g]:	119.96	105.96	139.53	107.54
Wassergehalt [%]	2.18	19.32	5.86	14.72

Probenbezeichnung:	SB 3/3	SB 4/5	SB 4/6	
Tiefe [m]	2,50 - 4,00	4,60 - 5,80	5,80 - 7,50	
Feuchte Probe + Behälter [g]:	327.32	394.48	380.91	
Trockene Probe + Behälter [g]:	315.31	377.46	354.79	
Behälter [g]:	215.20	215.92	210.58	
Porenwasser [g]:	12.01	17.02	26.12	
Trockene Probe [g]:	100.11	161.54	144.21	
Wassergehalt [%]	12.00	10.54	18.11	

# Anlage D

## Chemische Laborergebnisse



Bundesanstalt für Immobilienaufgaben  
Fasanenstrasse 87  
10623 Berlin

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH  
BEGA.tec Labor für Umweltanalytik  
EUREF-Campus 4  
10829 Berlin

Laborleiter Dr. Michael Goschin  
Tel.: 030 780960 40  
Fax: 030 780960 415  
Email: labor@begatec.net

09.09.2022

**Projekt-Nr.: 2022-0222 / BMZ | NB + Sanierung Europahaus, EZ  
Campus, Stresemannstr.90/Anhalter Str. 20, 10963 Berlin, Pegel  
4/22**

**Untersuchungsbericht**

Labornummer(n) : 933837  
Art der Probe : Wasser  
Probenahme : Firma Maul + Partner  
Anlieferungsdatum : 30.08.2022  
Analysenzeitraum : 30.08. - 09.09.2022

Parameter	Einheit	933837	Verfahren
		Pegel 4/22	
Naphthalin	µg/l	< 0,01	DIN 38407-39:2011-09 (F 39)
Acenaphthylen	µg/l	< 0,01	DIN 38407-39:2011-09 (F 39)
Acenaphthen	µg/l	< 0,01	DIN 38407-39:2011-09 (F 39)
Fluoren	µg/l	< 0,01	DIN 38407-39:2011-09 (F 39)
Phenanthren	µg/l	< 0,01	DIN 38407-39:2011-09 (F 39)
Anthracen	µg/l	< 0,01	DIN 38407-39:2011-09 (F 39)
Fluoranthren	µg/l	< 0,01	DIN 38407-39:2011-09 (F 39)
Pyren	µg/l	< 0,01	DIN 38407-39:2011-09 (F 39)
Benzo(a)anthracen	µg/l	< 0,01	DIN 38407-39:2011-09 (F 39)
Chrysen	µg/l	< 0,01	DIN 38407-39:2011-09 (F 39)
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,01	DIN 38407-39:2011-09 (F 39)
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,01	DIN 38407-39:2011-09 (F 39)
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,01	DIN 38407-39:2011-09 (F 39)
Indenopyren	µg/l	< 0,01	DIN 38407-39:2011-09 (F 39)
Dibenzo(ahc)anthracen	µg/l	< 0,01	DIN 38407-39:2011-09 (F 39)
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	< 0,01	DIN 38407-39:2011-09 (F 39)
Summe PAK	µg/l	< 0,1	DIN 38407-39:2011-09 (F 39)



Parameter	Einheit	933837	Verfahren
		Pegel 4/22	
Arsen	µg/l	< 5	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Blei	µg/l	< 10	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	µg/l	< 1,5	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom, gesamt	µg/l	< 10	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	µg/l	< 10	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	µg/l	< 10	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Quecksilber	µg/l	< 0,2	DIN EN ISO 12846:2012-08 (E 12)
Zink	µg/l	< 10	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Eisen, gesamt	µg/l	69	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
pH-Wert		7,1	DIN EN ISO 10523:2012-04 (C 5)
Leitfähigkeit	µS/cm	1103	DIN EN 27888:1993-11 (C 8)
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l	< 10	DIN 38409-2:1987-03 (H 2)
Absetzbare Stoffe	ml/l	< 0,1	DIN 38409-9:1980-07 (H 9)
Chlorid	mg/l	73	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
Nitrat	mg/l	< 1	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
Sulfat	mg/l	243	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
Ammonium	mg/l	0,5	DIN 38406-5:1983-10 (E 5)
Cyanid, leicht freisetzbar	µg/l	< 5	DIN EN ISO 14403-1:2012-10 (D 2)
AOX	µg/l	10	DIN EN ISO 9562: 2005-02 (H 14)
DOC	mg/l	6	DIN EN 1484:2019-04 (H 3)
MKW	µg/l	164	DIN EN ISO 9377-2:2001-07 (H 53)
Summe BTEX	µg/l	< 0,2	DIN 38407-43:2014-10 (F 43)
1,1-Dichlorethen	µg/l	< 0,01	DIN 38407-43:2014-10 (F 43)
Dichlormethan	µg/l	< 0,01	DIN 38407-43:2014-10 (F 43)
trans-1,2-Dichloroethen	µg/l	0,19	DIN 38407-43:2014-10 (F 43)
cis-1,2-Dichloroethen	µg/l	2,52	DIN 38407-43:2014-10 (F 43)
Trichlormethan	µg/l	< 0,01	DIN 38407-43:2014-10 (F 43)
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	< 0,01	DIN 38407-43:2014-10 (F 43)
Tetrachlormethan	µg/l	< 0,01	DIN 38407-43:2014-10 (F 43)
1,2-Dichlorethan	µg/l	0,05	DIN 38407-43:2014-10 (F 43)
Trichlorethen	µg/l	1,12	DIN 38407-43:2014-10 (F 43)
Tetrachlorethen	µg/l	0,44	DIN 38407-43:2014-10 (F 43)
1,1,1,2-Tetrachlorethan	µg/l	< 0,01	DIN 38407-43:2014-10 (F 43)
Summe LHKW (ohne VC)	µg/l	4,32	DIN 38407-43:2014-10 (F 43)
Vinylchlorid (VC)	µg/l	< 0,01	DIN 38407-43:2014-10 (F 43)
Summe LHKW (mit VC)	µg/l	4,32	DIN 38407-43:2014-10 (F 43)

Mit freundlichen Grüßen

BEGA.tec  
Dr. Michael Goschin  
Laborleiter

*M. V. R. Dolata*

Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannte/n Probe/n. Ohne Genehmigung der Laborleitung darf der Untersuchungsbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden. Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die Deutsches Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Prüfurkunde aufgeführten Prüfverfahren. Mit \* gekennzeichnete Prüfverfahren sind nicht akkreditiert. Mit # gekennzeichnete Prüfverfahren sind in einem anderen akkreditierten Labor durchgeführt worden. \*Erweiterte Messunsicherheit mit Erweiterungsfaktor k=2, Signifikanzniveau 95%  
²Die Aussage zur Konformität wird ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit getroffen. Bei Messwerten auf dem Grenzwert beträgt die Konformitätswahrscheinlichkeit 50%.



Bundesanstalt für Immobilienaufgaben  
Fasanenstrasse 87  
10623 Berlin

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH  
BEGA.tec Labor für Umweltanalytik  
EUREF-Campus 4  
10829 Berlin

Laborleiter Dr. Michael Goschin  
Tel.: 030 780960 40  
Fax: 030 780960 415  
Email: labor@begatec.net

09.09.2022

**Projekt-Nr.: 2022-0222 / BMZ | NB + Sanierung Europahaus, EZ  
Campus, Stresemannstr.90/Anhalter Str. 20, 10963 Berlin, Pegel  
4/22**

**Untersuchungsbericht**

Labornummer(n) : 933837  
Art der Probe : Wasser  
Probenahme : Firma Maul + Partner  
Anlieferungsdatum : 30.08.2022  
Analysenzeitraum : 30.08. - 09.09.2022

Parameter	Einheit	933837	Vorschrift
		Pegel 4/22	
Betonangreifende Wirkung		schwach	DIN 4030
pH-Wert		7,1	DIN 38404 - C 5
kalklösende Kohlensäure	mg/l	< 2	nach Heyer
Ammonium	mg/l	0,5	DIN 38406 - E 5
Magnesium	mg/l	118	DIN EN ISO 11885 (E 22)
Sulfat	mg/l	243	DIN EN ISO 10304 - 1 (D 20)
Calcium	mg/l	11	DIN EN ISO 11885 (E22)

Parameter	Einheit	933837	Vorschrift
		Pegel 4/22	
Stahlkorrosität		sehr gering	DIN 50929-3
Ks4,3	mol/m <sup>3</sup>	4,5	DIN 38409-7
Calcium	mol/m <sup>3</sup>	2,9	DIN EN ISO 11885 (E 22)
pH-Wert		7,1	DIN 38404 - C 5
Chlorid	mol/m <sup>3</sup>	2,1	DIN EN ISO 10304 - 1 (D 20)
Sulfat	mol/m <sup>3</sup>	2,5	DIN EN ISO 10304 - 1 (D 20)

Mit freundlichen Grüßen  
BEGA.tec  
Dr. Michael Goschin  
Laborleiter

*M. V. R. Dolata*

Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannte/n Probe/n. Ohne Genehmigung der Laborleitung darf der Untersuchungsbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden. Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die Deutsches Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Prüfurkunde aufgeführten Prüfverfahren. Mit \* gekennzeichnete Prüfverfahren sind nicht akkreditiert. Mit # gekennzeichnete Prüfverfahren sind in einem anderen akkreditierten Labor durchgeführt worden. \*Erweiterte Messunsicherheit mit Erweiterungsfaktor k=2, Signifikanzniveau 95%  
²Die Aussage zur Konformität wird ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit getroffen. Bei Messwerten auf dem Grenzwert beträgt die Konformitätswahrscheinlichkeit 50%.



Bundesanstalt für Immobilienaufgaben  
Frau Katja Neuheiser  
Fasanenstrasse 87  
10623 Berlin

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH  
BEGA.tec Labor für Umweltanalytik  
EUREF-Campus 4  
10829 Berlin

Laborleiter Dr. Michael Goschin  
Tel.: 030 780960 40  
Fax: 030 780960 415  
Email: labor@begatec.net

13.09.2022

**Projekt-Nr.: 2022-0222 / BMZ | NB + Sanierung Europahaus, EZ  
Campus, Stresemannstr.90/Anhalter Str. 20, 10963 Berlin, MP1**

**Untersuchungsbericht**

Labornummer(n) : 933528  
Art der Probe : Bauschutt aufbereitet nach DIN 19747  
Probenahme : Firma Maul + Partner  
Anlieferungsdatum : 26.08.2022  
Analysezeitraum : 26.08. - 02.09.2022

Parameter	Einheit	933528	Vorschrift
		MP1	
Wassergehalt	%	8,5	DIN EN 14346:2007-03
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,02	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	0,11	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthen	mg/kg TS	0,51	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	0,38	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,34	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	0,19	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,82	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,21	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,37	DIN ISO 18287:2006-05
Indenopyren	mg/kg TS	0,31	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenzo(ahc)anthracen	mg/kg TS	0,12	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,27	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK	mg/kg TS	3,71	DIN ISO 18287:2006-05



Parameter	Dimension	MP1	Grenzwerte LAGA Bauschutt <sup>2</sup>				Vorschrift
		933528	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	
<b>Feststoff</b>							
Arsen	mg/kg TS	4,75	20	45	-	150	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Blei	mg/kg TS	<b>152</b>	100	<b>210</b>	-	700	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	< 0,4	0,6	3	-	10	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	10,2	50	180	-	600	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	32,9	40	120	-	400	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	6,28	40	150	-	500	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	<b>1,24</b>	0,3	<b>1,5</b>	-	5	DIN EN ISO 12846:2012-08 (E 12)
Zink	mg/kg TS	<b>154</b>	120	<b>450</b>	-	1500	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
EOX	mg/kg TS	< 1	1	3	5	10	DIN 38414-17:2014-04 (S 17)
MKW gesamt	mg/kg TS	< 100	100	300	500	1000	DIN EN 14039:2005-01
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	<b>3,71</b>	1	<b>5</b>	15	75	DIN ISO 18287:2006-05
<b>Eluat</b>							
Sulfat	mg/l	<b>81</b>	50	<b>150</b>	300	600	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
Chlorid	mg/l	1	10	20	40	150	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
Arsen	µg/l	< 5	10	10	40	50	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
<b>Blei</b>	µg/l	<b>45</b>	20	40	<b>100</b>	100	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	µg/l	< 1,5	2	2	5	5	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom	µg/l	< 10	15	30	75	100	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	µg/l	17	50	50	150	200	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	µg/l	< 10	40	50	100	100	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	0,2	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08 (E 12)
Zink	µg/l	54	100	100	300	400	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
<b>Phenolindex</b>	µg/l	<b>16</b>	10	10	<b>50</b>	100	DIN EN ISO 14402:1999-12 (H 37)
pH-Wert	-	8,6	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	DIN EN ISO 10523:2012-04 (C 5)
Leitfähigkeit	µS/cm	241	500	1500	2500	3000	DIN EN 27888:1993-11 (C8)

Mit freundlichen Grüßen  
BEGA.tec  
Dr. Michael Goschin  
Laborleiter

Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannte/n Probe/n. Ohne Genehmigung der Laborleitung darf der Untersuchungsbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden. Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die Deutsches Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Prüfurkunde aufgeführten Prüfverfahren. Mit \* gekennzeichnete Prüfverfahren sind nicht akkreditiert. Mit # gekennzeichnete Prüfverfahren sind in einem anderen akkreditierten Labor durchgeführt worden. <sup>1</sup>Erweiterte Messunsicherheit mit Erweiterungsfaktor k=2, Signifikanzniveau 95% <sup>2</sup>Die Aussage zur Konformität wird ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit getroffen. Bei Messwerten auf dem Grenzwert beträgt die Konformitätswahrscheinlichkeit 50%.



Bundesanstalt für Immobilienaufgaben  
Frau Katja Neuheiser  
Fasanenstrasse 87  
10623 Berlin

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH  
BEGA.tec Labor für Umweltanalytik  
EUREF-Campus 4  
10829 Berlin

Laborleiter Dr. Michael Goschin  
Tel.: 030 780960 40  
Fax: 030 780960 415  
Email: labor@begatec.net

13.09.2022

## Projekt-Nr.: 2022-0222 / BMZ | NB + Sanierung Europahaus, EZ Campus, Stresemannstr.90/Anhalter Str. 20, 10963 Berlin, MP2

### Untersuchungsbericht

Labornummer(n) : 933532  
Art der Probe : Bauschutt aufbereitet nach DIN 19747  
Probenahme : Firma Maul + Partner  
Anlieferungsdatum : 26.08.2022  
Analysenzeitraum : 26.08. - 02.09.2022

Parameter	Einheit	933532	Vorschrift
		MP2	
Wassergehalt	%	11,4	DIN EN 14346:2007-03
Naphthalin	mg/kg TS	0,09	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,21	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,76	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	1,21	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	16	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	6,17	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthen	mg/kg TS	27,7	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	19,4	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	26,4	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	11,1	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	27,3	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	5,91	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	15,2	DIN ISO 18287:2006-05
Indenopyren	mg/kg TS	8,06	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenzo(ahc)anthracen	mg/kg TS	3,69	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	5,33	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK	mg/kg TS	175	DIN ISO 18287:2006-05



Parameter	Dimension	MP2	Grenzwerte LAGA Bauschutt <sup>2</sup>				Vorschrift
		933532	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	
<b>Feststoff</b>							
Arsen	mg/kg TS	5,93	20	45	-	150	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Blei	mg/kg TS	<b>446</b>	100	210	-	<b>700</b>	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	<b>0,64</b>	0,6	<b>3</b>	-	10	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	11,5	50	180	-	600	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	<b>65,4</b>	40	<b>120</b>	-	400	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	9,08	40	150	-	500	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,27	0,3	1,5	-	5	DIN EN ISO 12846:2012-08 (E 12)
Zink	mg/kg TS	<b>420</b>	120	<b>450</b>	-	1500	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
EOX	mg/kg TS	< 1	1	3	5	10	DIN 38414-17:2014-04 (S 17)
MKW gesamt	mg/kg TS	< 100	100	300	500	1000	DIN EN 14039:2005-01
<b>PAK<sub>6</sub></b>	mg/kg TS	<b>175</b>	1	5	15	<b>75</b>	DIN ISO 18287:2006-05
<b>Eluat</b>							
Sulfat	mg/l	<b>579</b>	50	150	300	<b>600</b>	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
Chlorid	mg/l	1	10	20	40	150	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
Arsen	µg/l	< 5	10	10	40	50	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Blei	µg/l	19	20	40	100	100	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	µg/l	< 1,5	2	2	5	5	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom	µg/l	< 10	15	30	75	100	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	µg/l	11	50	50	150	200	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	µg/l	< 10	40	50	100	100	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	0,2	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08 (E 12)
Zink	µg/l	37	100	100	300	400	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Phenolindex	µg/l	8	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12 (H 37)
pH-Wert	-	8,6	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	DIN EN ISO 10523:2012-04 (C 5)
Leitfähigkeit	µS/cm	<b>1140</b>	500	<b>1500</b>	2500	3000	DIN EN 27888:1993-11 (C8)

Mit freundlichen Grüßen  
BEGA.tec  
Dr. Michael Goschin  
Laborleiter

Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannte/n Probe/n. Ohne Genehmigung der Laborleitung darf der Untersuchungsbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden. Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die Deutsches Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Prüfurkunde aufgeführten Prüfverfahren. Mit \* gekennzeichnete Prüfverfahren sind nicht akkreditiert. Mit # gekennzeichnete Prüfverfahren sind in einem anderen akkreditierten Labor durchgeführt worden. <sup>1</sup>Erweiterte Messunsicherheit mit Erweiterungsfaktor k=2, Signifikanzniveau 95% <sup>2</sup>Die Aussage zur Konformität wird ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit getroffen. Bei Messwerten auf dem Grenzwert beträgt die Konformitätswahrscheinlichkeit 50%.



Bundesanstalt für Immobilienaufgaben  
Frau Katja Neuheiser  
Fasanenstrasse 87  
10623 Berlin

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH  
BEGA.tec Labor für Umweltanalytik  
EUREF-Campus 4  
10829 Berlin

Laborleiter Dr. Michael Goschin  
Tel.: 030 780960 40  
Fax: 030 780960 415  
Email: labor@begatec.net

13.09.2022

## Projekt-Nr.: 2022-0222 / BMZ | NB + Sanierung Europahaus, EZ Campus, Stresemannstr.90/Anhalter Str. 20, 10963 Berlin, MP3

### Untersuchungsbericht

Labornummer(n) : 933536  
Art der Probe : Bauschutt aufbereitet nach DIN 19747  
Probenahme : Firma Maul + Partner  
Anlieferungsdatum : 26.08.2022  
Analysenzeitraum : 26.08. - 02.09.2022

Parameter	Einheit	933536	Vorschrift
		MP3	
Wassergehalt	%	6,9	DIN EN 14346:2007-03
Naphthalin	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	0,49	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	0,14	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthen	mg/kg TS	1,5	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	1,12	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	1,12	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	0,6	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	2,53	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,55	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	1,29	DIN ISO 18287:2006-05
Indenopyren	mg/kg TS	1,09	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenzo(ahc)anthracen	mg/kg TS	0,4	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,96	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK	mg/kg TS	11,9	DIN ISO 18287:2006-05



Parameter	Dimension	MP3	Grenzwerte LAGA Bauschutt <sup>2</sup>				Vorschrift
		933536	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	
<b>Feststoff</b>							
Arsen	mg/kg TS	4,61	20	45	-	150	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Blei	mg/kg TS	79,7	100	210	-	700	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	< 0,4	0,6	3	-	10	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	6,03	50	180	-	600	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	<b>52,7</b>	40	<b>120</b>	-	400	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	9,43	40	150	-	500	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,24	0,3	1,5	-	5	DIN EN ISO 12846:2012-08 (E 12)
Zink	mg/kg TS	<b>164</b>	120	<b>450</b>	-	1500	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
EOX	mg/kg TS	< 1	1	3	5	10	DIN 38414-17:2014-04 (S 17)
MKW gesamt	mg/kg TS	< 100	100	300	500	1000	DIN EN 14039:2005-01
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	<b>11,9</b>	1	5	<b>15</b>	75	DIN ISO 18287:2006-05
<b>Eluat</b>							
<b>Sulfat</b>	mg/l	<b>908</b>	50	150	300	<b>600</b>	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
Chlorid	mg/l	2	10	20	40	150	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
Arsen	µg/l	< 5	10	10	40	50	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Blei	µg/l	18	20	40	100	100	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	µg/l	< 1,5	2	2	5	5	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom	µg/l	< 10	15	30	75	100	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	µg/l	12	50	50	150	200	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	µg/l	< 10	40	50	100	100	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	0,2	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08 (E 12)
Zink	µg/l	43	100	100	300	400	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Phenolindex	µg/l	6	10	10	50	100	DIN EN ISO 14402:1999-12 (H 37)
pH-Wert	-	8,2	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	DIN EN ISO 10523:2012-04 (C 5)
Leitfähigkeit	µS/cm	<b>1640</b>	500	1500	<b>2500</b>	3000	DIN EN 27888:1993-11 (C8)
pH-Wert, CO <sub>2</sub> -begast	-	7,8	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	DIN EN ISO 10523:2012-04 (C 5)
Leitfähigkeit, CO <sub>2</sub> -begast	µS/cm	<b>1660</b>	500	1500	<b>2500</b>	3000	DIN EN 27888:1993-11 (C8)

Mit freundlichen Grüßen  
BEGA.tec  
Dr. Michael Goschin  
Laborleiter

Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannte/n Probe/n. Ohne Genehmigung der Laborleitung darf der Untersuchungsbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden. Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die Deutsches Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Prüfurkunde aufgeführten Prüfverfahren. Mit \* gekennzeichnete Prüfverfahren sind nicht akkreditiert. Mit # gekennzeichnete Prüfverfahren sind in einem anderen akkreditierten Labor durchgeführt worden. <sup>1</sup>Erweiterte Messunsicherheit mit Erweiterungsfaktor k=2, Signifikanzniveau 95%  
<sup>2</sup>Die Aussage zur Konformität wird ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit getroffen. Bei Messwerten auf dem Grenzwert beträgt die Konformitätswahrscheinlichkeit 50%.



Bundesanstalt für Immobilienaufgaben  
Frau Katja Neuheiser  
Fasanenstrasse 87  
10623 Berlin

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH  
BEGA.tec Labor für Umweltanalytik  
EUREF-Campus 4  
10829 Berlin

Laborleiter Dr. Michael Goschin  
Tel.: 030 780960 40  
Fax: 030 780960 415  
Email: labor@begatec.net

13.09.2022

## Projekt-Nr.: 2022-0222 / BMZ | NB + Sanierung Europahaus, EZ Campus, Stresemannstr.90/Anhalter Str. 20, 10963 Berlin, MP4

### Untersuchungsbericht

Labornummer(n) : 933540  
Art der Probe : Boden  
Probenahme : Firma Maul + Partner  
Anlieferungsdatum : 26.08.2022  
Analysezeitraum : 26.08. - 02.09.2022

Parameter	Einheit	933540	Vorschrift
		MP4	
Wassergehalt	%	1,9	DIN EN 14346:2007-03
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,02	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	0,13	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,47	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	0,4	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,32	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	0,16	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,67	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,37	DIN ISO 18287:2006-05
Indenopyren	mg/kg TS	0,26	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenzo(ahc)anthracen	mg/kg TS	0,08	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,26	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK	mg/kg TS	3,35	DIN ISO 18287:2006-05



Parameter	Dimension	MP4	Grenzwerte LAGA Boden <sup>2</sup>				Vorschrift
		933540	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	
<b>Feststoff</b>							
Arsen	mg/kg TS	2,89	10	45	-	150	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Blei	mg/kg TS	32,4	40	210	-	700	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	< 0,4	0,4	3	-	10	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	8,12	30	180	-	600	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	18	20	120	-	400	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	6,05	15	150	-	500	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	<b>0,29</b>	0,1	<b>1,5</b>	-	5	DIN EN ISO 12846:2012-08 (E 12)
Zink	mg/kg TS	47,3	60	450	-	1500	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
EOX	mg/kg TS	< 1	1	3	-	10	DIN 38414-17:2014-04 (S 17)
TOC	Ma-% TS	0,2	0,5	1,5	-	5	DIN EN 15936:2012-11
MKW gesamt	mg/kg TS	< 100	100	600	-	2000	DIN EN 14039:2005-01
MKW <sub>C10-C22</sub>	mg/kg TS	< 100	100	300	-	1000	DIN EN 14039:2005-01
<b>PAK<sub>16</sub></b>	mg/kg TS	<b>3,35</b>	3	3	-	<b>30</b>	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<b>0,37</b>	0,3	<b>0,9</b>	-	3	DIN ISO 18287:2006-05
<b>Eluat</b>							
Arsen	µg/l	< 5	14	14	20	60	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Blei	µg/l	<b>60</b>	40	40	<b>80</b>	200	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	µg/l	< 1,5	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom (gesamt)	µg/l	< 10	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	µg/l	<b>34</b>	20	20	<b>60</b>	100	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	µg/l	< 10	15	15	20	70	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08 (E 12)
Zink	µg/l	55	150	150	200	600	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Sulfat	mg/l	10	20	20	50	200	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
Chlorid	mg/l	1	30	30	50	100	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
pH-Wert	-	<b>9,8</b>	6,5-9,5	6,5-9,5	<b>6-12</b>	5,5 - 12	DIN EN ISO 10523:2012-04 (C 5)
Leitfähigkeit	µS/cm	86	250	250	1500	2000	DIN EN 27888:1993-11 (C8)

Mit freundlichen Grüßen  
BEGA.tec  
Dr. Michael Goschin  
Laborleiter

Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannte/n Probe/n. Ohne Genehmigung der Laborleitung darf der Untersuchungsbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden. Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die Deutsches Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Prüfurkunde aufgeführten Prüfverfahren. Mit \* gekennzeichnete Prüfverfahren sind nicht akkreditiert. Mit # gekennzeichnete Prüfverfahren sind in einem anderen akkreditierten Labor durchgeführt worden. <sup>1</sup>Erweiterte Messunsicherheit mit Erweiterungsfaktor k=2, Signifikanzniveau 95%  
<sup>2</sup>Die Aussage zur Konformität wird ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit getroffen. Bei Messwerten auf dem Grenzwert beträgt die Konformitätswahrscheinlichkeit 50%.



Bundesanstalt für Immobilienaufgaben  
Frau Katja Neuheiser  
Fasanenstrasse 87  
10623 Berlin

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH  
BEGA.tec Labor für Umweltanalytik  
EUREF-Campus 4  
10829 Berlin

Laborleiter Dr. Michael Goschin  
Tel.: 030 780960 40  
Fax: 030 780960 415  
Email: labor@begatec.net

13.09.2022

## Projekt-Nr.: 2022-0222 / BMZ | NB + Sanierung Europahaus, EZ Campus, Stresemannstr.90/Anhalter Str. 20, 10963 Berlin, MP5

### Untersuchungsbericht

Labornummer(n) : 933543  
Art der Probe : Boden  
Probenahme : Firma Maul + Partner  
Anlieferungsdatum : 26.08.2022  
Analysenzeitraum : 26.08. - 02.09.2022

Parameter	Einheit	933543	Vorschrift
		MP5	
Wassergehalt	%	5,0	DIN EN 14346:2007-03
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,07	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,02	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	0,02	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,04	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Indenopyren	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenzo(ahc)anthracen	mg/kg TS	< 0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK	mg/kg TS	0,28	DIN ISO 18287:2006-05



Parameter	Dimension	MP5	Grenzwerte LAGA Boden <sup>2</sup>				Vorschrift
		933543	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	
<b>Feststoff</b>							
Arsen	mg/kg TS	< 1	10	45	-	150	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Blei	mg/kg TS	6,75	40	210	-	700	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	< 0,4	0,4	3	-	10	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	1,79	30	180	-	600	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	4,98	20	120	-	400	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	1,43	15	150	-	500	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
<b>Quecksilber</b>	mg/kg TS	<b>0,12</b>	0,1	<b>1,5</b>	-	5	DIN EN ISO 12846:2012-08 (E 12)
Zink	mg/kg TS	6,99	60	450	-	1500	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
EOX	mg/kg TS	< 1	1	3	-	10	DIN 38414-17:2014-04 (S 17)
TOC	Ma-% TS	0,1	0,5	1,5	-	5	DIN EN 15936:2012-11
MKW gesamt	mg/kg TS	< 100	100	600	-	2000	DIN EN 14039:2005-01
MKW <sub>C10-C22</sub>	mg/kg TS	< 100	100	300	-	1000	DIN EN 14039:2005-01
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	0,28	3	3	-	30	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,01	0,3	0,9	-	3	DIN ISO 18287:2006-05
<b>Eluat</b>							
Arsen	µg/l	< 5	14	14	20	60	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Blei	µg/l	17	40	40	80	200	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Cadmium	µg/l	< 1,5	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Chrom (gesamt)	µg/l	< 10	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Kupfer	µg/l	< 10	20	20	60	100	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Nickel	µg/l	< 10	15	15	20	70	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Quecksilber	µg/l	< 0,2	<0,5	<0,5	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08 (E 12)
Zink	µg/l	< 10	150	150	200	600	DIN EN ISO 11885:2009-09 (E 22)
Sulfat	mg/l	6	20	20	50	200	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
Chlorid	mg/l	< 1	30	30	50	100	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D 20)
pH-Wert	-	8,7	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5 - 12	DIN EN ISO 10523:2012-04 (C 5)
Leitfähigkeit	µS/cm	51	250	250	1500	2000	DIN EN 27888:1993-11 (C8)

Mit freundlichen Grüßen  
BEGA.tec  
Dr. Michael Goschin  
Laborleiter

Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannte/n Probe/n. Ohne Genehmigung der Laborleitung darf der Untersuchungsbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden. Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die Deutsches Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Prüfurkunde aufgeführten Prüfverfahren. Mit \* gekennzeichnete Prüfverfahren sind nicht akkreditiert. Mit # gekennzeichnete Prüfverfahren sind in einem anderen akkreditierten Labor durchgeführt worden. <sup>1</sup>Erweiterte Messunsicherheit mit Erweiterungsfaktor k=2, Signifikanzniveau 95%  
<sup>2</sup>Die Aussage zur Konformität wird ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit getroffen. Bei Messwerten auf dem Grenzwert beträgt die Konformitätswahrscheinlichkeit 50%.

# Anlage F

## Fotodokumentation

F 1 - Fotodokumentation Feldarbeiten



Abbildung 1: Feldarbeiten SB 1/22



Abbildung 2: Feldarbeiten SB 1/22



Abbildung 3: Feldarbeiten SB 2/22



Abbildung 4: Feldarbeiten SB 2/22



Abbildung 5: Feldarbeiten SB 3/22



Abbildung 6: Feldarbeiten SB 3/22

F 2 - Fotodokumentation Feldarbeiten



Abbildung 7: Feldarbeiten SB 4/22



Abbildung 8: Feldarbeiten SB 4/22



Abbildung 9: Feldarbeiten Höhenpunkt HP 1



Abbildung 10: Feldarbeiten Höhenpunkt HP 2

# Anlage H

## Homogenbereiche

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

Nr.	Kennwerte Schicht gem. Baugrundmodell	Homogenbereich E 1	Homogenbereich E 2
		1. Schicht	2. Schicht
1	Allg. Bezeichnung	<b>Auffüllungen</b>	<b>nichtbindige Sande (gewachsen)</b>
2	Bodengruppen nach DIN 18196	[OH-SE/SU], [SE/SU], [A]	SE
3	Korngrößenverteilung Kornkennzahlen	n.b.	0-4-96-0 bis 0-0-99-1
4	Anzahl an Steinen und Blöcken	0 ... 30%	< 1%
5	Konsistenz	-	-
6	Plastizität $I_P$ [%]	-	n.b.
7	Undrained Scherfestigkeit	-	-
8	Lagerungsdichte	sehr locker bis dicht	sehr lockere bis mitteldichte Lagerung
9	Wichte bzw. Dichte $\gamma$	15 ... 18 kN/m <sup>3</sup>	16 ... 18 kN/m <sup>3</sup>
10	Wassergehalt [%]	2 ... 10	2 ... 20
11	Organischer Anteil	1 ... 8	< 3
12	LAGA – Zuordnung	Z 2 ... > Z 2	Z 0 ... Z 1.1

n.b. = nicht bestimmt