



**Büro Potsdam**

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

**Büro Berlin**

Kaiserdamm 82  
14057 Berlin  
Fon +49(0) 30-250 91 099  
Fax +49(0) 30-250 95 699  
berlin@maul-partner.net

# BAUGRUND-GUTACHTEN -VORERKUNDUNG- (GEOTECHNISCHER BERICHT NACH DIN 4020)

Bauvorhaben: Neubau Wohnanlage mit KG  
Objekt: Feldstraße / Fontanestraße  
16761 Hennigsdorf  
Bearb.-Nr. 2015-0122  
Untersuchungsstufe: Vorerkundung  
Auftraggeber: Wohnungsgenossenschaft „Einheit“  
Hennigsdorf eG  
Parkstraße 60  
16761 Hennigsdorf

Aufgestellt:  
Potsdam, den 01.09.2015



Dipl.-Ing. M. Starck  
Geschäftsführer

BAUGRUND - INGENIEURBÜRO  
Dipl.-Ing. J. Maul & Partner GmbH  
Baugrundgutachten • Gründungsberatung  
Friedrich-Ebert-Str. 62  
14469 Potsdam  
Tel. 0331 - 50 00 84 • Fax 0331 - 50 00 85

M.Sc. S. Schreiter  
Bearbeiterin

Geschäftsführer  
Dipl.-Ing. Michael Starck

Amtsgericht Potsdam  
HRB 5416

Umsatzsteuer-ID  
DE 138 40 20 88

Commerzbank Potsdam  
KTO: 107 478 0  
BLZ: 160 400 00

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>0. Zusammenfassung</b>	<b>4</b>
<b>KAPITEL I Grundlagen</b>	<b>5</b>
<b>1. Vorgang / Aufgabenstellung</b>	<b>5</b>
<b>2. Verwendete Unterlagen</b>	<b>6</b>
<b>3. Boden- und Wasserverhältnisse</b>	<b>7</b>
<b>3.1. Standort / Geologische Situation</b>	<b>7</b>
3.1.1. Standort	7
3.1.2. Geologische Situation	8
<b>3.2. Baugrundsichtung und -beschaffenheit</b>	<b>9</b>
3.2.1. Erkundung des Baugrundes	9
3.2.2. Ergebnisse der Rammkernsondierungen (SB)	11
3.2.3. Ergebnisse der Rammsondierungen (DPH)	12
<b>3.3. Bodenphysikalische Laboruntersuchungen</b>	<b>13</b>
3.3.1. Kornverteilung	13
3.3.2. Wassergehalt	13
<b>3.4. Orientierende Deklarationsanalysen</b>	<b>14</b>
3.4.1. Beprobung	14
3.4.2. Untersuchungsprogramm	15
3.4.3. Untersuchungsergebnisse	16
3.4.4. Entsorgungskategorien	17
<b>3.5. Hydrologische Gegebenheiten</b>	<b>18</b>
<b>KAPITEL II Auswertung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse</b>	<b>20</b>
<b>4. Beurteilung der Baugrundverhältnisse</b>	<b>20</b>
<b>4.1. Allgemeine Beurteilung</b>	<b>20</b>
<b>4.2. Baugrundmodell</b>	<b>21</b>
<b>4.3. Baugrundeigenschaften</b>	<b>22</b>
<b>4.4. Versickerungsfähigkeit</b>	<b>22</b>
<b>4.5. Kontamination / Altlasten</b>	<b>23</b>
<b>4.6. Erforderliche weitere Untersuchungen</b>	<b>23</b>

<b>KAPITEL III</b>	<b>Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise</b>	<b>24</b>
<b>5.</b>	<b>Ausblick: Gründungstechnischen Schlussfolgerungen</b>	<b>24</b>
<b>6.</b>	<b>Ausblick: Baugrubenherstellung und Erdarbeiten</b>	<b>25</b>
<b>7.</b>	<b>Schlussbemerkungen</b>	<b>26</b>

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Zuordnung der Schlagzahlen $N_{10}$ DPH in nichtbindige Böden - Lagerungsdichte	12
Tabelle 2: Kornverteilung	13
Tabelle 3: Wassergehalt	13
Tabelle 4: Probenentnahme – für LAGA- Untersuchung	14
Tabelle 5: Mindestuntersuchungsprogramm Boden (Tab. II-1.2-1 aus LAGA)	15
Tabelle 6: Ergebnisse Deklarationsanalytik nach LAGA Boden (Boden mit Bauschutt)	16
Tabelle 7: Einbauklasse nach LAGA	17
Tabelle 8: Baugrundeigenschaften	22

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Vogelperspektive der geplanten Gebäude [2]	5
Abbildung 2: Lageeinordnung (Quelle: <a href="http://bb-viewer.geobasis-bb.de">http://bb-viewer.geobasis-bb.de</a> )	7
Abbildung 3: Ausschnitt geologische Karte [3]	8
Abbildung 4: Feldarbeiten DPH/SB 1/15	9
Abbildung 5: Feldarbeiten DPH/SB 2/15	9
Abbildung 6: Feldarbeiten DPH/SB 3/15	9
Abbildung 7: Feldarbeiten DPH/SB 4/15	9
Abbildung 8: Feldarbeiten DPH/SB 5/15	10
Abbildung 9: Höhenbezugspunkt	10
Abbildung 10: Ausschnitt hydrologische Karte (Quelle: <a href="http://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp">http://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp</a> )	18
Abbildung 11: Wasserschutzgebiete [ <a href="http://luaplms01.brandenburg.de/wsg_www/viewer.htm">http://luaplms01.brandenburg.de/wsg_www/viewer.htm</a> ]	19
Abbildung 12: Kennzeichnendes Profil	21

## **0. Zusammenfassung**

Nach den vorliegenden Erkundungsergebnissen wird der anstehende Baugrund unterhalb der Gründungsebene des geplanten unterkellerten Gebäudes durch nichtbindige Sande (SE) geprägt, die zum Teil in lockeren Lagerungsverhältnissen anstehen. Bei einer Bestätigung dieser Baugrundverhältnisse im Rahmen einer geotechnischen Hauptuntersuchung kann die Gründung des Neubaus dementsprechend als **Flachgründung**, vorzugsweise mittels **Bodenplatte**, auf einem **Gründungspolster** erfolgen.

Aufgrund der Lage des Kellergeschosses im Schwankungsbereich des Grundwassers ist eine **druckwasserhaltende Bauwerksabdichtung** sowie zur Herstellung der Gründung Maßnahmen zur **Grundwasserabsenkung** vorzusehen.

Die Sickermöglichkeiten am Standort sind physikalisch gegeben.

Organoleptische Auffälligkeiten wurden mit der bauschuttdurchsetzten Auffüllung festgestellt. Anhand der durchgeführten orientierenden Deklarationsanalysen gemäß LAGA wurden für die aufgefüllten Horizonte geringfügige Überschreitungen des Parameters PAK ausgewiesen. Es handelt sich bei dem untersuchten Material um nicht gefährlichen Abfall (Kategorie Z 2). Im „gewachsenen“ Untergrund wurden keine Auffälligkeiten verzeichnet, die auf eine schädliche Bodenveränderung hindeuten.

***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

Unser Büro wurde von der Wohnungsgenossenschaft „Einheit“ Hennigsdorf eG mit der geotechnischen Vorerkundung für das geplante Grundstück an der Ecke Feldstraße / Fontanestraße in Hennigsdorf beauftragt. Geplant ist eine 4-geschossige Bebauung mit ca. 5.500 m<sup>2</sup> überbauter Fläche auf einer Grundstücksgröße von etwa 14.800 m<sup>2</sup>. Die Gebäude sollen mit einer Tiefgarage unterkellert werden.

**Abbildung 1: Vogelperspektive der geplanten Gebäude [2]**



Im Vorfeld der geplanten Baumaßnahme sollen im Zuge einer Vorerkundung die Boden- und Wasserverhältnisse erkundet und im Ergebnis ein Baugrund - Gutachten mit einer zusammenfassenden Baugrundbeurteilung sowie einem Ausblick auf Gründungsmaßnahmen erarbeitet werden.

## **2. Verwendete Unterlagen**

- [1]** Ihr Auftrag vom Juli 2015
- [2]** Planunterlagen übersandt durch Herrn Müller (kba Architekten und Ingenieure GmbH) sowie Frau Neumann (Wohnungsgenossenschaft)
- [3]** Topographisches, geologisches und hydrogeologisches Kartenmaterial (M 1 : 5.000, M 1 : 10.000, 1 : 25.000, 1 : 50.000)
- [4]** Ergebnisse der Baugrunderkundungen vom 29.07. – 30.07.2015
- [5]** Ergebnisse der Bodenphysikalischen Laborversuche vom 04.08.2015
- [6]** Prüfberichte der chemischen Untersuchungen des Bodens gemäß LAGA-Richtlinie, aufgestellt durch das Labor der BEGATEC mbH am 24.08.2015
- [7]** DIN EN 1997-1, Eurocode 7-Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik
- [8]** DIN 4020 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
- [9]** DIN EN ISO 22475-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung
- [10]** DIN EN ISO 22476 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen
- [11]** DIN EN ISO 14688-1 Benennung und Klassifizierung von Boden
- [12]** DIN EN ISO 14688-2 Geotechnische Erkundung
- [13]** DIN 4023 Baugrund- und Wasserbohrungen; Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse
- [14]** DIN 4124 Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau
- [15]** DIN 1054 Baugrund, Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
- [16]** DIN 18195 Bauwerksabdichtungen
- [17]** Hofmann-Hoepel et. al (2001): Bodenschutzrecht - Praxis, Kommentar und Handbuch für die geo- und ingenieurwissenschaftliche Praxis, darin: Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 16.06.1999
- [18]** DIN 18300 VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Erdarbeiten
- [19]** Archiv der Maul & Partner GmbH

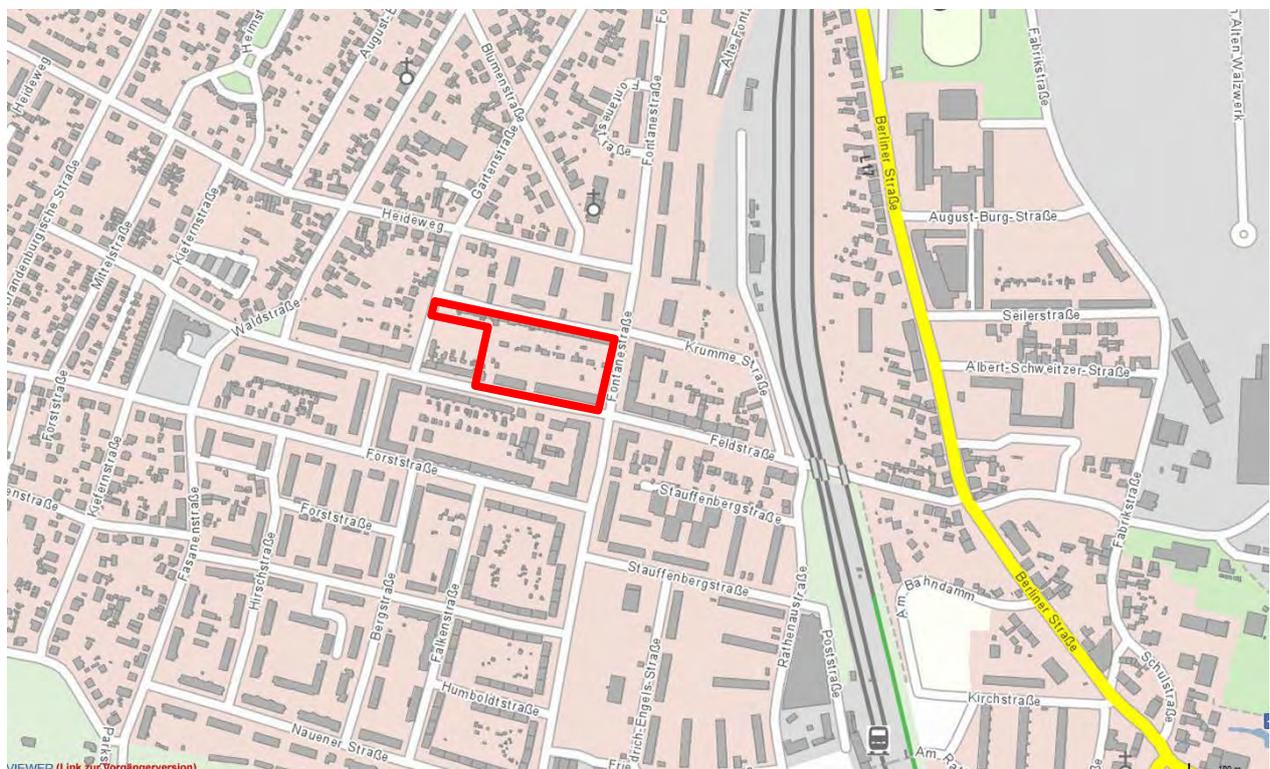
### **3. Boden- und Wasserverhältnisse**

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

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

Der untersuchte Baustandort befindet sich in der Ortslage Hennigsdorf an der Kreuzung von Feldstraße und Fontanestraße.

**Abbildung 2: Lageeinordnung (Quelle: <http://bb-viewer.geobasis-bb.de>)**



Das zu bebauende Grundstück gestaltet sich nur schwach bewegt. Nach dem vorliegenden Lageplan [2] und einem durch unser Büro durchgeführten Nivellement sind für den vorgesehenen Baustandort Höhenordinaten von etwa 33,5...34,1 m ü. NHN zu erwarten.

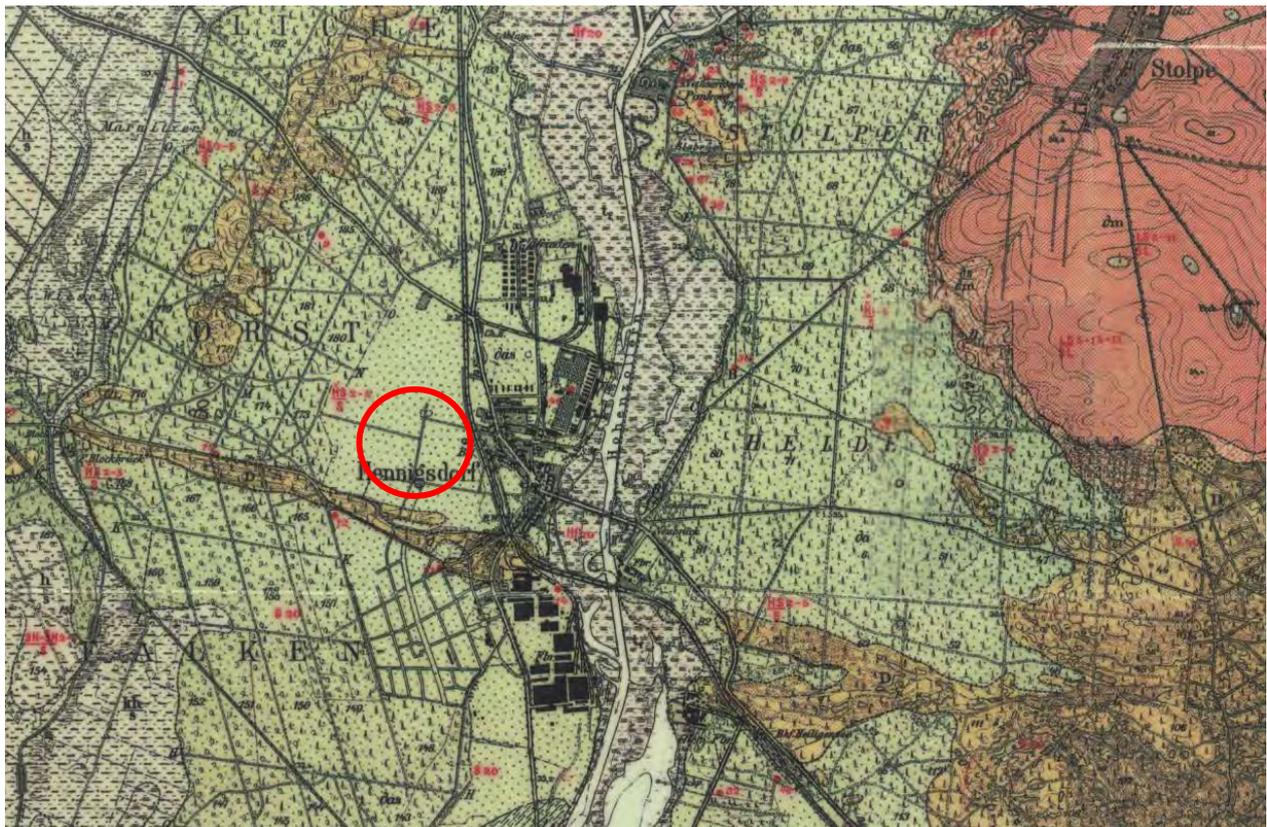
Die vorhandene Nachbarbebauung setzt sich vornehmlich aus Mehrfamilienhäusern zusammen. Äußere Schäden an der Bausubstanz, die auf mögliche Baugrund- bzw. Gründungsschwächen hinweisen, sind nicht bekannt. Zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten befanden sich auf dem zu bebauenden Areal Kleingärten, die zum Teil mit Bungalows, Geräteschuppen oder ähnlichem bebaut wurden.

### 3.1.2. GEOLOGISCHE SITUATION

Aus geologischer Sicht befindet sich das Untersuchungsgebiet auf einer ausgedehnten Talsandfläche zwischen zwei pleistozänen Schmelzwasserabflussrinnen, welche von der Havel (im Osten) bzw. dem Muhrgraben (im Westen) durchflossen werden.

Nach der geologischen Spezialkarte M 1 : 25.000, Section Hennigsdorf, sind im engeren Untersuchungsgebiet vorrangig Talsandablagerungen unterschiedlicher Mächtigkeiten zu erwarten, die allerdings erfahrungsgemäß durch wechselhafte Lagerungsverhältnisse gekennzeichnet sind. Aufgrund der Niederrungsnähe (Muhrgraben) und der allgemein geringen Höhenunterschiede ist zudem das Auftreten lokaler bzw. in Rinnenstrukturen vorkommender Organogene nicht auszuschließen.

**Abbildung 3: Ausschnitt geologische Karte [3]**



Das Grundwasserniveau an dem nur unweit vom östlich verlaufenden Oder- Havel- Kanal entfernten Standort kommuniziert eng mit dem Wasserspiegel des Fließgewässers und ist im Mittel bei etwa 31,0 m ü. NHN zu erwarten.

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

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

Zur Erkundung des Baugrundes am beplanten Standort wurden auftragsgemäß fünf Kleinbohrungen als Rammkernsondierungen (SB 1/15 ... SB 5/15 / Sondendurchmesser 63 mm) bis in eine Tiefe von  $t_{\max} = 7$  m unter Oberkante Gelände (OKG) abgeteuft.

Weiterhin wurden zur konkreten Beurteilung der Beschaffenheit (Lagerungsdichte, Konsistenz) der anstehenden Böden fünf Rammsondierungen (DPH 1/15 ... DPH 5/15) mit der Schwere Rammsonde (DPH) bis in die entsprechenden Tiefenhorizonte niedergebracht.

**Abbildung 4: Feldarbeiten DPH/SB 1/15**



**Abbildung 5: Feldarbeiten DPH/SB 2/15**



**Abbildung 6: Feldarbeiten DPH/SB 3/15**



**Abbildung 7: Feldarbeiten DPH/SB 4/15**



**Abbildung 8: Feldarbeiten DPH/SB 5/15**



**Abbildung 9: Höhenbezugspunkt**



Die Sondieransatzpunkte (SB, DPH), deren Lage im Aufschlussplan (Anhang A) dargestellt ist, wurden in der Höhe, bezogen auf einen örtlich definierten Vermessungspunkt (OK Schacht) mit einer Höhe von 33,98 m ü. NHN eingemessen.

### **3.2.2. ERGEBNISSE DER RAMMKERNSONDIERUNGEN (SB)**

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

Im Ergebnis der Baugrunduntersuchung beginnt die Schichtenfolge unterhalb einer geringmächtigen humosen Deckschicht mit bis zu 0,7 m mächtigen, nichtbindigen

#### ***Auffüllungen ([SU-OH]),***

die sich aus schwach schluffigen Sanden mit schwach humosen bis humosen Nebenbestandteilen zusammensetzen und in weiten Teilen des Untersuchungsareals mit Bauschuttresten durchsetzt sind.

Unterlagernd schließt sich bis zur Endteufe der „gewachsene Untergrund“ in Form von

#### ***nichtbindigen Sanden (SE)***

der überwiegend feinen bis mittleren Kornfraktionen an.

Unterhalb des Grundwasserhorizontes wurden in den Sanden zum Teil humose Flecke sowie Holzkohlereste gefunden.

### 3.2.3. ERGEBNISSE DER RAMMSONDIERUNGEN (DPH)

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

Für die **Auffüllungen ([SU-OH])** wurde nach den Ergebnissen der durchgeführten Rammsondierungen im gesamten Untersuchungsareal eine *sehr lockere Lagerungsdichte* ermittelt.

Die erkundeten **nichtbindigen Sande (SE)** stehen im Tiefenbereich bis zum Grundwasseranschnitt (etwa 2,5 m unter OKG) in überwiegend *mitteldichten Lagerungsverhältnissen* an. Unterlagernd wurden *sehr lockere bzw. lockere Horizonte* ausgewiesen, die in einer Tiefe von 5,0...6,0 m wiederum in eine *mitteldichte Lagerung* übergehen.

**Tabelle 1: Zuordnung der Schlagzahlen N<sub>10</sub> DPH in nichtbindige Böden - Lagerungsdichte**

Schlagzahl N <sub>10</sub> -DPH-	Lagerung	Lagerungsdichte D
<b>Sande über Wasser</b>		
1 – 2	sehr locker	D < 0,15
3 – 4	locker	D < 0,3
4 – 11	mitteldicht	D = 0,3 ... 0,5
11 – 50	dicht	D ≥ 0,5
<b>Sande im Wasser</b>		
1 – 2	sehr locker	D < 0,15
2 – 3	locker	D < 0,3
3 – 7	mitteldicht	D = 0,3 ... 0,5
11 – 40	dicht	D ≥ 0,5

### **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 Anhang C zu entnehmen.

**Tabelle 2: Kornverteilung**

Probe	Tiefe [m]	Bodengruppe n. DIN 18196	Bezeichnung nach DIN 4022 <sup>2</sup>	Feinkornanteil <sup>3</sup> [%]	U – Wert $d_{60}/d_{10}$	$k_f$ – Wert <sup>1</sup> [m/s]
SB 2/3	1,6 – 2,5	SE	Feinsand; m $\bar{s}$	0,5	2,2	$7,4 \times 10^{-5}$
SB 5/5	2,9 – 5,0	SE	Feinmittelsand	4,2	2,9	$5,6 \times 10^{-5}$

#### **3.3.2. WASSERGEHALT**

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

**Tabelle 3: Wassergehalt**

Probe	Tiefe [m]	Bodengruppe n. DIN 18196	Bezeichnung nach DIN 4022 <sup>2</sup>	Wassergehalt [%]
SB 2/3	1,6 – 2,5	SE	Feinsand; m $\bar{s}$	4,06
SB 5/5	2,9 – 5,0	SE	Feinmittelsand	21,00

<sup>1</sup> Nach Beyer

<sup>2</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>3</sup> Kornanteil < 0,063 mm

### **3.4. Orientierende Deklarationsanalysen**

#### **3.4.1. BEPROBUNG**

Zur abfallrechtlichen Untersuchung wurden am 29. / 30.07.2015 unter gutachterlicher Anleitung Einzelproben aus den geplanten Aushubhorizonten entnommen.

Für die orientierende Deklarationsanalyse wurden aus Einzelproben entsprechend ihrer räumlichen Zuordnung Mischproben zusammen gefasst.

Insgesamt wurden 5 Einzelproben entnommen und zu einer Mischproben (MP) vereinigt.

Einen Überblick über die Zuordnung der Horizonte zu der Mischprobe liefert nachfolgende Tabelle.

**Tabelle 4: Probenentnahme – für LAGA- Untersuchung**

<b>Aufschluss</b>	<b>Proben</b>	<b>Tiefe m u. OKG</b>	<b>Material</b>	<b>Bemerkungen/ Untersuchung nach ...</b>
<b>LAGA</b>	<b>MP 1</b>		<b><i>Boden mit Auffüllungen</i></b>	<b>Boden: Tab. II-1.2-1</b>
SB 1	1/1	0,0 – 0,8	aufgefüllte Sande	braun, ocker
SB 2	2/1	0,0 – 0,7	aufgefüllte Sande, humos	braungrau
SB 3	3/1	0,0 – 0,6	aufgefüllte Sande, schwach humos, BS-Reste	braungrau
SB 4	4/1	0,0 – 0,7	aufgefüllte Sande, schwach humos	braungrau
SB 5	5/1	0,0 – 0,6	aufgefüllte Sande, humos, BS-Reste	grau

Zur Untersuchung der Bodenproben gemäß der LAGA-Richtlinie wurden die Proben dem akkreditierten Prüflabor der BEGA.tec mbH zur chemischen Analyse übergeben und gemäß der LAGA-Richtlinie untersucht.

### 3.4.2. UNTERSUCHUNGSPROGRAMM

Die Mischprobe MP 1 wurde gemäß den Festlegungen der zuständigen Senatsverwaltung (Abfallbehörde) nach dem Mindestuntersuchungsprogramm für Boden untersucht.

**Tabelle 5: 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	

1) nicht erforderlich, wenn die Feststoffgehalte bei eindeutig zuzuordnenden Bodenarten ≤ Z 0 sind

2) nur bei Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen sowie Baggergut aus Gewässern mit erhöhten Salzgehalten erforderlich

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

4) sofern lediglich diese Parameter im Eluat zu bestimmen sind, kann in Abstimmung mit der zuständigen Behörde auch ein Schnelleluat durchgeführt werden

### 3.4.3. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Detaillierte Ergebnisse sind nachfolgenden Tabellen sowie Anhang D zu entnehmen.

**Tabelle 6: Ergebnisse Deklarationsanalytik nach LAGA Boden (Boden mit Bauschutt )**

Parameter	Dimension	MP 1 812536	Z0	Z1	Z2	
<b>Feststoff</b>						
Arsen	mg/kg TS	2,62	10	45	150	
Blei	mg/kg TS	30,3	40	210	700	
Cadmium	mg/kg TS	<0,4	0,4	3	10	
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	6,48	30	180	600	
Kupfer	mg/kg TS	13,5	20	120	400	
Nickel	mg/kg TS	4,18	15	150	500	
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	0,1	1,5	5	
Zink	mg/kg TS	123,9	60	450	1500	
EOX	mg/kg TS	<1	1	3	10	
TOC	Masse-% TS	1,07	0,5	1,5	5	
MKW gesamt	mg/kg TS	18,3	100	600	2000	
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	3,06	3	3	30	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,16	0,3	0,9	3	
Parameter	Dimension	MP 1 812536	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
<b>Eluat</b>						
Arsen	µg/l	<5	14	14	20	60
Blei	µg/l	<10	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	<1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom (gesamt)	µg/l	<10	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	<10	20	20	60	100
Nickel	µg/l	<10	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2
Zink	µg/l	26	150	150	200	600
Sulfat	mg/l	3	20	20	50	200
Chlorid	mg/l	2	30	30	50	100
pH-Wert		7,7	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5 - 12
Leitfähigkeit	µS/cm	70	250	250	1500	2000

#### 3.4.4. ENTSORGUNGSKATEGORIEN

Nach den Analysen der Bodenproben wären folgende Einbauklassen nach LAGA für den potentiell anfallenden Aushub zu vermerken:

**Tabelle 7: Einbauklasse nach LAGA**

Mischprobe	Zuordnung	Kritische Parameter
MP 1	<b>Z 2</b>	<u>Feststoff: PAK</u>

Die zu einer Mischprobe zusammengefassten Einzelproben ergaben wegen geringfügiger Überschreitungen beim Parameter PAK zunächst die Entsorgungskategorie Z 2. Bei einer Bestätigung dieser stichprobenartigen Untersuchungen im Rahmen einer qualifizierten Haufwerks- bzw. Rasterfeldbeprobung würde es sich um **nicht gefährlichen Abfall** handeln.

Bei dem deklarierten Boden handelt es sich um die

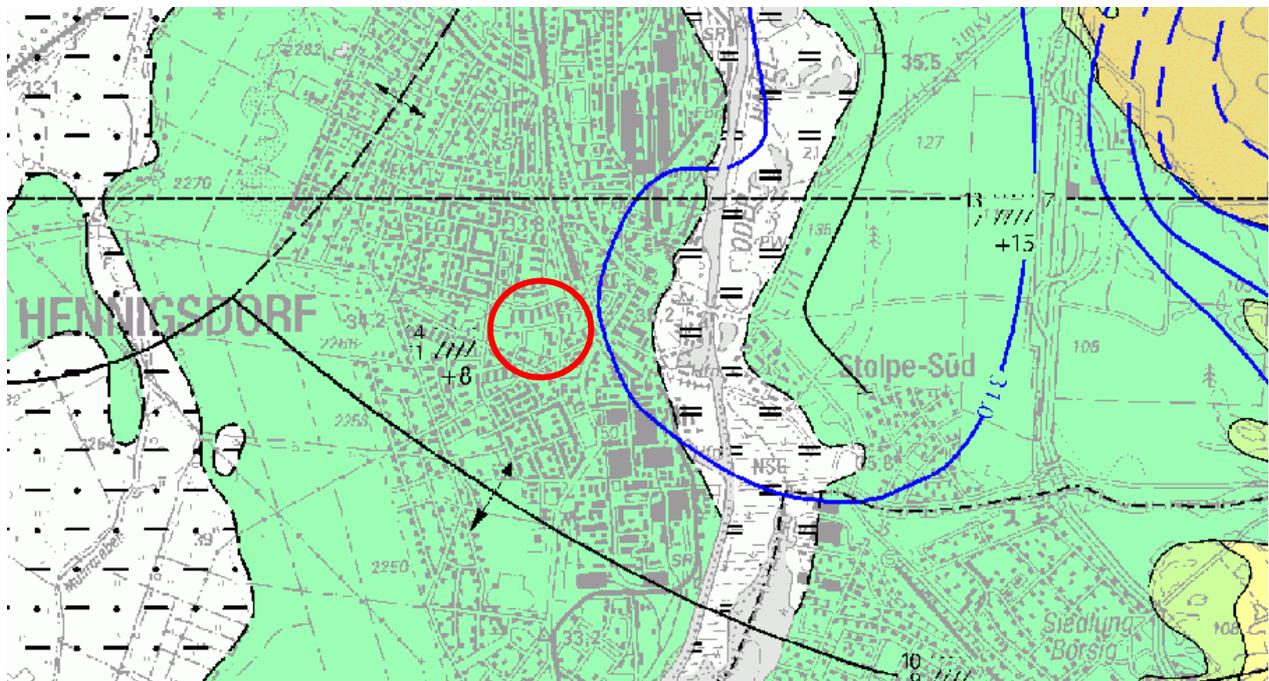
**Einbauklasse 2 -  
eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen.**

### **3.5. Hydrologische Gegebenheiten**

Zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten am 29. / 30.07.2015 wurde bei den Baugrundaufschlüssen Grundwasser in einer Tiefe zwischen 2,5...3,1 m angeschnitten. Dies entspricht einem Niveau von rund 31,0 m ü. NHN.

Das mittlere Niveau des oberen, unbedeckten Grundwasserhorizontes ist nach vorliegendem Kartenmaterial [3] ab etwa 31,0 m ü. NHN zu erwarten.

**Abbildung 10: Ausschnitt hydrologische Karte**

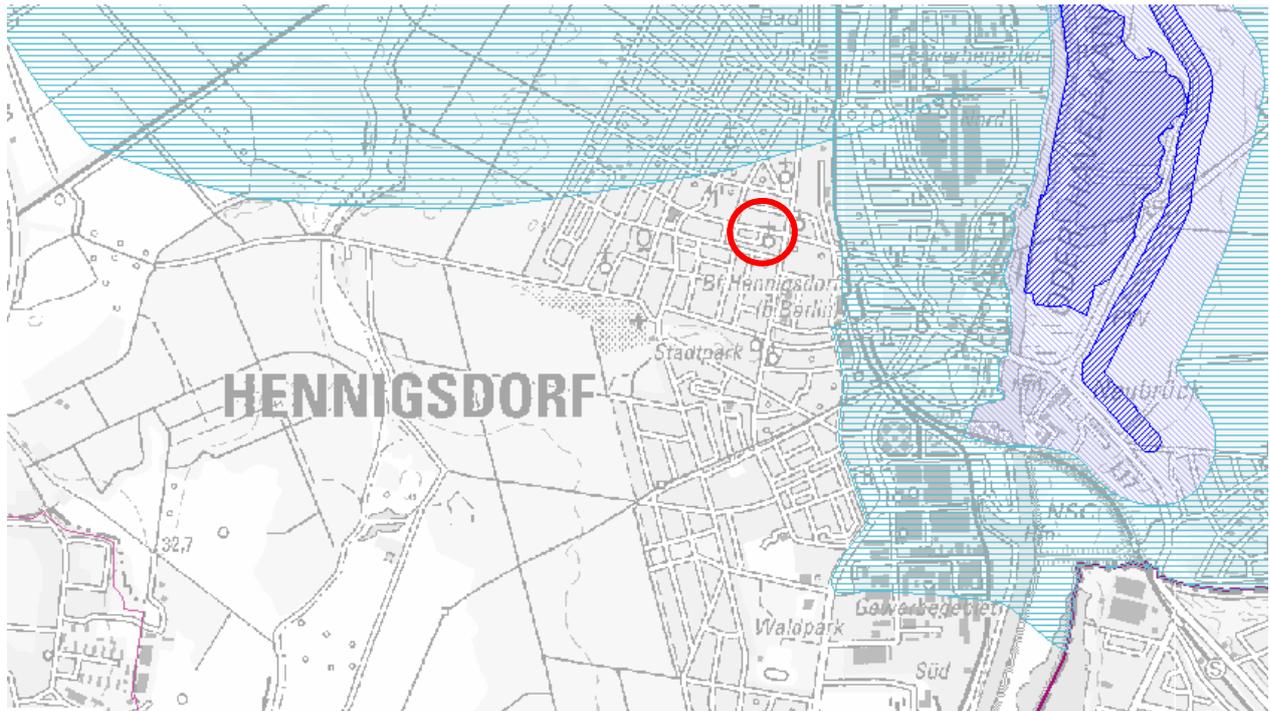


Für den Extremfall des höchsten Grundwassers (HGW) ist nach vorliegenden Unterlagen ein Wert von 32,3 m ü. NHN anzusetzen.

Eine amtliche HGW-Auskunft ist im Rahmen der Hauptuntersuchung einzuholen.

Das Untersuchungsareal liegt **außerhalb** von Wasserschutzgebieten., befindet sich jedoch in der Nähe der Wasserschutzgebiete Hennigsdorf/Marwitz, Zone III (WSG 3013) und Stolpe, Zone III (WSG 7401).

**Abbildung 11: Wasserschutzgebiete [[http://luaplms01.brandenburg.de/wsg\\_www/viewer.htm](http://luaplms01.brandenburg.de/wsg_www/viewer.htm)]**



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

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

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

Nach unseren durchgeführten Erkundungen stehen im untersuchten Areal zunächst sehr locker gelagerte, mit Bauschutt durchsetzte Auffüllungen an, die im gründungsrelevanten Tiefenbereich des geplanten Gebäudes (ca. 2,5 m unter OKG) von mitteldicht bzw. locker gelagerten Sanden unterlagert werden.

Im Extremfall (HGW) kann der Grundwasserspiegel bis oberhalb der Gründungssohle des Kellers ansteigen.

Die Bauwerksabdichtung des Neubaus ist für den Bemessungsfall drückendes Wasser von außen auszuführen.

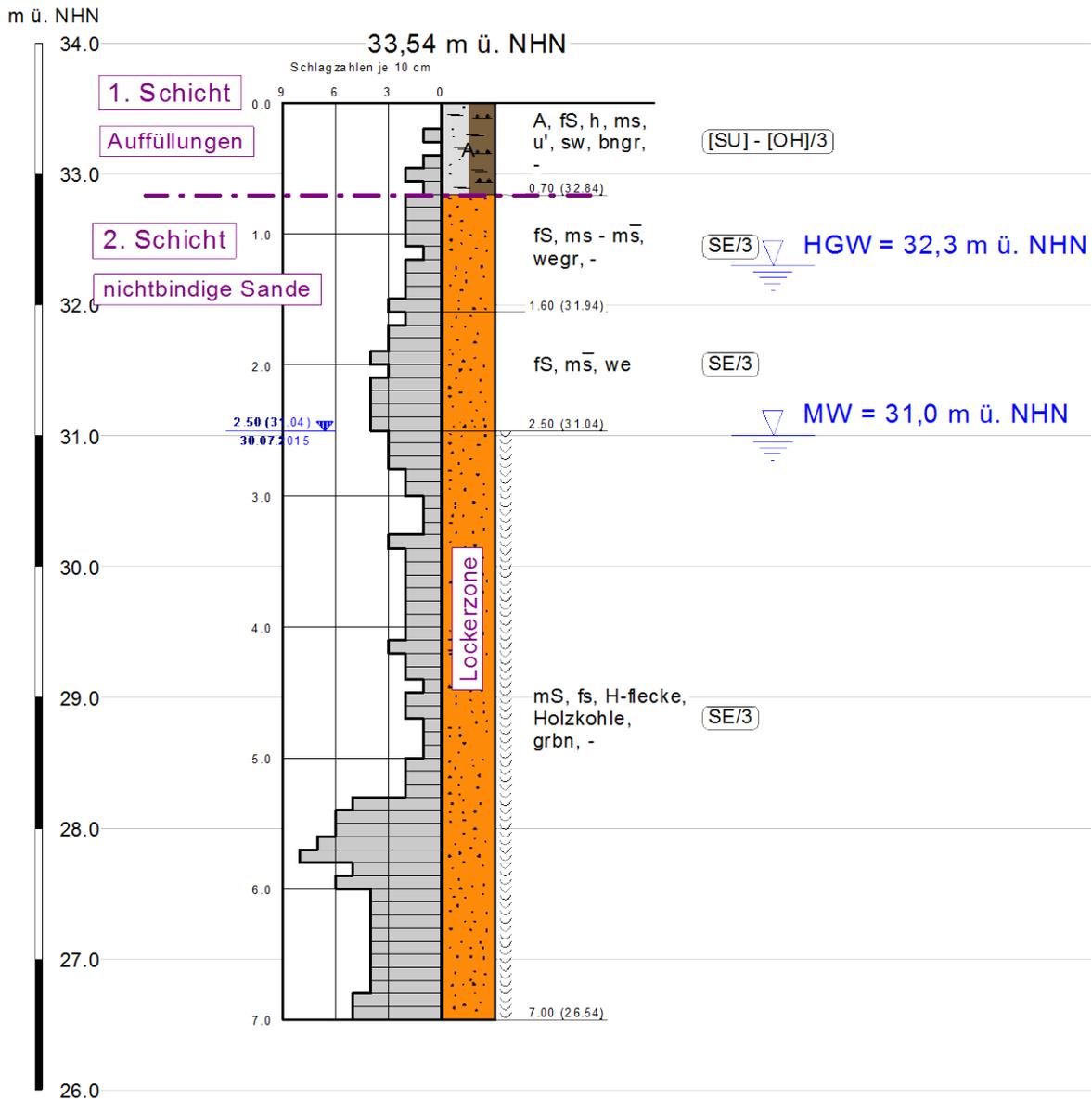
Die Versickerungsmöglichkeiten am untersuchten Standort sind in den anstehenden nichtbindigen Auffüllungen aufgrund der Grenzwertüberschreitungen (PAK) nicht gegeben.

Organoleptische Auffälligkeiten wurden vor allem mit der bauschuttdurchsetzten Auffüllung festgestellt. Anhand der durchgeführten Analysen gemäß LAGA wurde für die aufgefüllten Horizonte nach bisherigem Kenntnisstand die Kategorie Z 2 ausgewiesen.

## 4.2. Baugrundmodell

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

**Abbildung 12: Kennzeichnendes Profil**



### 4.3. Baugrundeigenschaften

Folgende Baugrundeigenschaften werden dem Baugrundmodell zugeordnet:

**Tabelle 8: Baugrundeigenschaften**

Schicht / Bezeichnung	Boden- gruppe	Boden- klasse	Lagerung / Konsistenz	Durchlässigkeit k <sub>f</sub> -Wert [m/s]	Frost- empfindlichkeit
Schicht 1 Auffüllungen	[SU-OH]	3	sehr locker	5,0 x 10 <sup>-5</sup>	F2
Schicht 2 nichtbindige Sande	SE	3	sehr locker – locker / mitteldicht	6,0 x 10 <sup>-5</sup>	F1

### 4.4. Versickerungsfähigkeit

Die Beurteilung der Eignung von Böden für die Errichtung von Versickerungsanlagen erfolgt nach der „Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil Entwässerung - RAS-Ew -“, Abschn. 7.0. bzw. nach dem ATV-DWVK- Arbeitsblatt 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  $k_f \geq 10^{-4}$  m/s liegen. Bei Böden mit  $k_f$ -Werten zwischen  $10^{-5}$  bis  $5 \times 10^{-6}$  m/s sind ggf. besondere Untersuchungen, z.B. Versickerungsversuche erforderlich. Mindestabstände der Versickerungsanlagen zu den Nachbargebäuden (1,5 x Einbindetiefe) sind zu gewährleisten.

Nach unseren Erkundungen stehen im versickerungsrelevanten Tiefenbereich zunächst **Auffüllungen ([SU-OH])** sowie unterlagernd **nichtbindige Sande (SE)** mit Durchlässigkeiten von

$$k_f \sim 5,0 \dots 6,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

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

Aufgrund der ermittelten **Grenzwertüberschreitungen** bei PAK (siehe Punkt. 3.4) kann die Versickerung jedoch ggf. **nicht** innerhalb der untersuchten Flächen erfolgen. Eine Abstimmung mit der zuständigen Behörde ist nach Vorlage vertiefender Untersuchungen anzuraten.

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

Organoleptische Auffälligkeiten wurden im Rahmen der Geländearbeiten lediglich in den bauschuttdurchsetzten Auffüllungen festgestellt. Im „gewachsenen“ Untergrund sind keine Auffälligkeiten zu verzeichnen.

Die aufgefüllten Horizonte sind gemäß den bisher durchgeführten abfallrechtlichen Untersuchungen in die **Zuordnungsklasse Z 2** einzuordnen (detaillierte Ergebnisse siehe Abschnitt 3.4).

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

Im Zuge der geotechnischen Hauptuntersuchung sind für die Erarbeitung spezieller gründungstechnischer Hinweise weitere bauwerksspezifische Baugrundaufschlüsse auszuführen.<sup>4</sup>

Eine geotechnische Begleitung der Planung und Ausführung der Verbau- und Gründungsarbeiten ist vorzusehen.

Für die Erstellung eines Entsorgungsnachweises der Aushubmassen und für eine realistische Kostenkalkulation ist vor Baubeginn eine Haufwerks- bzw. Rasterfeldbeprobung gemäß den Forderungen der zuständigen Behörde (Abfallbehörde) auszuführen. Hierzu entwickeln wir Ihnen gern ein zustimmungsfähiges Konzept, um die Wirtschaftlichkeit der Entsorgungsmaßnahmen zu sichern.

Im Zuge der Erdarbeiten, insbesondere der fachgerechten Herstellung der Gründungssohlen, sind Verdichtungsprüfungen mittels Rammsondierungen sowie Ausstechzylinderverfahren und Proctorversuch bzw. mittels Leichter Fallplatte durchzuführen.

---

<sup>4</sup>

Wir erstellen Ihnen gerne ein Angebot mit den erforderlichen Leistungen für eine geotechnische Hauptuntersuchung.

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

### **5. Ausblick: Gründungstechnischen Schlussfolgerungen**

Aufgrund der angetroffenen **Lockerzonen** der nichtbindigen Sande im gründungsrelevanten Tiefenbereich wird, bei Bestätigung der Baugrundverhältnisse im Zuge der Hauptuntersuchung, eine **Plattengründung** über einem mindestens 0,25 m starken **Gründungspolster** aus Grobkorn, vorzugsweise Naturschotter erforderlich.

Gemäß planerischen Angaben liegt die geplante Gründungssohle der Tiefgarage etwa 2,5 m unter OKG. Wegen der Einbindung in den Schwankungsbereich des Grundwassers ist demnach eine **druckwasserhaltende Bauwerksabdichtung** gemäß DIN 18195, T. 6 – Abschnitt 8 („schwarze Wanne“) oder alternativ in Form einer „weißen Wanne“ (WU-Beton mit Fugendichtung) vorzusehen.

Es ist grundsätzlich eine **frostsichere Gründungstiefe** (mind. 0,8 m) einzuhalten, die mit der geplanten Unterkellerung/Gründungstiefe gewährleistet wird.

Konkrete Empfehlungen sowie Angaben zu charakteristischen Bodenkennwerten und zulässige Bodenpressungen können im Zuge der Hauptuntersuchung erarbeitet werden.

Folgende vorläufige **Grundwasserstände** gelten für das Bauvorhaben:

<b>MW<sup>5</sup></b>	<b>31,0 m ü. NHN</b>
<b>HGW<sup>6</sup></b>	<b>32,3 m ü. NHN</b>

---

<sup>5</sup> MW – Mittelwasserstand

<sup>6</sup> HGW – höchster Grundwasserstand

## **6. Ausblick: Baugrubenherstellung und Erdarbeiten**

Bei einer geplanten Gründungssohle bei ~31,0 m ü. NHN sind für die Herstellung der Gründung **Maßnahmen zur Grundwasserabsenkung** einzuplanen (MW = 31,0 m ü. NHN). Das genaue Absenkziel sowie Angaben zur anzusetzenden Durchlässigkeit des Bodens können im Zuge der Hauptuntersuchung ermittelt werden.

Die Baugruben können bei hinreichenden Platzverhältnissen unter 45° abgeböscht werden. Bei beengten Platzverhältnissen ist ein Verbau einzuplanen.

Für die nichtbindigen Böden im Gründungsplanum ist ein Verdichtungsgrad von mindestens **D<sub>Pr</sub>** **≥ 98 %** bis in eine Tiefe von 0,5 m unter Gründungssohle zu erreichen und nachzuweisen.

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

## **7. Schlussbemerkungen**

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

Das vorliegende Vor-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.

***Zur Erstellung eines geotechnischen Berichts im Sinne einer bauwerksbezogenen Hauptuntersuchung werden zur konkreten Baugrundbeurteilung vertiefende und verdichtende Erkundungsmaßnahmen angeraten.***

Bei auftretenden Fragen steht Ihnen unser Büro gerne zur Verfügung.

---

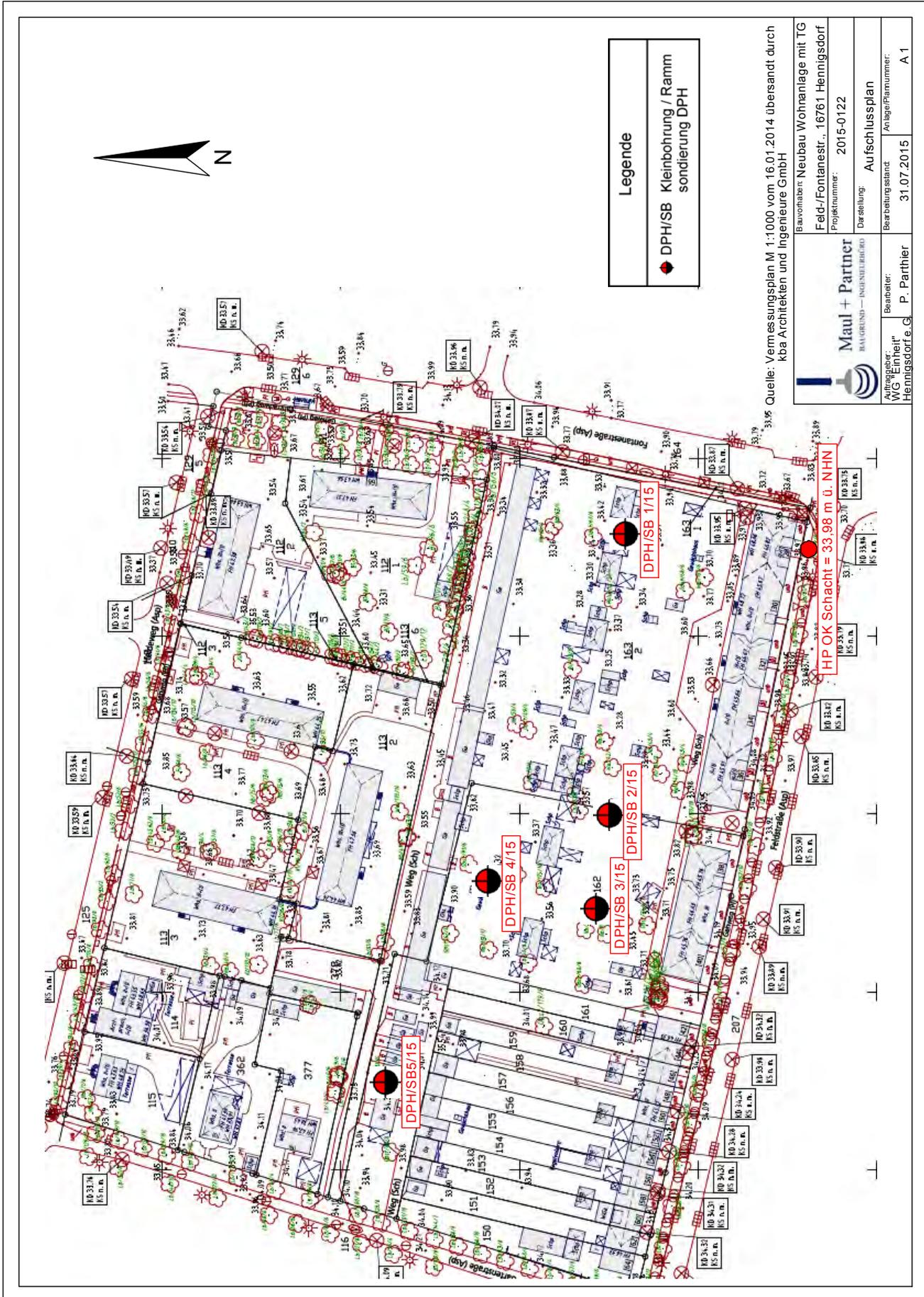
**Anhang zum Geotechnischen Bericht 2015-0122**

**Neubau Wohnanlage mit KG**

**Feldstraße / Fontanestraße, 16761 Hennigsdorf**

<i>A 1 – Aufschlussplan</i>	2
<i>B 1 – Aufschlussprofile und Diagramme der Rammsondierungen DPH/SB 1/15 und DPH/SB 2/15</i>	3
<i>B 2 – Aufschlussprofile und Diagramme der Rammsondierungen DPH/SB 3/15, DPH/SB 4/15 und DPH/SB 5/15</i>	4
<i>C 1 – Kornverteilungen</i>	5
<i>C 2 – Wassergehalt</i>	6
<i>D 1 – Untersuchungsbericht LAGA – MP 1</i>	7

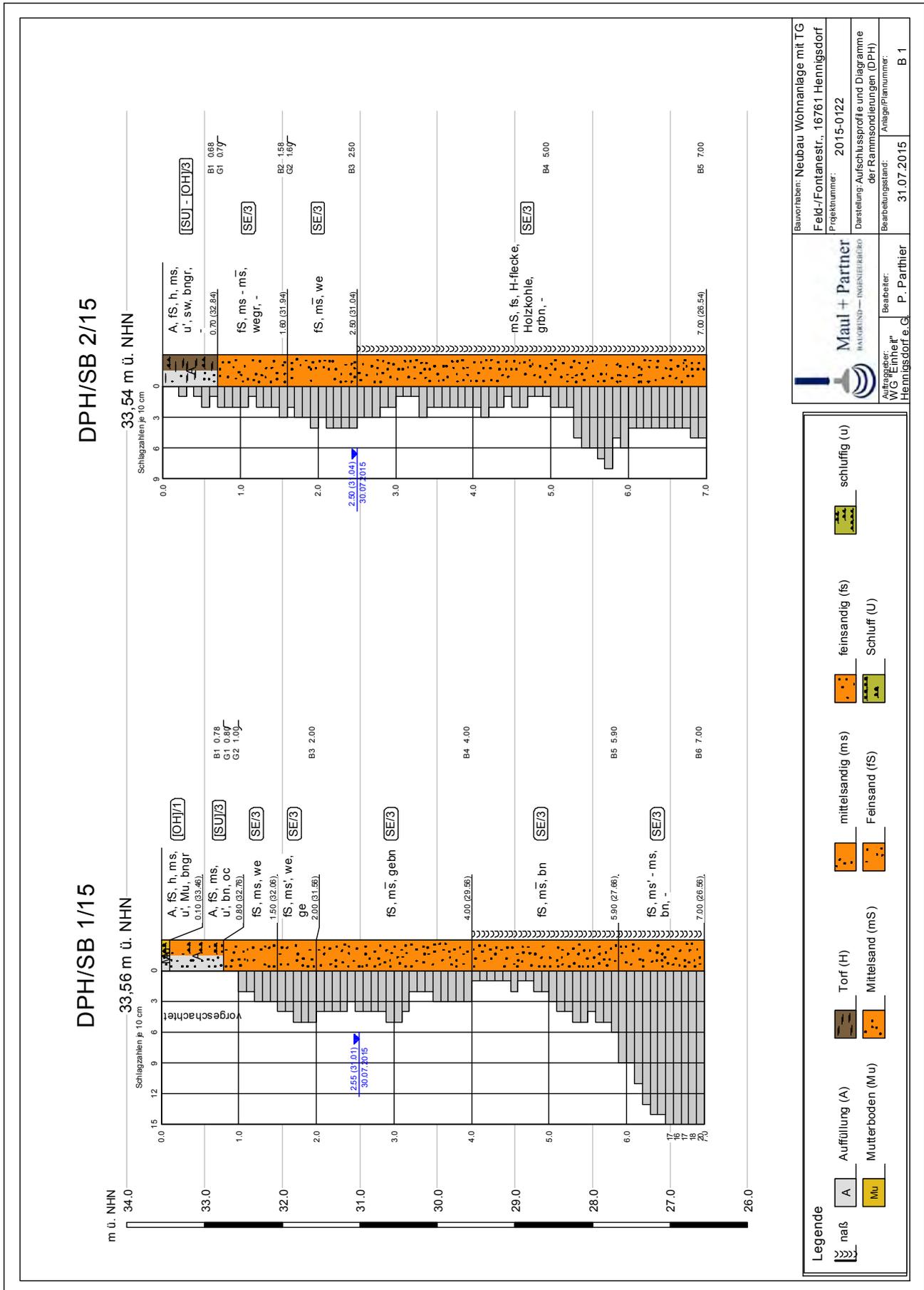
A 1 – Aufschlussplan



Quelle: Vermessungsplan M 1:1000 vom 16.01.2014 übersandt durch kba Architekten und Ingenieure GmbH

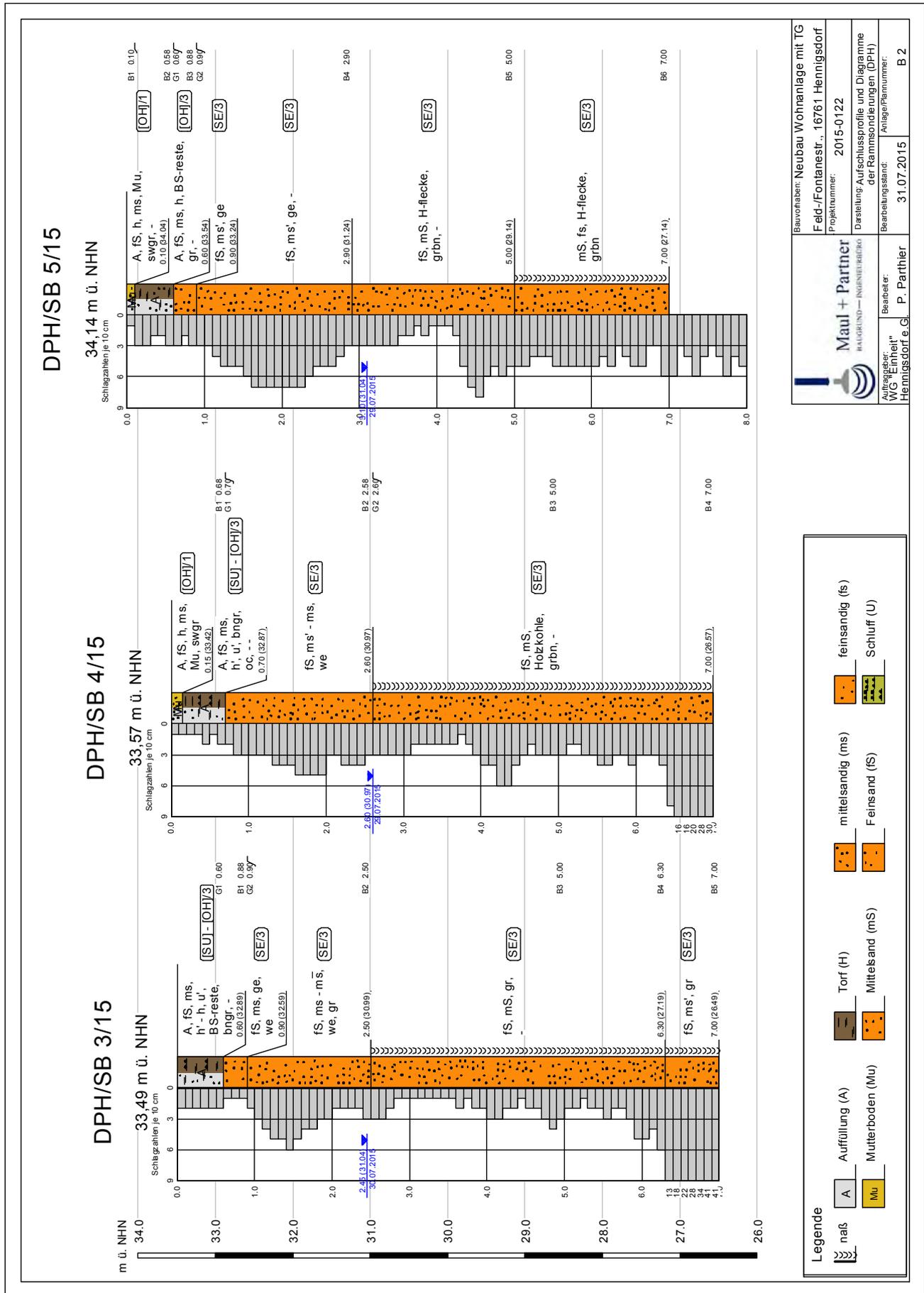
Bauvorbereitung Neubau Wohnanlage mit TG Feld-/Fontanestr., 16761 Hennigsdorf Projektnummer: 2015-0122	
Darstellung: Aufschlussplan	
Bearbeiter: P. Parthier	Bearbeitungsstand: 31.07.2015
Anlage/Planummer: A 1	

**B 1 – Aufschlussprofile und Diagramme der Rammsondierungen DPH/SB 1/15 und DPH/SB 2/15**

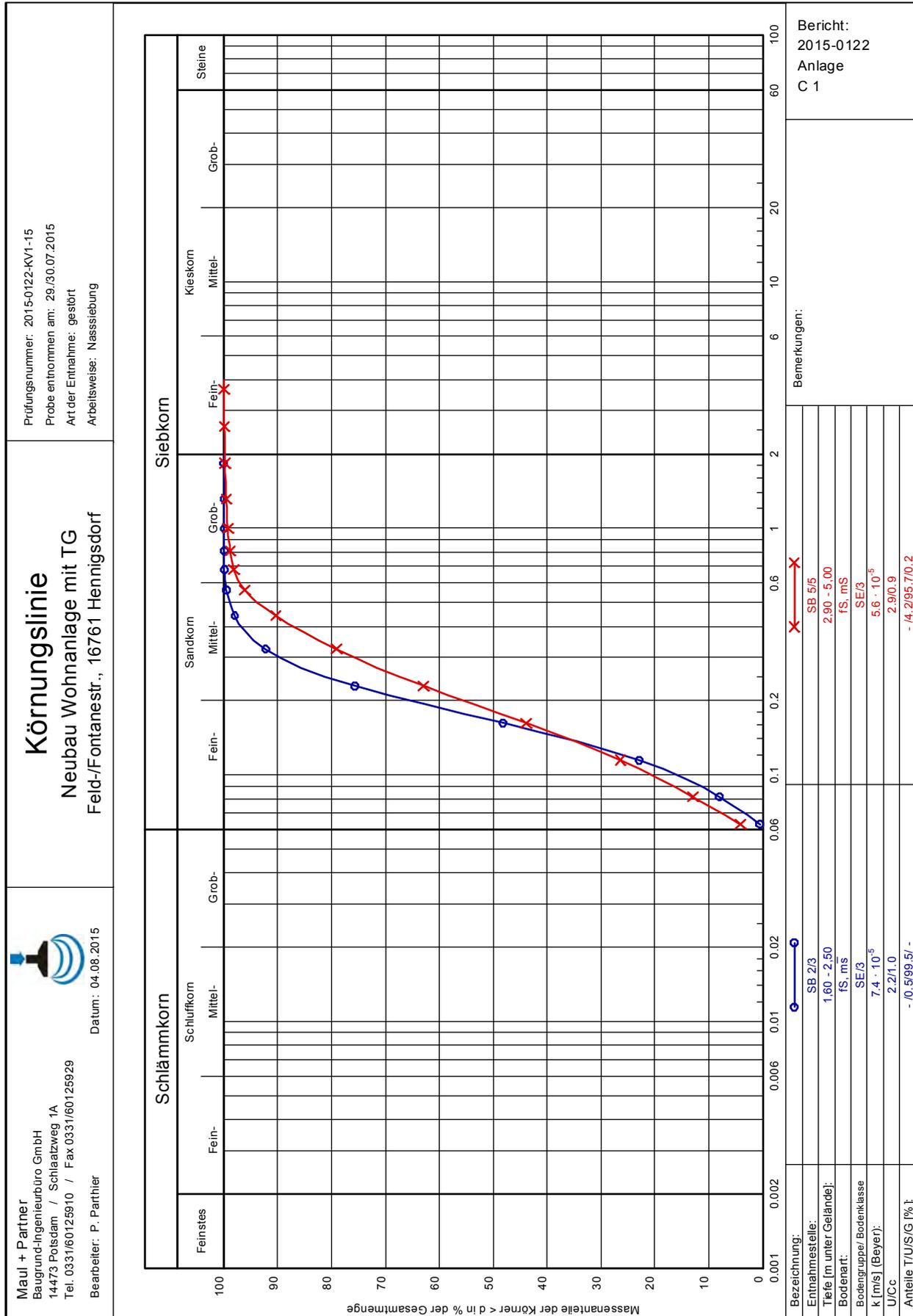


Bauverfahren: Neubau Wohnanlage mit TG Feld-/Fontanestr., 16761 Hennigsdorf	
Projektnummer: 2015-0122	Darstellung: Aufschlussprofile und Diagramme der Rammsondierungen (DPH)
Bearbeitungsstand: Anlage/Plannummer:	
Auftragsgeber: WG "Einheit" Hennigsdorf e.G.	Bearbeiter: P. Parthier
31.07.2015 B 1	

B 2 – Aufschlussprofile und Diagramme der Rammsondierungen DPH/SB 3/15, DPH/SB 4/15 und DPH/SB 5/15



C 1 – Kornverteilungen



**C 2 – Wassergehalt**

Maul + Partner Baugrund-Ingenieurbüro GmbH 14473 Potsdam Schlaatzweg 1A Tel.: 0331 60125910 Fax.: 0331 60125929				Projekt-Nr: 2015-0122 Anlage: C 2	
<b>Wassergehalt</b> nach DIN 18 121 <b>Neubau Wohnanlage mit TG</b> Feld-/Fontanestr., 16761 Hennigsdorf			Prüfungsnummer: 2015-0122-WG1-15 Art der Entnahme: gestört Proben entnommen am: 29./30.07.2015		
Bearbeiter: P. Parthier		Datum: 04.08.2015			
Probenbezeichnung:	SB 2/3	SB 5/5			
Feuchte Probe + Behälter [g]:	417.70	460.98			
Trockene Probe + Behälter [g]:	409.87	419.13			
Behälter [g]:	216.89	219.86			
Porenwasser [g]:	7.83	41.85			
Trockene Probe [g]:	192.98	199.27			
Wassergehalt [%]	4.06	21.00			

D 1 – Untersuchungsbericht LAGA – MP 1



← BEGA.tec GmbH - Torgauer Straße 12 - 15 · 10829 Berlin  
→ **Baugrund Ingenieurbüro**  
**Dipl.-Ing. J. Maul & Partner GmbH**  
z.Hd. Herr Michael Starck  
**Schlaatzweg 1A**  
**14473 Potsdam**

Anschl.

Labor der BEGA.tec  
Dr. Michael Goschin  
Torgauer Str. 12 - 15  
10829 Berlin (Schöneberg)  
Telefon: (030) 120211 302  
Telefax: 300  
Email: [info@begatec.de](mailto:info@begatec.de)

24.08.2015

**Bestellung 150271 Projekt-Nr.: 2015-0122 / Neubau Wohnanlage mit TG, Feldstraße/Fontanestraße, 16761, Hennigsdorf MP 1**

**Untersuchungsbericht**

Labornummer (BEGA.tec): 812536  
Art der Probe: Boden  
Probenehmer: Firma Maul & Partner  
Anlieferungsdatum: 4.8.2015  
Analysezeitraum: 4. - 6.8.2015

Parameter	Einheit	812536
DIN ISO 18287		
Naphthalin	mg/kg TS	0,04
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,02
Acenaphthen	mg/kg TS	0,03
Fluoren	mg/kg TS	0,03
Phenanthren	mg/kg TS	0,60
Anthracen	mg/kg TS	0,16
Fluoranthren	mg/kg TS	0,68
Pyren	mg/kg TS	0,53
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,19
Chrysen	mg/kg TS	0,18
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,19
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,12
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,16
Indenopyren	mg/kg TS	0,03
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,01
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,06
Summe PAK	mg/kg TS	3,06

\*Gesamtleitung  
Robert Szely  
Lutz Degner  
Hartmut Wiegner

\*E-Mail  
[info@begatec.de](mailto:info@begatec.de)

\*Bankverbindung  
Bayerische Hypo- und  
Verleinsbank AG  
IBAN DE58 1002 0290 0512 6072 20  
BIC HYVEDE33488

\*Handelsregister  
Amtsgericht  
Berlin-Charlottenburg  
HRB 83400  
Sitz der Gesellschaft: Berlin

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 DAkkS Deutsches Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes  
Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Prüfkunde aufgeführten Prüfverfahren. Mit \* gekennzeichnete  
Prüfverfahren sind nicht akkreditiert.

Seite 1 von 2



BEGAtec GmbH · Torgauer Straße 12-15 · 10829 Berlin

Parameter	Einheit	Vorschrift	812536
Metalle aus DIN ISO 14686			
Trockensubstanz	%	DIN 18 121	93,6
Arsen	mg/kg TS	DIN EN ISO 11885 (E22)	2,62
Blei	mg/kg TS	DIN EN ISO 11885 (E22)	30,3
Cadmium	mg/kg TS	DIN EN ISO 11885 (E22)	< 0,4
Chrom	mg/kg TS	DIN EN ISO 11885 (E22)	6,48
Kupfer	mg/kg TS	DIN EN ISO 11885 (E22)	13,5
Nickel	mg/kg TS	DIN EN ISO 11885 (E22)	4,18
Quecksilber	mg/kg TS	DIN EN 1483 (E 12)	< 0,1
Zink	mg/kg TS	DIN EN ISO 11885 (E22)	123,9
TOC	% TS	DIN EN 1484 - H 3-1	1,07
EOX	mg/kg TS	DIN 38409 - H 8	< 1
MKW	mg/kg TS	E DIN EN 14036	18,3
<b>aus dem Eluat</b>			
DIN 38414 - S 4			
pH-Wert		DIN 38404 - C 5	7,7
Leitfähigkeit	µS/cm	DIN EN 27886 (GB)	70
Chlorid	mg/l	DIN EN ISO 11885 (E22)	2
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10 304 - 1	3
Arsen	µg/l	DIN EN ISO 11885 (E 22)	< 5
Blei	µg/l	DIN EN ISO 11885 (E 22)	< 10
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 11885 (E 22)	< 1,5
Chrom gesamt	µg/l	DIN EN ISO 11885 (E 22)	< 10
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 11885 (E 22)	< 10
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 11885 (E 22)	< 10
Quecksilber	µg/l	DIN EN 1483 (E 12)	< 0,2
Zink	µg/l	DIN EN ISO 11885 (E 22)	26

Mit freundlichen Grüßen  
 BEGAtec  
 Dr. Michael Goschin  
 Laborleiter

Geschäftsführer  
 Robert Stein  
 Lutz Degner  
 Hartmut Wegener

E-Mail  
 info@begatec.de

Bankverbindung  
 Bayerische Hypo- und  
 Vereinsbank AG  
 IBAN DE58 1002 0890 0312 6072 20  
 BIC HYVEDE33HAN

Handelsregister  
 Amtsgericht  
 Berlin-Charlottenburg  
 HRB 83400  
 Sitz der Gesellschaft: Berlin