



Prof. Dr.-Ing. H. Müller-Kirchenbauer u. Partner GmbH · Kurfürstendamm 200 · 10719 Berlin

Grundstücksgesellschaft  
Straße der Pariser Kommune 8 mbH & Co. KG

c./o. Rosa-Luxemburg-Stiftung e.V.  
Franz-Mehring-Platz 1  
10243 Berlin

*vorab per E-Mail: krumrey@rosalux.de*

DR.-ING. ANTJE MÜLLER-KIRCHENBAUER  
DIPL.-ING. PETER PFLAUME  
PROF. DR.-ING. CARSTEN SCHLÖTZER \*  
DIPL.-ING. REINHARD WICHNER

Kurfürstendamm 200  
10719 Berlin  
Telefon +49-30-8812031  
Telefax +49-30-8818624  
mail@mkp-berlin.de  
http://www.mkp-geotechnik.de/

Geschäftsführer:  
Dr.-Ing. Antje Müller-Kirchenbauer  
Dipl.-Ing. Peter Pflaume

AG Berlin-Charlottenburg, HRB 21027  
Steuer-Nr. 27/479/32422  
Finanzamt für Körperschaften I, Berlin

DKB - Deutsche Kreditbank AG  
BLZ 120 300 00  
Konto-Nr. 1050511540  
IBAN DE35 1203 0000 1050 5115 40  
BIC/SWIFT-Code BYLADEM1001

\* Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger

Da Berlin, 16.08.2016

MKP-20160819\_BE-2

**BV.: Straße der Pariser Kommune 8 in 10243 Berlin-Friedrichshain**

- Untergrunderkundung, Geotechnischer Bericht, orientierende  
Kontaminationsuntersuchung -

**Projekt-Nr.: 16 06 05**

## 1. Veranlassung

Auf dem o.g. Grundstück in Berlin-Friedrichshain ist der Neubau eines unterkellerten Bürogebäudes mit zehn Obergeschossen geplant.

Für das Baugrundstück liegt bereits ein Boden- und Gründungsgutachten vom 18.12.2013 aus unserem Hause vor. Die gegenwärtige Planung und die gegebenenfalls notwendige Tiefgründung erfordern aber tiefere Untergrundaufschlüsse und eine Anpassung des vorliegenden Gutachtens.

Wir wurden von der Grundstücksgesellschaft Straße der Pariser Kommune 8 mbH & Co. KG mit dem Auftragsschreiben vom 08.07.2016 beauftragt, für dieses Bauvorhaben ergänzende Untergrunderkundung durchzuführen und auf der Basis der Untersuchungsergebnisse einen entwurfsbezogenen Geotechnischen Bericht für die Option "Pfahlgründung" auszuarbeiten.

## 2. Zusammenfassung

Auf dem Grundstück Straße der Pariser Kommune 8 in 10243 Berlin-Friedrichshain ist der Neubau eines Büro- und Veranstaltungsgebäudes geplant. Der geplante Neubau soll mit einem Untergeschoss verwirklicht werden. Die Gründungsebene des geplanten Neubaus soll ca. 4,6 m unter Terrain und damit ca. 1,5 m unter dem aktuellen Grundwasserspiegel liegen.

Für das geplante Bauvorhaben der Geotechnischen Kategorie GK 2 wurden im Rahmen des vorliegenden Boden- und Gründungsgutachtens die Baugrundverhältnisse erkundet und Grundwasserproben entnommen. Dabei wurden die in den geologischen Kartenwerken kartierten Verhältnisse weitestgehend bestätigt. Unterhalb von Auffüllungsschichten wurden Talsande mit überwiegend mitteldichten Lagerungsverhältnissen erkundet. Diese werden von kiesigen Sanden und Kiesen mitteldichter und dichter Lagerung unterlagert. Darunter folgt ein Geschiebemergelband, welches wiederum von Sanden dichter und sehr dichter Lagerung unterlagert wird.

Die voraussichtliche Gründungsebene wird nach der Untergrunderkundung unterhalb der Auffüllungen in den gewachsenen tragfähigen Sanden und unterhalb des Grundwasserspiegels liegen. Im Hinblick auf den hochstehenden Grundwasserspiegel und die damit verbundene Abdichtung ist dem Grunde nach eine Plattengründung sinnvoll, sofern im Rahmen der tragwerksplanerischen Bemessung die Setzungskriterien bestätigt werden.

Alternativ kann eine Tiefgründung erforderlich werden. Hierfür kommen aufgrund der vorhandenen Lagerungsbedingungen im Wesentlichen Bohrpfähle oder Schlitzwandbarette in Frage.

Für die Baugrube sind Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig. Diese können mittels einer Grundwasserabsenkung in Kombination mit einem Trägerbohlverbau erfolgen, wenn die wasserbehördliche Genehmigungsfähigkeit, auch im Hinblick auf Grundwasserverunreinigungen im Umfeld positiv geklärt wird.

Alternativ ist eine Troglösung möglich, der bei Abwägung von Wirtschaftlichkeit und Ausführungssicherheit tendenziell der Vorzug zu geben ist. Dies ist im Rahmen der weiteren Planung zu prüfen.

## Inhalt

<b>1.</b>	<b>Veranlassung.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Unterlagen .....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>Baugelände und Bauvorhaben .....</b>	<b>8</b>
4.1.	Baugelände.....	8
4.2.	Bauliche Situation an den Grundstücksgrenzen .....	8
4.3.	Bauvorhaben .....	9
<b>5.</b>	<b>Baugrund: Bodenschichtung und Grundwasser .....</b>	<b>9</b>
5.1.	Allgemeines .....	9
5.2.	Bodenschichtung.....	11
5.3.	Lagerungsdichten .....	13
5.4.	Grundwasser.....	15
5.4.1.	Allgemeine Vorbemerkungen .....	15
5.4.2.	Wasserstandsbeobachtungen während der Bohrarbeiten .....	15
5.4.3.	Zu erwartender höchster Grundwasserstand (zeHGW) .....	15
5.4.4.	Beurteilung des Grundwassers nach DIN 4030.....	15
5.4.5.	Beurteilung des Grundwassers gemäß Merkblatt des Landes Berlin .....	16
5.5.	Laboruntersuchungen .....	17
5.5.1.	Bestimmung der Kornverteilung .....	17
5.5.2.	Wassergehaltsbestimmungen, Konsistenzen.....	18
5.5.3.	Ungestörte Bodenproben.....	19
5.6.	Untersuchung von Bodenproben aus den Auffüllungen auf umwelt- und entsorgungsrelevante Inhaltsstoffe .....	20
5.6.1.	Untersuchungsprogramm .....	20
5.6.2.	Untersuchungsergebnisse der Mischproben gemäß LAGA.....	21
<b>6.</b>	<b>Bodenkennwerte.....</b>	<b>24</b>
6.1.	Rechenwerte (charakteristische Werte) .....	24
6.2.	Bodenklassifikation .....	24
6.3.	Eigenschaften/Kennwerte für Erdarbeiten gemäß VOB/C 2015 .....	25
6.4.	Wiederverwendbarkeit des ausgehobenen Bodens .....	26
<b>7.</b>	<b>Gründung der Neubauten.....</b>	<b>27</b>

7.1.	Allgemeine Randbedingungen .....	27
7.2.	Baugrundbeurteilung.....	27
7.3.	Baugrundidealisierung.....	28
7.4.	Flachgründung - Bemessung einer Plattengründung .....	29
7.5.	Tiefgründung .....	30
7.5.1.	Pfahlssysteme im Hinblick auf die projektspezifischen Randbedingungen.....	30
7.5.2.	Zulässige vertikale Auslastung der Pfähle gemäß DIN EN 1536 .....	31
7.5.3.	Hinweise zur Pfahlherstellung .....	33
7.6.	Trockenhalten des Bauwerkes .....	34
<b>8.</b>	<b>Baugrubenausbildung / Wasserhaltungsmaßnahmen .....</b>	<b>34</b>
8.1.	Vorbemerkungen.....	34
8.2.	Ausbildung des Baugrubenverbaus .....	35
8.2.1.	Allgemeine Hinweise zum Verbau .....	35
8.2.2.	Grundwasserabsenkung .....	35
8.2.3.	Trogbaugrube .....	37
8.2.4.	Rückverankerung des Verbaus .....	37
<b>9.</b>	<b>Ergänzende Hinweise und Empfehlungen.....</b>	<b>39</b>



## Anlagenverzeichnis

Anlage	zeigt ...
1	Übersichtsplan
2	Grundstücksplan mit Lage der Untersuchungspunkte
3	Grundlagenplan (Baukörper - Schnitt)
4	Ergebnisse der Untergrunderkundungen 2016 Bohrprofile der Bohrungen B 7 bis B 11, Diagramme der Drucksondierungen CPT 7 bis CPT 11 Pegelausbauplan des Pegels
5	Ergebnisse der Untergrunderkundungen 2013 Bohrprofile der Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 6, Diagramme der Rammsondierungen DPH 1 und DPH 2
5a	Legende der Kurzzeichen und Zeichen für die Bodenarten (Auszug aus DIN 4022)
6	Diagramm mit den Kornverteilungskurven
7	Prüfbericht CBE16-012609-1 der Wessling vom 11.08.2016 zur chemisch-analytischen Untersuchung von Bodenproben
8	Prüfbericht CBE16-012228-1 und CBE16-012229-1 der Wessling GmbH vom 04.08.2016 zur chemisch-analytischen Untersuchung von Wasserproben
9	Auskunft zu den Grundwasserverhältnissen im Bereich des Baugrundstücks, 01.11.2013, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
10	Rechnerische Bettungsmodulverteilung und rechnerische Setzungsverteilung auf der Grundlage von U /18/

### 3. Unterlagen

Im Rahmen der Bearbeitung dieses Gutachtens wurden neben den einschlägigen DIN-Normen beziehungsweise technischen Regelwerken und Literatur die nachfolgend genannten weitergehenden Unterlagen verwendet:

- /1/ Auszug aus der Karte von Berlin, Maßstab 1 : 5.000
- /2/ Straubes Übersichtsplan von Berlin in 44 Blättern aus dem Jahr 1910 im Maßstab 1:4.000
- /3/ *Die städtebauliche Entwicklung Berlins seit 1650 in Karten*, herausgegeben im Jahr 1992 von der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz
- /4/ Ingenieurgeologische Karte von Berlin, Blatt 423 D
- /5/ Geologische Karte von Berlin, Blatt 423
- /6/ Baugrundkarte von Berlin, Blatt 423
- /7/ Grundwassergleichenkarte für Berlin, Stand Mai 2015
- /8/ Schichtenverzeichnisse und gestörte Bodenproben von fünf Bohrungen B 7 bis B 11 bis in Tiefen von ca. 30 m unter Terrain
- /9/ Ergebnisprotokolle von fünf Drucksondierungen CPT 7 bis CPT 11 (CPT gemäß DIN EN ISO 22476-1) bis in Tiefen von ca. 11 m / 23 m unter Terrain
- /10/ Ergebnisse geotechnischer Laboruntersuchungen
- /11/ Prüfbericht CBE16-012609-1 der Wessling GmbH vom 11.07.2016 zur Untersuchung von Bodenproben
- /12/ Prüfberichte CBE16-012228-1 und CBE16-012229-1 der Wessling GmbH vom 04.08.2016 zur Untersuchung von Grundwasserproben
- /13/ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt:  
Merkblatt 1 *Hinweise zur Entsorgung von nicht gefährlichen Abfällen, die bei Baumaßnahmen im Land Berlin anfallen* (Stand 05/2013)
- /14/ Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz:  
Merkblatt 2 *Hinweise zur Entsorgung von gefährlichen Abfällen, die bei Baumaßnahmen im Land Berlin anfallen* (Stand 02/2010)
- /15/ Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz:  
Merkblatt 4 *Mineralische Bauabfällen – Hinweise zur Abfallentsorgung* (Stand 11/2010)

/16/ Boden- und Gründungsgutachten vom 18.12.2013, MKP GmbH

/17/ Unterlagen zum Neubauvorhaben Straße der Pariser Kommune 8

- Neubau-Rosa-Luxemburg-Stiftung, ARGE Kim Nalleweg + Trujillo  
Architekten, Arbeitsstand Wettbewerb als Grundlage für die  
Vorentwurfsplanung vom 27.05.2016  
Lageplan Straße der Pariser Kommune 8 in 10243 Berlin Friedrichshain,  
09.06.2015, Heller Pateisat, Maßstab 1:200

/18/ Vereinfachte Spannungsverteilung unter der Bodenplatte auf Grundlage der  
Lastannahmen und Lastverteilung entsprechend der Tragwerkstruktur, 12.08.2016,  
Saradshow Fishedick Berlin Bauingenieure GmbH

## **4. Baugelände und Bauvorhaben**

### **4.1. Baugelände**

Das Baugrundstück liegt in Berlin-Friedrichshain südöstlich der Straße der Pariser Kommune 8 und nordwestlich der zum Fern- und S-Bahnhof Ostbahnhof gehörigen Gleisanlagen, siehe Übersichtsplan der *Anlage 1* und Lageplan der *Anlage 2*. Das Baugrundstück umfasst eine Fläche von ca. 1.363 m<sup>2</sup> (ca. 43 m x 32 m). Die Straßenfront weist an der Straße der Pariser Kommune eine Länge von ca. 43 m auf.

Das Niveau des Baugeländes liegt im Ordinatenbereich von ca. 35,4 mNHN bis 35,7 mNHN.

Das Baugrundstück ist unbebaut, weist keine Vegetation auf und ist überwiegend mit einer Schottertragschicht sowie teilweise mit Asphalt bzw. Beton befestigt.

Gemäß der Unterlage /2/ gehörte das Baugrundstück im Jahr 1910 zum Gelände des Postbahnhofes. Im Bereich des Baugrundstücks stand an der heutigen Straße der Pariser Kommune das Postamt.

In der Unterlage /3/ ist das Postamt bis zum Jahr 1986 und für das Jahr 1945 als beschädigt und wiederaufbaufähig kartiert. Insofern erfolgte der Abriss des Gebäudes nach dem Jahr 1986.

### **4.2. Bauliche Situation an den Grundstücksgrenzen**

Nordwestlich grenzt das Baugrundstück an das öffentliche Straßenland und im Nordosten mit einem Abstand von ca. 9 m an die zum Ostbahnhof gehörigen und im Bereich der Straße der Pariser Kommune mittels einer Brücke überführten Gleisanlagen. Im rückwärtigen Grundstücksbereich bzw. südöstlich des Baugrundstück sind in einem Abstand von ca. 3 m die Bestandsgebäude des ehemaligen Postbahnhofes vorhanden. Die Fläche südwestlich des Baugrundstück ist unbebaut aber asphaltiert und wird als Zufahrt zum Postbahnhofgelände genutzt.

### **4.3. Bauvorhaben**

Detaillierte Unterlagen zum geplanten Neubauvorhaben liegen noch nicht vor. Nach den Unterlagen /17/ handelt es sich bei dem Neubau um ein Bürogebäude mit insgesamt 11 Geschossen (einschließlich Unter- und Erdgeschoss) und einer Gebäudehöhe von ca. 36,5 m. Dabei ist der Neubau im Untergeschoss mit Abmessungen von 35,0 x 32,0 m, im Erdgeschoss/1. Obergeschoss mit Abmessungen von 35,0 x 27,0 m und ab dem 2. Obergeschoss bis zum 9. Obergeschoss mit Abmessungen von 35,0 x 15,0 m geplant. Die Oberkante der Sohle des Untergeschosses soll ca. 3,0 m unter Terrain und die Gründungsebene auf der Ordinate ca. 30,9 mNHN liegen.

Das Bauvorhaben ist gemäß DIN EN 1997-1, DIN 1054 und DIN 4020 in die Geotechnische Kategorie 2 (GK 2) einzuordnen.

## **5. Baugrund: Bodenschichtung und Grundwasser**

### **5.1. Allgemeines**

Das Baugrundstück liegt aus geologischer Sicht im Berliner Urstromtal, für das im Wesentlichen mächtige Talsandablagerungen charakteristisch sind.

Die geologischen Kartierungen /4/ und /5/ geben für den gesamten Grundstücksbereich als oberste gewachsene, das heißt natürlich abgelagerte Bodenschichten Talsande an. Allerdings sind in der Unterlage /4/ oberhalb der Talsande geringmächtige (ca. < 2 m bis 5 m) organische Böden kartiert.

Die Tiefenlage der Bodenschichten, die für die Gründung konventioneller Hochbauten ausreichend tragfähig sind, wird gemäß der Baugrundkarte /6/ mit 0 - 2 m unter Terrain angegeben.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Angaben der hier zitierten geologischen Kartierungen jeweils nur die gewachsenen, das heißt natürlich abgelagerten Bodenschichten betreffen und in der Regel die Folgen von Bautätigkeiten in Form von Erdarbeiten und Bodenumlagerungen nicht erfassen. Es ist insofern zu beachten, dass am Standort die Ordinaten, ab der der Untergrund als ausreichend tragfähig für die geplanten Neubauten anzusehen ist, auch von der Tiefenlage der Unterfläche der Auffüllungen beziehungsweise eventueller Bebauungsüberreste abhängen.

Zur Bestätigung der Angaben der amtlichen geologischen Kartierungen und zur genaueren Erkundung der Untergrundverhältnisse am Standort sowie zur Erkundung der Lagerungsdichte von Sandschichten (sandige Auffüllungen und Talsande) und zur Entnahme von Bodenmischproben, die chemisch-analytisch auf umwelt- bzw. entsorgungsrelevante Inhaltsstoffe untersucht werden sollten, wurden ergänzend zu den im Jahr 2013 durchgeführten Untersuchungen (Unterlage /16/) an den Untersuchungspunkten folgende Baugrundaufschlüsse geplant:

- 5 Bohrungen B 7 bis B 11 bis in Tiefen von ca. 30 m unter Terrain (gemäß DIN EN ISO 22475-1)
- 5 Drucksondierungen CPT 7 bis CPT 11 bis in Tiefen von ca. 30 m unter Terrain (gemäß DIN EN ISO 22476-1)
- 1 Grundwassermess- und -entnahmepegel

Die Drucksondierungen konnten aufgrund der gegebenen Lagerungsverhältnisse an allen Untersuchungspunkten nicht bis zur geplanten Tiefe abgeteuft werden. Daher wurden in den Bereichen, in denen die Drucksondierung nicht abgeteuft werden konnte, Bohrlochrammsondierungen (BDP gemäß DIN 4094-2) ausgeführt.

Die Lage der Untersuchungspunkte auf dem Grundstück geht aus der *Anlage 2* hervor.

Die Ergebnisse der Bohrungen sind auf den *Anlagen 4/1* bis *4/5* in Form von Bohrprofilen graphisch aufgetragen. Die hierbei verwendeten Symbole und Abkürzungen werden auf der *Anlage 5 a* erläutert. Die Ergebnisse der Drucksondierungen sind in Form von Sondierdiagrammen neben dem jeweils zugeordneten Bohrerergebnis graphisch dargestellt.

Die Ergebnisse der im Jahr 2013 durchgeführten Untergrunderkundungen (Kleinrammbohrungen und schwere Rammsondierungen) sind auf den *Anlagen 5/1* bis *5/6* aufgetragen.

## 5.2. Bodenschichtung

Die abgeteufte Bohrungen (B 7 bis B 11) bestätigen die Rahmen der Untergrunderkundungen im Jahr 2013 erkundeten Verhältnisse und ermöglichen eine tiefer führende Betrachtung. Bis zur Endteufe der Bohrungen – das heißt bis ca. 30 m unter Terrain – wurde an den Untersuchungspunkten folgende Bodenschichtung im Untergrund erkundet:

### Auffüllungen

(Schicht 1/Homogenbereich A)

überwiegend aus Sanden mit Kieskornanteilen und Beimengungen von anthropogenen Stoffen

### Talsand

(Schicht 2.1/Homogenbereich B1)

aus Fein- bis Grobsanden mit geringen Kieskornanteilen

(Schicht 2.2/Homogenbereich B2)

aus Kiesen und Grobsanden

(Schicht 2.3/Homogenbereich B3)

aus kiesigen Sanden

### Geschiebemergel

(Schicht 3/Homogenbereich C)

in steif bis halbfester-fester Konsistenz

### Talsand

(Schicht 4/Homogenbereich B1)

überwiegend aus Fein- und Mittelsanden zum Teil mit Grobsanden und Kiesen

### Schicht 1 / Homogenbereich A

An allen Untersuchungspunkten wurden zunächst unterhalb einer geringmächtigen Oberflächenbefestigung aus Recyclingmaterial oder Asphalt/Beton aufgefüllte Bodenschichten erbohrt. Bei den Auffüllungen handelt es sich überwiegend um Sande mit Beimengungen von anthropogenen Stoffen, wie Beton- und Ziegelbruch. Bereichsweise werden die aufgefüllten Böden auch von humosen oder schwach schluffigen Anteilen charakterisiert. Die Unterfläche der Auffüllungen wurde in Tiefen zwischen ca. 1,8 m (B 8) und 2,9 m (B 11) unter Terrain (ca. 33,7 mNHN bis 32,6 mNHN) erkundet.

Mit den zu der Erstellung der Unterlage /16/ ausgeführten Untergrunderkundungen (KRB 1 bis KRB 6) wurden die aufgefüllten Böden maximal bis zur Ordinate ca. 32,3 mNHN erkundet.

Es ist nicht auszuschließen, dass die Auffüllungsschichten an Zwischenpunkten des Untersuchungsrasters tiefer hinab reichen als dies an den Untersuchungspunkten erkundet wurde. Insbesondere kann nicht ausgeschlossen werden, dass Reste der ehemaligen Bebauung im Untergrund verblieben sind (Im Rahmen der ausgeführten Untergrunderkundungen wurden an den Untersuchungspunkten keine massiven Reste der ehemaligen Bebauung angetroffen).

### *Schicht 2 und 4 / Homogenbereich B1, B2 und B3*

Als oberste gewachsene, das heißt natürlich abgelagerte Bodenschichten wurden an allen Untersuchungspunkten Talsande erkundet. Die Talsande sind überwiegend durch Fein- bis Grobsande mit Kieskornanteilen und Kiese gekennzeichnet.

Tendenziell stehen zunächst Fein- bis Grobsande mit Kieskornanteilen (Homogenbereich B1) und kiesige Sande (Homogenbereich B2) an, die durch eine grobsandige Kiesschicht (Homogenbereich B2) gegliedert werden.

Zur Tiefe hin stehen überwiegend Fein- bis Mittelsande mit zum Teil Grobsand- und Kieskornanteilen (Homogenbereich B1) an, welche durch einen bindigen Geschiebehorizont von den höher anstehenden Talsanden abgegrenzt werden.

Bis zur maximalen Bohrendteufe von ca. 30,0 m unter Terrain (ca. 5,5 mNHN) wurde die Unterfläche der Sande nicht angetroffen. Die Kiesschicht die den Homogenbereich B1 und B3 gliedert wurde an den Untersuchungspunkten überwiegend im Teufenbereich ca. 12,4 m bis 16,3 m unter Terrain bzw. im Ordinatenbereich ca. 23,1...19,2 mNHN angetroffen. Allerdings wurden Kiesschichten auch in der Tiefe von ca. 9,2 m unter Terrain (ca. 26,3 mNHN - B 8) und ca. 24,0 m unter Terrain (ca. 11,5 mNHN - B 11) mit Mächtigkeiten von ca. 0,5 m (B 8) bzw. 1,4 m (B 11) erkundet.

### *Schicht 3 / Homogenbereich C*

Nach den Erkundungsergebnissen der Bohrungen B 7 bis B 9 und B 11 werden die Talsande durch einen bindigen Geschiebehorizont gegliedert. Dabei handelt es sich um Geschiebemergel von steifer bis halbfester-fester Konsistenz. An den Untersuchungspunkten wurde der Geschiebemergel mit unterschiedlichen Mächtigkeiten von ca. 0,8 m bis 3,7 m erkundet. Mit der Bohrung B 10 wurde der Geschiebemergel nicht nachgewiesen. Allerdings zeigt die Drucksondierung CPT 10 im zu erwartenden Horizont ein Reibungsverhältnis, was auf den bindigen Geschiebehorizont hindeutet.

Mit den Untergrundaufschlüssen wurde der bindige Geschiebeboden bzw. Geschiebemergel in Tiefen von ca. 19,9 m bis 24,0 m unter Terrain (ca. 15,6 bis 11,5 mNHN) erkundet.

Lokal (B 8 - ca. 14,7...13,0 mNHN) weist der Geschiebemergel einen deutlichen Sandanteil auf, so dass die bindigen Eigenschaften in den Hintergrund treten (Sandmergel). Dabei ist aufgrund der karbonatischen Bindung trotzdem eine relativ hohe Festigkeit vorhanden.



Es ist ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass in den bindigen Geschiebeböden regellos Kiese, Steine oder gar Blöcke bis hin zur Findlingsgröße enthalten sein können. Im Rahmen der Untergrunderkundung trafen die Bohrungen an den Untersuchungspunkten B 8, B 10 und B 11 jeweils auf ein Steinhindernis, und zwar in Tiefen von ca. 20,5 m bis 25,3 m unter Terrain (ca. 15,0 mNHN bis 10,2 mNHN).

Bezüglich weiterer Details verweisen wir auf die Bohrprofildarstellungen der *Anlagen 4/1* bis *4/5* bzw. *5/1 bis 5/4* in Verbindung mit den Erläuterungen der *Anlage 5 a*.

### 5.3. Lagerungsdichten

Um die Lagerungsdichte der rolligen Bodenschichten – sandige Auffüllungen und gewachsene Sande – zu erkunden, wurden fünf Drucksondierungen (CPT 7 bis CPT 11 gem. DIN EN ISO 22476-1) abgeteuft, welche aber aufgrund der dichten Lagerungsverhältnisse nicht bis zur geplanten Endtiefe abgeteuft werden konnten. Daher wurden zusätzlich Bohrlochrammsondierungen (BDP gemäß DIN 4094-2) durchgeführt.

Außerdem liegen mit der Unterlage /16/ Ergebnisse von schweren Rammsondierungen aus dem Jahr 2013 vor (DPH gemäß DIN EN ISO 22476-2). Bei den weiteren Bewertungen werden allerdings maßgeblich die als genauer einzustufenden Drucksondier- und Bohrlochrammsondiererergebnisse herangezogen.

Die Ergebnisse der Druck- und Rammsondierungen sowie der Bohrlochrammsondierungen sind in Form von Sondierdiagrammen neben dem jeweils betreffenden Bohrergebnis graphisch dargestellt. Für die Drucksondierungen wurden der Spitzendruck und der „Bodenindex“ (Quotient aus Mantelreibung und Spitzendruck in %) und für die Rammsondierungen bzw. Bohrlochrammsondierung die für jeweils 10 cm (DPH) bzw. 15 cm (BDP) Eindringung der Sonde in den Boden protokollierten Schlagzahlen  $N_{10}$  bzw.  $N_{15}$  aufgetragen. Für die Auswertung der Bohrlochrammsondierung sind die zwischen 15 cm und 45 cm ermittelten Schläge (Schlagzahl  $N_{30}$ ) maßgebend.

Die erzielten Drucksondiererergebnisse und die Ergebnisse der Bohrlochrammsondierungen werden nachfolgend zunächst nach den Kriterien der maßgebenden Normen DIN EN ISO 22476-1, DIN 4094-2 und DIN EN 1997-2 hinsichtlich der Lagerungsdichte der durchteuften Bodenhorizonte ausgewertet.

Lagerungsdichte	Spitzendruck $q_c$	Schlagzahl $N_{30}$	
	CPT	BDP	
	[MN/m <sup>2</sup> ]	... über Grundwasser	... im Grundwasser
locker	< 7,5	≤ 8	≤ 3
mitteldicht	7,5 ... < 15,0	9 ... 16	4 ... 10
dicht	≥ 15,0	≥ 17	≥ 11

Danach lässt sich die Lagerungsdichte der rolligen Bodenschichten – sandige Auffüllungen und gewachsene Sande – an den Untersuchungspunkten wie folgt beschreiben:

#### *Schicht 1 / Homogenbereich A*

Bedingt durch die erforderlichen Vorschachtungen liegen nur bereichsweise Drucksondiererergebnisse zu den Auffüllungsschichten vor. Für die mit der Drucksondierung durchteuften Auffüllungsschichten wurden mitteldichte bis dichte Lagerungsverhältnissen angetroffen.

Mit den zur Erstellung der Unterlage /16/ ausgeführten Untergrundaufschlüssen bzw. schweren Rammsondierungen wurden aber auch sehr locker bis lockere Lagerungsverhältnisse für die aufgefüllten Böden erkundet.

Insofern ist insgesamt mit wechselnden und zur Tiefe hin mit dichteren Lagerungsverhältnissen für die aufgefüllten Boden zu rechnen.

#### *Schicht 2 / Homogenbereich B*

Die gewachsenen Talsande (Sande und Kiese) wurden an den Untersuchungspunkten im Wesentlichen in mitteldichter und zur Tiefe hin in dichter bis sehr dichter Lagerung angetroffen.

Allerdings zeigen die Drucksondiererergebnisse bereichsweise schwankende Spitzendrucke, so dass auch lockere Lagerungsverhältnisse angetroffen wurden. Insbesondere am Untersuchungspunkt CPT 11 wurden im Tiefenbereich von ca. 4,0 m bis 7,2 m (ca. 31,5 mNHN bis 28,3 mNHN) Spitzendrucke um 5 MN/m<sup>2</sup> gemessen, welche lockeren Lagerungsverhältnissen zuzuordnen sind.

## **5.4. Grundwasser**

### **5.4.1. Allgemeine Vorbemerkungen**

Für den Zeitpunkt Mai 2015 lässt sich aus Unterlage /7/ ein Grundwasserstand auf etwa 32,5 mNHN entnehmen. Diese Ordinate liegt ca. 3 m unter der Geländeoberfläche. Die Grundwasserfließrichtung ist von Nordost nach Südwest gerichtet.

Die unterhalb der Auffüllungen anstehenden Sande stellen im Allgemeinen einen zusammenhängenden Grundwasserleiter dar.

### **5.4.2. Wasserstandsbeobachtungen während der Bohrarbeiten**

Im Juli 2016 wurde der Grundwasserstand im Rahmen der Bohrarbeiten in der Tiefe von ca. 3,1 m unter Terrain angetroffen. Dies entspricht dem Ordinatenbereich ca. 32,4 mNHN ... 32,5 mNHN.

Im östlichen Eckbereich des Baugrundstücks wurde am 25.07.2016 ein Grundwassermess- und -entnahmepegel eingerichtet. Nach der Einrichtung des Pegels wurde der Grundwasserspiegel auf der Ordinate von 32,41 mNHN eingemessen und bestätigt die bei den Bohrarbeiten festgestellten Grundwasserordinaten. Aus der *Anlage 2* ist die Lage des Pegels ersichtlich. In der *Anlage 4/5* ist der Pegelausbauplan des Pegels dargestellt.

### **5.4.3. Zu erwartender höchster Grundwasserstand (zeHGW)**

Bezüglich des höchsten am Standort zu erwartenden Grundwasserstandes (zeHGW) liegt mit der Unterlage /16/ die Auskunft des Landesgrundwasserdienstes der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (SenStadtUm VIII E 3) vor. Gemäß der Auskunft vom 01.11.2013 (siehe *Anlage 9*) beträgt der zu erwartende höchste Grundwasserstand (zeHGW) im Bereich des Baugrundstücks etwa 33,3 mNHN.

### **5.4.4. Beurteilung des Grundwassers nach DIN 4030**

Zur Untersuchung der Grundwasserqualität wurde eine Wasserprobe am Pegel entnommen und auf Beton- und Stahlaggressivität gemäß DIN 4030 bzw. DIN 50929 untersucht.

#### Betonaggressivität

Im Ergebnis der chemischen Untersuchung ist das Grundwasser als nicht betonangreifend einzustufen.

#### Stahlaggressivität

Bezüglich der Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung wurde das untersuchte Wasser vom Aufsteller der Analyse wie folgt beurteilt:

*Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern, sowohl Unterwasserbereich als auch an der Wasser/Luft-Grenze, sowohl bezüglich Mulden und Lochkorrosion als auch Flächenkorrosion: jeweils „sehr gering“. Die Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen ist „sehr gut“.*

Die Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung sind in der *Anlage 8* dokumentiert.

#### **5.4.5. Beurteilung des Grundwassers gemäß Merkblatt des Landes Berlin**

Für die Untersuchung hinsichtlich umwelt- beziehungsweise einleitungsrelevanter Inhaltsstoffe nach dem Merkblatt "Grundwasserbenutzungen bei Baumaßnahmen und Eigenwasserversorgungsanlagen im Land Berlin" (Stand September 2013) wurden ebenfalls Wasserproben aus dem Pegel entnommen.

Das Prüfzeugnis über die chemisch-analytische Untersuchung der Wasserprobe nach „Merkblatt -Kriterien“ ist dem vorliegenden Geotechnischen Bericht als *Anlage 7* beigelegt. Nach Art und Umfang der durchgeführten Untersuchungen werden die zur Einleitung in einen Regenwasserkanal bzw. in ein Oberflächengewässer I. Ordnung festgelegten Grenzwerte bzw. Richtwerte eingehalten.

Im Rahmen der Veräußerung der Liegenschaft bzw. des Gesamtareals des Bahnpostamtes wurde ein Gutachten hinsichtlich möglicher Boden- und Grundwasserbelastungen ausgearbeitet. Aus diesem Gutachten liegt uns ein Auszug vor, nach dem auf dem Gesamtareal Grundwasserbelastungen festgestellt wurden. Der Auszug beinhaltet jedoch keinen Lageplan, so dass die untersuchten Grundwasserproben nicht verortet werden können. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Umfeld des Baugrundstücks Grundwasserverunreinigungen vorhanden sind.

## 5.5. Laboruntersuchungen

### 5.5.1. Bestimmung der Kornverteilung

In unserem Labor haben wir die Kornverteilungen von 10 Materialproben aus den Sandschichten mittels Trockensiebungen ermittelt. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind auf der *Anlage 6* graphisch in Form von Siebdurchgangslinien dargestellt.

Bohrung	Tiefenbereich [m unter GOK]	Kornfraktion <sup>1)</sup>		rechnerisch hergeleitete Durchlässigkeit k <sub>f</sub> [m/sec]
		Hauptanteil	Nebenanteile	
Untergrunderkundungen 2016				
B 7	5,6	Mittel- und Grobsand	fs',fg'	6,8 × 10 <sup>-4</sup>
	17,1	Sand	fg, mg'	1,3 × 10 <sup>-3</sup>
B 8	7,9	Mittelsand	fs,gs	2,1 × 10 <sup>-4</sup>
	14,2	Sand und Kies	-	1,2 × 10 <sup>-3</sup>
B 9	9,1	Mittelsand	fs*, gs'	6,9 × 10 <sup>-5</sup>
	15,8	Sand und Kies	-	1,5 × 10 <sup>-3</sup>
B 10	3,2	Fein- und Mittelsand	gs'	1,3 × 10 <sup>-4</sup>
	13,3	Sand	fg, mg'	6,3 × 10 <sup>-4</sup>
B 11	13,4	Kies	gs'	1,3 × 10 <sup>-2</sup>
	17,6	Mittel- und Grobsand	fs', fg	7,3 × 10 <sup>-4</sup>
Untergrunderkundungen 2013				
KRB 01	3,2 – 4,2	Fein- und Mittelsand	gs'	1,1 × 10 <sup>-4</sup>
KRB 02	3,6 – 4,6	Grobsand	ms*, fg', mg'	8,6 × 10 <sup>-4</sup>

1) Hinzusetzung eines „\*“ : Beimengung mit  $\geq 30$  % (Massen-) Anteil

Die in der vorstehenden Tabelle genannten Wasserdurchlässigkeiten sind nach dem empirisch-analytischem Verfahren von Hazen/Beyer aus den Kornverteilungskurven hergeleitet. Die Wasserdurchlässigkeiten sind in der *Anlage 5* dokumentiert. Es ist darauf hinzuweisen, dass Rückrechnungen hydrologischer Daten tatsächlich ausgeführter Grundwasserabsenkungen erfahrungsgemäß eine höhere Durchlässigkeit des Untergrundes ergeben, als es auf empirischen Weg aus den Kornverteilungen der anstehenden Sandschichten zu ermitteln wäre.

### 5.5.2. Wassergehaltsbestimmungen, Konsistenzen

In unserem Labor haben wir die Wassergehalte von sieben Bodenproben aus den bindigen Geschiebeböden bzw. dem Geschiebemergel ermittelt. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Bodenart	Wassergehalt		
	Tiefstwert [%]	Mittelwert [%] (Anzahl der Einzelwerte)	Höchstwert [%]
Geschiebemergel	6,3	11,4 (7)	13,8

Die Ergebnisse der sieben Einzelbestimmungen sind auf den **Anlagen 4** jeweils rechts des betreffenden Bohrprofils vermerkt.

Die nachfolgenden Angaben zur Festigkeit / „Konsistenz“ der bindigen Böden basieren auf der sensorischen Beurteilung der vorliegenden Bodenproben.

Bodenart	sensorische Beurteilung der Konsistenz
Geschiebemergel	im Wesentlichen halbfest bereichsweise steif bis halbfest-fest

Auf den **Anlagen 4** sind die Ergebnisse der sensorischen Konsistenzbeurteilung der bindigen Schichten jeweils rechts der Bohrprofile symbolisch gekennzeichnet.

### 5.5.3. Ungestörte Bodenproben

Aus den bindigen Geschiebeböden wurden wie nachfolgend aufgelistet ungestörte Bodenproben gewonnen.

Untersuchungs- punkt	ungestörte Bodenprobe Tiefe		Bemerkung
	m u. GOK	mNHN	
B 7	21,0	14,4	Kernverlust
B 8	22,5	13,0	Kernverlust
B 9	20,0	15,5	1. uP
	21,0	14,5	2. uP
B 11	20,5	15,0	1. uP

In Abstimmung mit dem Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH (IFK) wurden unter Berücksichtigung der Erkundungsergebnisse keine weiterführenden Laborversuche an den ungestörten Proben ausgeführt.

## 5.6. Untersuchung von Bodenproben aus den Auffüllungen auf umwelt- und entsorgungsrelevante Inhaltsstoffe

### 5.6.1. Untersuchungsprogramm

Zur Untersuchung der Auffüllungen auf umwelt- und entsorgungsrelevante Inhaltstoffe wurden aus bestimmten Teufenbereichen Mischproben aus den Auffüllungsschichten und den gewachsenen Böden entnommen. Die gewonnenen Bodenproben sind in der nachfolgenden Tabelle zusammenfassend aufgelistet.

Bohrpunkt	Bodenmischproben (MP)		
	Nr.	Teufenbereich [m u. GOK]	Bodenschicht / Homogenbereich
<b>B 7</b>	B 7-1	0,0 ÷ 1,0	Auffüllung / A
	B 7-2	1,0 ÷ 2,8	Auffüllung / A
	B 7-3	2,8 ÷ 3,8	Talsand / B
<b>B 8</b>	B 8-1	0,0 ÷ 1,0	Auffüllung / A
	B 8-2	1,0 ÷ 1,8	Auffüllung / A
	B 8-3	1,8 ÷ 2,9	Talsand / B
<b>B 9</b>	B 9-1	0,0 ÷ 1,0	Auffüllung / A
	B 9-2	1,0 ÷ 2,8	Auffüllung / A
	B 9-3	2,8 ÷ 3,8	Talsand / B
<b>B 10</b>	B 10-1	0,0 ÷ 1,0	Auffüllung / A
	B 10-2	1,0 ÷ 2,1	Auffüllung / A
	B 10-3	2,1 ÷ 3,1	Talsand / B
<b>B 11</b>	B 11-1	0,0 ÷ 1,0	Auffüllung / A
	B 11-2	1,0 ÷ 2,9	Auffüllung / A
	B 11-3	2,9 ÷ 3,8	Talsand / B

Zunächst wurden aus dem aus den Auffüllungsschichten stammenden Material wie folgt Gesamtmischproben gebildet:

GMP 1	gebildet aus	MP 7-1, MP 8-1, MP 9-1, MP 10-1 und MP 11-1
GMP 2	gebildet aus	MP 7-2, MP 8-2, MP 9-2, MP 10-2 und MP 11-2

Die aus den gewachsenen Böden stammenden Proben wurden im chemischen Fachinstitut für eventuell erforderliche weitergehende Untersuchungen eingelagert.



Anschließend wurden an den Gesamtmischproben GMP 1 und GMP 2 folgende chemisch-analytische Untersuchungen entsprechend Tabelle II.1.2-1 gemäß LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen) durchgeführt:

**im Feststoff**

- polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
- extrahierbare organische Kohlenwasserstoffe (EOX)
- Kohlenwasserstoffe (KW)
- gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)
- acht relevante Metalle / Metalloide  
(Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink)

**im Eluat**

- pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit
- Chlorid, Sulfat
- acht relevante Metalle / Metalloide  
(Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink)

### 5.6.2. Untersuchungsergebnisse der Mischproben gemäß LAGA

Nachfolgend werden die maßgebenden Untersuchungsergebnisse für die Gesamtmischproben GMP 1 und GMP 2 in Form von Überschreitungen bestimmter Grenzwerte der verschiedenen LAGA-Einbauklassen zusammenfassend tabellarisch aufgelistet.

Probe (aus Bohrung)	Auffüllungs- mächtigkeit	Parameter	Istwert	Einbauklasse gem. LAGA 20 (2004)
GMP 1 (B 7 bis B 11)	ca. 1,0 m	Quecksilber [mg/kg TR]	0,18	Z 1
		TOC [mg/kg TR]	0,53	Z 1
		Kohlenwasserstoffe [mg/kg TR]	210	Z 1
		<b>PAK [mg/kg TR]</b>	<b>3,35</b>	<b>Z 2 (Z 1.2 <sup>1)</sup>)</b>
		Benzo(a)pyren [mg/kg TR]	0,35	Z 1
		pH-Wert [-]	9,6	Z 1.2
GMP 2 (B 7 bis B 11)	ca. 0,8 - 1,9 m	Blei [mg/kg TR]	48	Z 1
		Quecksilber [mg/kg TR]	0,18	Z 1
		<b>PAK [mg/kg TR]</b>	<b>3,04</b>	<b>Z 2 (Z 1.2 <sup>1)</sup>)</b>

1) PAK < 9 mg/kg TR, daher Einstufung in die Einbauklasse Z 1.2 möglich, wenn der Einbau in Gebieten mit hydrologisch günstigen Deckschichten erfolgt

Der Prüfbericht über die Untersuchungen ist als *Anlage 7* beigelegt.

Nach den Untersuchungsergebnissen sind gemäß LAGA 20 (2004) die Gesamtmischproben GMP 1 und GMP 2 in die Einbauklasse Z 2 einzustufen.

Böden, die die Zuordnungswerte Z 2 einhalten, könnten im Land Berlin für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen verwendet werden. Alternativ hierzu könnten diese Böden bei Deponiebaumaßnahmen verwendet werden. Mit den Deponiebetreibern – z.B. der MEAB – wäre im Vorfeld abzuklären, ob Material für derartige Maßnahmen zurzeit tatsächlich benötigt und abgenommen würde.

Für die Gesamtmischproben GMP 1 und GMP 2 ist nach den chemisch-analytischen Untersuchungen für die Einstufung nach LAGA die PAK-Konzentration maßgebend. Gemäß TR LAGA 2004 können Böden, die wie die untersuchten Gesamtmischproben als bestimmendes Kriterium für die Zuordnung in die Einbauklassen einen PAK-Gehalt von  $\leq 9$  mg/kg TR aufweisen, in die Einbauklasse Z 1.2 eingestuft werden und im Land Berlin in Gebieten mit hydrologisch günstigen Deckschichten für den eingeschränkten offenen Einbau in technischen Bauwerken verwendet werden. Der für den Einbauort zuständigen Bodenschutzbehörde wären rechtzeitig vor Baubeginn die Ergebnisse der chemisch-analytischen Bodenuntersuchungen vorzulegen, damit diese ihrerseits eine Prüfung vornehmen kann. Das Baufeld befindet sich nicht in einem Gebiet mit hydrologisch günstigen Deckschichten.

Mit den aktuellen chemisch-analytischen Untersuchungen wurden dem Grunde nach die Untersuchungsergebnisse aus dem Jahr 2013 (siehe Unterlage /16/) bestätigt. Es ist aber explizit darauf hinzuweisen, dass mit den seinerzeitigen Untersuchungen auch Konzentrationen analysiert wurden, die nach LAGA 20 die Einstufung in die Einbauklasse  $> Z 2$  bedingen. Diesbezüglich sind die Erläuterungen in der Unterlage /16/ zu beachten. Die Ergebnisse nach /16/ sind bei der Planung des Aushubs mit einzubeziehen.

Abhängig vom gewählten Aushubkonzept ergeben sich Randbedingungen für die Entsorgung des Aushubs. Weitere Untersuchungen des Bodens auf Verunreinigungen können im Planungsverlauf notwendig werden, dies insbesondere im Hinblick auf die in /16/ festgestellte Zuordnungsklasse  $> Z 2$ .

Zur Abfalldeklaration von Boden und Bauschutt hat eine repräsentative Haufwerksbeprobung vor Ort für maximal 500 m<sup>3</sup> (jeweils homogenes Material) zu erfolgen. Dabei sind mindestens 2 parallele Mischproben zu analysieren, die aus jeweils mindestens 18 Einzelproben zusammengestellt sind. Beide Parallelproben sind über das gesamte Haufwerk verteilt zu entnehmen. Üblicherweise wird von der Bauabfallbehörde diejenige Parallelprobe mit dem ungünstigeren Untersuchungsergebnis als für das Haufwerk maßgebend erachtet.

Von der Haufwerksbeprobung vor Ort kann dann eventuell abgegangen werden, wenn durch eine Vielzahl von über das Gesamtgrundstück erfolgenden Probenentnahmen („Rasterbeprobung“) und deren chemisch-analytischer Untersuchung ein zuverlässiges Bild über die tatsächliche räumliche Verteilung der Schadstoffe im Untergrund erarbeitet werden kann. Art und Umfang einer derartigen Rasterbeprobung sowie die Beurteilung und Umsetzung der Untersuchungsergebnisse wären in jedem Fall zuvor mit der Bauabfallbehörde abzustimmen.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die vorstehend dokumentierte Untersuchung im Wesentlichen einen orientierenden Charakter bezüglich der am Standort zu erwartenden Schadstoffsituation hat und zunächst nur Anhaltspunkte zur Situation des Baugrundstücks geben bzw. die Kostenkalkulation ermöglichen soll.

Aus statistischer Sicht ist daher nicht auszuschließen, dass Auffüllungsbereiche vorhanden sind, die einer gemäß LAGA 20 ungünstigeren Einstufung unterliegen.

Für die Entsorgung von gefährlichen Abfällen können gegenüber nicht gefährlichen Abfällen etwa 4-fache bis 6-fache Entsorgungskosten anfallen. Daher sollte mit der Planung der Entsorgung frühzeitig begonnen werden.

Die Ergebnisse der chemisch-analytischen Bodenuntersuchungen sind auf der *Anlage 7* dargestellt.

## 6. Bodenkennwerte

### 6.1. Rechenwerte (charakteristische Werte)

Die charakteristischen Bodenkenngrößen wurden für die Bodenhorizonte ermittelt und sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Charakteristische Bodenkennwerte							
Homogen- bereich	Bodenschicht		Feucht- wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungs- winkel	Kohäsion	Steifemodul
			$\gamma_k$	$\gamma'_k$	$\varphi'_k$	$c'_k$	$E_{s,k}$
			(kN/m³)	(kN/m³)	(°)	(kN/m²)	(MN/m²)
A	Auffüllung <sup>1)</sup>		17	9,5	30,0	0	÷
B	Sand/ Kies	locker	17	9,5	32,5	0	40 ... 60
		mitteldicht	17,5	10	35	0	70 ... 90
		dicht	18	10,5	36,5	0	100 ... 120
C	Geschiebe- mergel	steif- halbfest	22,0	12,0	30,0	5 - 10	30...40
		halbfest- fest	22,0	12,0	30,	15 - 20	40...60

- 1) Es ist davon auszugehen, dass die Auffüllungsschichten eine von Punkt zu Punkt variierende Zusammendrückbarkeit aufweisen, deswegen wird für die Auffüllungsschichten kein Steifemodul angegeben. Bei den übrigen für die Auffüllungen angegebenen Rechenwerten handelt es sich um auf der sicheren Seite liegende, gemittelte Erfahrungswerte.

### 6.2. Bodenklassifikation

Homogen- bereich	Bodenschicht	Bodengruppe nach DIN 18196	Lagerungsdichte/ Konsistenz	Frost- empfindlichkeit gem. ZTVE-Stb 94	Bodenklasse nach DIN 18300
A	Auffüllung, sandig	A [SE], [SW], [SU]	locker bis dicht	F 1	3, 5 oder 6 <sup>1)</sup>
B	Sand/Kies	SE, SI, SW, GE, GI, GW	mitteldicht bis dicht bereichsweise locker	F 1	3, ggfs. 5 oder 6 <sup>2)</sup>
C	Geschiebemergel	SU, SU*, ST, ST*	halbfest, steif bis halbfest-fest	F 3	4 und 6 <sup>3)</sup> bzw. 5 <sup>2)</sup>

- 1) Bodenklasse 5 oder 6 bei Auftreten von bisher nicht erkundeten Steinen und Blöcken bzw. Trümmerschutt oder massiven Bauteilen innerhalb der Auffüllungsschichten.  
 2) bei entsprechendem Anteil an Grobkomponenten  
 3) bei fester Konsistenz des Geschiebemergels

### 6.3. Eigenschaften/Kennwerte für Erdarbeiten gemäß VOB/C 2015

Eigenschaft/Kennwert	Bodenschicht/Homogenbereich				
	A	B 1	B 2	B 3	C
	Auffüllung	Sand, geringe Kiesanteile	Kies	kiesiger Sand	Geschiebemergel
Kornverteilung	-	siehe Anlage 6			n.u.
Massenanteil Steine [%]	< 5 <sup>1)</sup>	< 5	< 10	< 5	< 10
Massenanteil Blöcke [%]	< 1 <sup>1)</sup>	< 1	< 5	< 1	< 5
(Feucht)Wichte $\gamma_k$ [kN/m³]	17,0	17,5 – 18,5			22,0
Kohäsion $c_k$ [kN/m²]	n.b.	0-3			5 - 20
Undränierete Scherfestigkeit $c_{u,k}$ [kN/m²]	n.r.	n.r.			n.u. (70 - 250)
Wassergehalt [%]	> 2	4 – 15 <sup>2)</sup>			6 - 14
Konsistenzgrenzen $w_L/w_P$	n.d.	n.d.			n.u. (25-40/10-22)
Konsistenzzahl $I_C$	n.d.	n.d.			n.u. (0,5 - 1,5)
Plastizitätszahl $I_P$	n.d.	n.d.			n.u. (15 - 35)
Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]	1*10 <sup>-3</sup> - 1*10 <sup>-6</sup>	1*10 <sup>-3</sup> - 1*10 <sup>-5</sup>	1*10 <sup>-2</sup> - 1*10 <sup>-4</sup>	1*10 <sup>-3</sup> - 1*10 <sup>-5</sup>	n.u. (< 10 <sup>-7</sup> )
Lagerungsdichte $I_D$ [%]	15...85	15...65 zur Tiefe hin > 85 <sup>3)</sup>	35...>85		n.d.
Kalk- und Sulfatgehalt	n.u.	n.u.			n.u.
Organische Bestandteile [%]	< 5	< 2			< 2
Abrasivität <sup>4)</sup>	abrasiv	schwach abrasiv	stark abrasiv	abrasiv bis stark abrasiv	stark abrasiv
Benennung und Beschreibung organischer Böden	n.r.	n.r.			n.r.
Bodengruppe gemäß DIN 18196	A, [SE], [SW]	SE, SI, SW	GE, GI, GW	SE, SI, SW	SU, SU*, ST, ST*
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung	Talsand			Geschiebemergel

<sup>1)</sup> Es wurden keine großformatigen Bestandteile erkundet, diese können jedoch nicht ausgeschlossen werden.

<sup>2)</sup> Oberhalb des Grundwassers

<sup>3)</sup> unterhalb des Geschiebemergels bzw. des Homogenbereiches C

<sup>4)</sup> qualitative Einschätzung ohne Normung, die französische Norm NFP18-579 trifft nicht zu (nicht, kaum, schwach, normal, stark, extrem)

n.r. - nicht relevant; n.d. - nicht definiert; n.u. - nicht untersucht; n.b. - nicht bestimmbar

#### **6.4. Wiederverwendbarkeit des ausgehobenen Bodens**

Eine bautechnische Wiederverwendung bzw. Verwertung/Recycling ist bei dem auf dem Baugrundstück erkundeten Material der Auffüllungsschichten und unter Beachtung der Einstufung nach LAGA 20 prinzipiell möglich (siehe Abschnitt 5.6) würde aber bei bestimmten Chargen die Separation des Ziegel- bzw. Betonbruchs vom Sandanteil erforderlich machen. Für Auffüllungen die in die Zuordnungsklasse > Z 2 bzw. als gefährliche Abfälle einzustufen sind, besteht die Möglichkeit der Wiederverwertung nicht. Diese sind als gefährliche Abfälle zu entsorgen bzw. bei der SBB anzudienen.

Die Sande werden sich ohne wesentliche Einschränkungen für eine bautechnische Wiederverwendung eignen. Gemäß DIN 18196 Tabelle 4 Spalte 11 werden die auftretenden Sande als mittel- bis gut verdichtbar klassifiziert. Ausgenommen von dieser Beurteilung wären Sandschichten mit erhöhten Schluffanteilen oder Bodenchargen, bei denen eine unnatürliche Färbung und/oder geruchliche Auffälligkeiten auf eine Anreicherung umwelt- bzw. entsorgungsrelevanter Inhaltsstoffe hindeuten.

## 7. Gründung der Neubauten

### 7.1. Allgemeine Randbedingungen

Entsprechend den uns vorliegenden Angaben sowie den Ergebnissen der Untergrunderkundungen kann von folgenden Höhenordinaten ausgegangen werden.

Geländeoberkante	ca. 35,5 mNHN
erbohrte UK Auffüllung	von ca. 33,8 mNHN bis 32,2 mNHN
höchster zu erwartender Grundwasserstand (zeHGW)	ca. 33,3 mNHN
aktueller Grundwasserstand (Pegel)	ca. 32,4 mNHN
voraussichtliche Gründungsebene (nach Unterlage /17/)	ca. 30,9 mNHN
Bemessungswasserstand Bauzeit	
Grundwasserabsenkung	ca. 32,4 mNHN
Trogbaugrube	ca. 32,9 mNHN

### 7.2. Baugrundbeurteilung

Nach den vorliegenden Untergrundaufschlüssen sowie der vorgesehenen Gründungsordinate von ca. 30,9 mNHN kommt die Gründung des mehrgeschossigen Neubaus in den gewachsenen tragfähigen Sanden unterhalb des Grundwasserspiegels zu liegen.

Für den Fall, dass die Auffüllungsschichten lokal bis unter das geplante Gründungsniveau hinab reichen, müssen diese ausgetauscht werden, da die Auffüllungen wegen ihrer inhomogenen und nur unzureichend abschätzbaren Zusammensetzung als Gründungsträger für die Neubebauung ungeeignet sind.

Anschließend wäre dann bis zum geplanten Gründungsniveau des Neubaus lagenweise geeigneter trag- und verdichtungsfähiger Boden einzubauen und zu verdichten. Als Verdichtungsgrad wäre  $D_{pr} = 97 \%$  zu fordern. Der Verdichtungserfolg wäre durch geeignete Verfahren nachzuweisen. Alternativ hierzu könnte evtl. auch Magerbeton aufgebracht werden.

Ein im Gründungsbereich erforderlicher Bodenaustausch wäre über die Fundamentaßenkanten hinweg im gesamten Lastabstrahlungsbereich (ca. 45°) des Fundamentes auszuführen. Dort wo ein Bodenaustausch sich nicht über die Fundamentaßenkanten hinweg verwirklichen ließe, wäre anstelle von trag- und verdichtungsfähigem Boden Magerbeton einzubringen.

Mit der abgeteuften Sondierungen wurden für die in der Gründungsebene anstehenden Sandschichten bereichsweise lockere Lagerungsverhältnisse ermittelt. Daher sollte die Gründungsebene/ Baugrubensohle mit geeigneten Gerät nachverdichtet werden.

Insgesamt wurden mit den ausgeführten Untergrundaufschlüssen, Verhältnisse erkundet, die aus geotechnischer Sicht neben einer Tiefgründung auch eine Flachgründung ermöglichen. Insofern ist die Wahl der Gründungsvariante in erster Linie aus tragwerksplanerischer Sicht zu bewerten und abhängig von der Setzungsverteilung und mithin der Verträglichkeit dieser für die Bodenplatte und die Gesamtkonstruktion. Insbesondere gleichmäßig verteilte Bodenspannungen aus der Gründungsplatte würden eine Flachgründung begünstigen.

Die Bemessungsparameter für eine Flachgründung bzw. Plattengründung und eine Tiefgründung werden in den nachfolgenden Abschnitten benannt.

### 7.3. Baugrundidealisierung

Nach den Ergebnissen der Untergrundaufschlüsse ist am Standort von relativ gleichförmigen Baugrundverhältnissen auszugehen. Unterhalb der aufgefüllten Böden werden Talsande und Kiese mit überwiegend mitteldichten und zur Tiefe dichten Lagerungsverhältnissen anstehen, die durch einen geringmächtigen Geschiebemergelhorizont gegliedert werden.

Für den Baugrund kann von folgendem idealisiertem Baugrundmodell ausgegangen werden.

		ca. 35,5 mNHN	Geländeoberkante
ca. 35,5 mNHN	bis	ca. 32,6 mNHN	Auffüllungen
ca. 30,9 mNHN	bis	ca. 28,5 mNHN	Sand, mitteldicht (lokal locker)
ca. 28,5 mNHN	bis	ca. 22,3 mNHN	Sand, mitteldicht
ca. 22,3 mNHN	bis	ca. 20,3 mNHN	Kies, mitteldicht bis dicht
ca. 20,3 mNHN	bis	ca. 15,2 mNHN	kiesiger Sand, mitteldicht bis dicht
ca. 15,2 mNHN	bis	ca. 13,0 mNHN	Geschiebemergel, steif - halbfest
ca. 13,2 mNHN	bis	ca. 5,5 mNHN	Sand, dicht bis sehr dicht

Für die Bemessung von lokalen Sonder- oder Verbaumaßnahmen sind die Bohr- und Sondiererergebnisse des jeweils nächst liegenden Untersuchungspunkts zu verwenden. Die lokalen Aufschlüsse sind generell und im Deteail mit in die Bewertung einzubeziehen.



#### **7.4. Flachgründung - Bemessung einer Plattengründung**

Mit Blick auf den Grundwasserspiegel bietet sich für das Neubauvorhaben zunächst eine Plattengründung an.

Vom Büro Saradshow Fishedick Berlin Bauingenieure GmbH haben wir gemäß U /18/ eine vereinfachte Spannungsverteilung unter der Bodenplatte auf Grundlage der Lastannahmen und Lastverteilung entsprechend der Tragwerkstruktur erhalten.

Für diese wurde auf der Grundlage des idealisierten Bodenprofils gemäß Abschnitt 7.3 die erste Berechnung von Bettungsmoduli und Setzungen durchgeführt. Die ergebnisse sind in Anlage 10.1 und 10.2 enthalten.

Es ergeben sich in der Fläche rechnerische Setzungen zwischen etwa 2,0 cm und 4,7 cm. Im Plattenrandbereich gehen die Setzungen auf etwa 1,5 - 0,5 cm zurück. Es ergeben sich in der Fläche rechnerische Bettungsmoduli zwischen etwa 6 MN/m<sup>3</sup> und 12 MN/m<sup>3</sup>. Hierbei tritt der untere Wert im zentralen Plattenbereich ein, welcher durch geringe Lasten aber Setzungseinfluss der umgebenden hoch belasteten Bereiche gekennzeichnet ist.

Im Plattenrandbereich steigen die Werte (naturgemäß) auf bis zu 17 MN/m<sup>3</sup> an, in den äußersten Spitzen auch darüber.

Bei der Berechnung wurde die DSV-Sohle berücksichtigt. Die Veränderung der Lagerungsdichte aus der Herstellung der Düsenstrahlsohle wurde mit einem geringeren Steifemodul berücksichtigt.

Eine Vergleichsrechnung ohne DSV ergibt rechnerisch entsprechend größere Setzungen von bis zu 4,9 cm.

Die Setzungen werden mit der Erstellung des Rohbaus eintreten. Der Geschiebemergel leistet keinen maßgeblichen Anteil an der Setzungsentwicklung. Nach unserer geotechnischen Einschätzung ist eine Flachgründung dem Grunde nach möglich. Jedoch ist dies abhängig von der Verträglichkeit der Setzungsverteilung innerhalb der Bodenplatte bzw. einhergehend der Rissbreitenbeschränkung, deren Bewertung nicht durch uns erfolgen kann.

Insofern ist aus unserer Sicht im Rahmen der üblichen Planungsabfolge als nächster Schritt eine Dimensionierung der Bodenplatte erforderlich, deren Ausgangswerte in einer weiteren Interaktion nochmals setzungstechnisch und auf Übereinstimmung der angenommenen Bettungsmoduli zu überprüfen sind.

Wir weisen darauf hin, dass der Bettungsmodul keinen reinen Bodenkennwert darstellt sondern unter anderem abhängig von der Form und den Abmessungen der Gründungskonstruktion sowie der Bauwerkslasten ist. Die vorstehend angegebenen Bettungsmoduli sind insofern noch zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen, insbesondere bei stark unterschiedlich belasteten Gebäudebereichen.

## **7.5. Tiefgründung**

Für den Fall, dass eine Flachgründung nicht umgesetzt werden kann, geben wir nachfolgend einen Überblick über die Möglichkeiten einer Tiefgründung.

### **7.5.1. Pfahlssysteme im Hinblick auf die projektspezifischen Randbedingungen**

Bei den erkundeten Untergrundverhältnissen bzw. den standortspezifischen Randbedingungen und den zum Teil sehr dichten bis dichten Lagerungsverhältnissen der anstehenden Talsande sowie untergeordnet den halbfesten bindigen Böden sind aus geotechnischer Sicht Pfahlssysteme, die auf dem Abteufen einer Pfahlbohrung basieren (das heißt Bohrpfähle/Barette gemäß DIN EN 1536), zu favorisieren.

Alternativ kommen vom Grundsatz her auch Mikropfähle gemäß DIN EN 14199 in Frage. Diese sind jedoch bei der vorliegenden Bauaufgabe im Falle einer Tiefgründung gegenüber Großbohrpfählen/Baretten tendenziell unwirtschaftlich.

Pfahlssysteme, die mit dem Verdrängen des anstehenden Bodens verbunden sind, kommen wegen der sehr guten Lagerungsverhältnisse nur eingeschränkt in Frage. Schraubpfähle als Verdrängungspfähle nach DIN EN 12699 könnten bei der verfahrensbedingten vollständigen Bodenverdrängung voraussichtlich nur begrenzt in die dicht gelagerten Böden eingebunden werden. Erwägenswert sind eventuell Pfahlssysteme, die mit einer nur teilweisen Verdrängung des zu durchdringenden Bodens verbunden sind, das heißt bei denen ein Teil des zu durchdringenden Bodens gefördert wird.

Pfahlssysteme, deren Einbringen mit Ramm- und/oder Vibrationserschütterungen verbunden sind, kommen wegen der vorhandenen Lagerungsverhältnisse aus unserer Sicht nicht in Frage.

Insofern werden in den folgenden Abschnitten die Bemessungswerte für eine Tiefgründung mittels Bohrpfählen/Baretten und Teilverdrängungsbohrpfählen gemäß DIN EN 1536 benannt.

### 7.5.2. Zulässige vertikale Auslastung der Pfähle gemäß DIN EN 1536

Zur Abtragung der Pfahllasten können im vorliegenden Fall rechnerisch die gewachsenen Sande herangezogen werden. Nach den Ergebnissen der durchgeführten Drucksondierungen ist dies jeweils ab Gründungssohle der Fall. Die Pfahlfüße werden wegen der relativ großen Pfahllasten absehbar in größeren Tiefen der gewachsenen Sanden angeordnet sein, die nach den Ergebnissen der Drucksondierungen mindestens mitteldicht, in großer Tiefe dicht und sehr dicht gelagert sind. Der Lastabtrag im Geschiebemergel ist wegen dessen geringer Schichtmächtigkeit untergeordnet. Vom Grundsatz her sollte vermieden werden, die Pfahlfüße im Teufenbereich des Geschiebemergels beziehungsweise unmittelbar über diesem anzuordnen, weil in diesem Fall dessen geringere Pfahlspitzendrücke  $q_{b,k}$  berücksichtigt werden müssten.

Die Herstellung von Bohrpfählen und Teilverdrängungsbohrpfählen wird durch DIN EN 1536 geregelt. Hinsichtlich der Bemessung bzw. der Vorermittlung von deren äußerer Pfahltragfähigkeit verweist die DIN 1054:2010-12 in ihrem Kommentar des Punkts 7.6.2.3 der DIN EN 1997-1 (EC 7) auf die EA-Pfähle, und zwar deren Punkt 5.4.6. Nachfolgend werden die dort angegebenen Bandbreiten/ Spannen für die charakteristischen Pfahlmantelreibungen und für die charakteristischen Pfahlspitzendrücke der Tabellen 5.12 und 5.13 für nichtbindige Böden und der Tabellen 5.14 und 5.15 für bindige Böden wiedergegeben.

Zum näheren Verständnis weisen wir darauf hin, dass mit  $s_g$  die fiktive Pfahlgrenzlast bei einer bezogenen Pfahlkopfsetzung von 10 % ( $s/D_s = 0,10$ ) gemeint ist, und dass der volle Betrag der Pfahlmantelreibung rechnerisch bei einer Pfahlkopfsetzung von  $s_{sg} = 0,50 \cdot R_{s,k} + 0,50$  aktiviert ist (mit  $R_{s,k}$  = Bruchwert der Mantelreibung in MN).

<b>Bandbreiten der Erfahrungswerte für die charakteristische <u>Pfahlmantelreibung</u> <math>q_{s,k}</math> für Bohrpfähle in <u>nichtbindigen Böden</u> (EA-Pfähle Tabelle 5.13)</b>	
Mittlerer Spitzenwiderstand $q_c$ der Drucksonde [MN/m <sup>2</sup> ]	Bruchwert $q_{s,k}$ der Pfahlmantelreibung [kN/m <sup>2</sup> ]
7,5	55 – 80
15	105 – 140
≥ 25	130 – 170
Zwischenwerte dürfen gradlinig interpoliert werden.	

**Bandbreiten der Erfahrungswerte für die charakteristische Pfahlmantelreibung  $q_{s,k}$  für Bohrpfähle in bindigen Böden (EA-Pfähle Tabelle 5.15)**

Scherfestigkeit $c_{u,k}$ des bindigen Bodens [kN/m <sup>2</sup> ]	Bruchwert $q_{s,k}$ der Pfahlmantelreibung [kN/m <sup>2</sup> ]
60	30 – 40
150	50 – 65
≥ 250	65 – 85
Zwischenwerte dürfen gradlinig interpoliert werden.	

**Bandbreiten der Erfahrungswerte für den charakteristischen Pfahlspitzendruck  $q_{b,k}$  für Bohrpfähle in nichtbindigen Böden (EA-Pfähle Tabelle 5.12)**

Bezogene Pfahlkopfsetzung $s/D_s$ bzw. $s/D_b$	Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]		
	bei einem mittleren Spitzenwiderstand $q_c$ der Drucksonde		
	7,5	15	25
0,02	550 – 800	1.050 – 1.400	1.750 – 2.300
0,03	700 – 1.050	1.350 – 1.800	2.250 – 2.950
0,10 ( $\triangleq s_g$ )	1.600 – 2.300	3.000 – 4.000	4.000 – 5.300
Zwischenwerte dürfen gradlinig interpoliert werden. Bei Bohrpfählen mit Fußverbreiterung sind die Werte auf 75 % abzumindern.			

**Bandbreiten der Erfahrungswerte für den charakteristischen Pfahlspitzendruck  $q_{b,k}$  für Bohrpfähle in bindigen Böden (EA-Pfähle Tabelle 5.14)**

Bezogene Pfahlkopfsetzung $s/D_s$ bzw. $s/D_b$	Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]		
	Scherfestigkeit $c_{u,k}$ des undrnierten Bodens [kN/m <sup>2</sup> ]		
	100	150	250
0,02	350 – 450	600 – 750	950 – 1.200
0,03	450 – 550	700 – 900	1.200 – 1.450
0,10 ( $\triangleq s_g$ )	800 – 1.000	1.200 – 1.500	1.600 – 2.000
Zwischenwerte dürfen gradlinig interpoliert werden. Bei Bohrpfählen mit Fußverbreiterung sind die Werte auf 75 % abzumindern.			

Wir weisen darauf hin, dass dann, wenn Fußverbreiterungen vorgenommen werden, jeweils nur 75 % der für die Pfahlspitzendrücke jeweils angegebenen Werte angesetzt werden dürfen.

Wir weisen darauf hin, dass die angegebenen charakteristischen Pfahlmantelreibungen und Pfahlspitzendrücke – insbesondere die für den Geschiebemergel angegebenen – evtl. bei einer genaueren Abschätzung bzw. Untersuchung unter Berücksichtigung von Ergebnissen von Probelastungen bei vergleichbaren Untergrundverhältnissen verändert/erhöht werden können. Wenn dies erfolgen sollte und insbesondere für den Geschiebemergel abweichende Werte angesetzt werden sollen, empfehlen wir dringend eine Bestätigung der veränderten Ansatzwerte durch eine Probelastung.

### **7.5.3. Hinweise zur Pfahlherstellung**

Wir weisen bezüglich des hier behandelten Pfahlsystems (Ortbeton-Bohrpfähle) darauf hin, dass erfahrungsgemäß während deren Herstellung, das heißt beim Bohrvorgang, Auflockerungen des umgebenden Bodens bzw. Bodenentzug nicht ausgeschlossen werden kann bzw. eher zu erwarten ist. Dies gilt insbesondere für den Bohrvorgang in wasserhaltigen Bodenschichten wegen der beim Ziehen des Bohrwerkzeuges nicht zu vermeidenden Bildung von Unterdrücken, die das Nachströmen des Grundwassers unter Mitschleppung von Bodenpartikeln ins Bohrrohr bewirken beziehungsweise begünstigen.

Dies gilt erfahrungsgemäß auch dann, wenn die die Pfahlherstellung betreffenden Vorgaben der DIN EN 1536 (Wasserüberdruck im Bohrrohr, kleines Durchmesser-Verhältnis zwischen Bohrwerkzeug und Bohrrohr u.a.) offenbar eingehalten werden. Wir empfehlen deshalb sicherzustellen, dass mit äußerster Sorgfalt gearbeitet wird, um eventuelle negative Auswirkungen auf die Umgebung auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

Wir weisen darauf hin, dass nach den bei der Ausführung der Drucksondierungen gesammelten Erfahrungen nicht ausgeschlossen ist, dass zumindest im Einzelfall eine Pfahlbohrung insbesondere im tieferen Untergrund auf Grobkomponenten wie Steine oder Blöcke/Findlinge trifft. Insbesondere für diesen Fall ist durch die ausführende Firma ein Qualitätssicherungskonzept auszuarbeiten und bauherrenseitig abzustimmen, in dem unter anderem die Vorgehensweise beschrieben wird, mit der ein derartiges Bohrhindernis beseitigt beziehungsweise durchfahren wird.

## **7.6. Trockenhalten des Bauwerkes**

Der höchste zu erwartende Grundwasserspiegel wird in Unterlage /13/ mit der Ordinate 33,3 mNHN angegeben. Der im Rahmen der Untergrunderkundung angetroffene Grundwasserspiegel wurde auf der Ordinate ca. 32,4 mNHN gemessen. Die voraussichtliche Gründungsebene des unterkellerten Neubaus liegt etwa auf der Ordinate ca. 30,9 mNHN und damit ca. 2,4 m unterhalb des höchsten zu erwartenden Grundwasserspiegels und ca. 1,5 m unterhalb des aktuellen Grundwasserspiegels.

Demzufolge ist für das Untergeschoss gemäß DIN 18 195-6 (12/2011) eine Dichtung gegen drückendes Grundwasser erforderlich. Es wird empfohlen das Untergeschoss in WU-Beton auszuführen. Die Abdichtungselemente sollten hierbei bis 0,3 m über die zeHGW-Ordinate wasserundurchlässig ausgebildet werden. Die Arbeitsräume der Baugrube sind mit gut durchlässigen Sanden zu verfüllen, um Stauwasserbildungen zu vermeiden. Oberhalb der 0,3 m über zeHGW ist prinzipiell eine Dichtung gemäß DIN 18 195-4 (12/2011) als ausreichend zu betrachten.

## **8. Baugrubenausbildung / Wasserhaltungsmaßnahmen**

### **8.1. Vorbemerkungen**

Für den geplanten Neubau wird derzeit von einer Gründungsebene auf der Ordinate ca. 30,9 mNHN ausgegangen. Damit liegt die Gründungsebene ca. 1,5 m unterhalb des aktuellen Grundwasserspiegels (ca. 32,4 mNHN).

Die im Umfeld des Baugrundstücks vorhandenen Bauwerke grenzen nicht direkt an das Baugrundstück, somit liegt keine Grenzbebauung vor. Der geplante Neubau soll zur Straße der Pariser Kommune bis an die Grundstücksgrenzen heran gebaut werden. Im übrigen Grundstücksbereich soll der geplante Neubau einen Abstand von ca. 3 - 5 m zur Grundstücksgrenze aufweisen.

Nordöstlich und südöstlich des geplanten Neubaus sind Bestandsbauwerke vorhanden, und zwar zum Ostbahnhof gehörige Gleisanlagen (östliches Brückenwiderlager) und ein Bestandsgebäude des ehemaligen Postbahnhofes. Nach den uns vorliegenden Unterlagen soll der geplante Neubau zu dem Brückenwiderlager/Gleisanlagen einen Abstand von ca. 13,5 m und zu dem Bestandsgebäude einen Abstand von ca. 8,5 m bzw. zu den Grundstücksgrenzen einen Abstand zwischen 4 - 5 m aufweisen.

## **8.2. Ausbildung des Baugrubenverbaus**

### **8.2.1. Allgemeine Hinweise zum Verbau**

Alle Arbeiten zur Herstellung der Baugrube im Übergangsbereich zu den Nachbargebäuden bzw. -grundstücken sind insbesondere unter Berücksichtigung der Vorgaben der DIN 4123 (2011) „Gebäudesicherungen im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen“ durchzuführen. Generell sollte erschütterungsarm gearbeitet werden. Wir möchten darauf hinweisen, dass Setzungsrisse an den Bestandsgebäuden infolge der Neubaumaßnahme nicht gänzlich auszuschließen sind, die bei sach- und fachgerechter Ausführung der Bauarbeiten jedoch keinen standsicherheitsgefährdenden Charakter haben.

Als vorbeugende Maßnahme und zur Abwehr unberechtigter Forderungen empfehlen wir, im Rahmen einer Beweissicherung den Zustand der angrenzenden Bebauung beziehungsweise im Rahmen einer gutachterlichen Bestandsaufnahme (Pflasterprotokoll) das öffentliche Straßenland vor und nach der Durchführung der Baumaßnahme festzustellen und für das öffentliche Straßenland gegebenenfalls mit dem zuständigen Tiefbauamt abzustimmen. Zusätzlich sind gegebenenfalls weitere Überwachungsmaßnahmen der naheliegenden Bestandsbauwerke, wie zum Beispiel Setzungsmessungen, in Erwägung zu ziehen.

Mit den Eigentümern der angrenzenden Nachbarbebauung sollte zur Klärung der Randbedingungen sowie für die Einholung von Genehmigungen frühzeitig Kontakt aufgenommen werden.

### **8.2.2. Grundwasserabsenkung**

Die Gründungsebene des unterkellerten Neubaus liegt voraussichtlich auf der Ordinate ca. 30,9 mNNH und somit ca. 1,5 m unterhalb des im August 2016 erkundeten Grundwasserspiegels. Demnach wäre zur Durchführung der Gründungsarbeiten eine Grundwasserabsenkung um ca. 2,0 m erforderlich, um einen Sicherheitsabstand von ca. 0,5 m zur Baugrubensohle zu gewährleisten, was unter anderem eine Verdichtung des Planums ermöglicht.

Eine Grundwasserabsenkung um das vorgenannte Maß ist erfahrungsgemäß noch genehmigungsfähig bei günstigen Randbedingungen im Umfeld. Jedoch ist neben der großen zu fördernden gebührenpflichtigen Wassermenge ebenfalls die Auswirkung des weitreichenden Absenktrichters auf Gebäude und Anlagen der Umgebung zu berücksichtigen. Die Wasserbehörde fordert hier entsprechend umfangreiche Beweissicherungen und Setzungsmessungen an den Gebäuden im Absenktrichter.

Diese Absenkung wäre sinnvoll mit Gravitationsbrunnen durchführbar. Für die Brunnen, die in der Grundfläche des Bauwerkes angeordnet werden müssen, wären Durchdringungen der Bauwerkssohle (Brunnentöpfe) vorzusehen.

Die Grundwasserabsenkung ist erlaubnispflichtig. Der Antrag auf wasserbehördliche Erlaubnis ist bei der als Wasserbehörde zuständigen Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt VIII D 3 zu stellen.

Um die Genehmigungsfähigkeit einer Grundwasserabsenkung dieses Maßes zu klären, empfehlen wir frühzeitige Abstimmungen mit der Wasserbehörde.

Im Rahmen der Veräußerung der Liegenschaft bzw. des Gesamtareals des Bahnpostamtes wurde ein Gutachten hinsichtlich möglicher Boden- und Grundwasserbelastungen ausgearbeitet. Aus diesem Gutachten liegt uns ein Auszug vor, nach dem auf dem Gesamtareal Grundwasserbelastungen festgestellt wurden. Daher kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Umfeld des Baugrundstücks Grundwasserverunreinigungen vorhanden sind und diese sich bei einer Grundwasserhaltung auf die Förderwasserqualität auswirken. Dadurch wäre eine Ableitung des Förderwassers in den Mischwasserkanal (mit deutlich höheren Einleitungsgebühren) oder die Reinigung des Förderwassers erforderlich. Für eine Reinigung des Grundwassers würden in Abhängigkeit zum Umfang der Grundwasserverunreinigung zusätzliche Kosten anfallen.

Gemäß einer Voranfrage bei den Berliner Wasserbetrieben ist für die Ableitung des Förderwassers ein Einleitpunkt in den Mischwasserkanal im näheren Umfeld zum Baugrundstück vorhanden. Ein Einleitpunkt in den Regenwasserkanal ist im näheren Umfeld nicht gegeben. Alternativ kann das Förderwasser bei Einhaltung der Grenzwerte in die Spree eingeleitet werden, was im Hinblick auf die Einleitungsgebühren dem Regenwasserkanal vorzuziehen wäre.

Wenn eine Grundwasserabsenkung ausgeführt wird, ist die Ausbildung des Verbaus als wasserdurchlässiger Verbau möglich. Hier kommt dann ein Trägerbohlverbau in Frage. Für die Bohlträger wären Vorbohrungen vorzunehmen. Der Trägerfuß sollte ausbetoniert werden.

Alternativ ist der Einsatz einer Spundwand denkbar. Wegen der teils dicht und sehr dicht gelagerten Böden ist ein Einpressen ohne Vorbohren wahrscheinlich nicht regelmäßig möglich. Aufgrund der relativen Nähe zur Nachbarbebauung von 3-5 m ist bei einer Spundwandlänge von mindestens 8 m und den gegebenen Lagerungsverhältnissen ein Einvibrieren im Grenzbereich des Möglichen. Deshalb sollte für diesen Fall im Vorfeld ein Probelauf mit entsprechenden Schwingungsmessungen erfolgen.



### 8.2.3. Trogbaugrube

Alternativ zur Grundwasserabsenkung kommt die Ausbildung einer Trogbaugrube in Betracht, durch deren Umschließungsflächen kein bzw. kaum Grundwasser dringt. Hierbei muss nur das durch unvermeidliche geringe Fehlstellen in der Trogumschließung nachdringende „Restwasser“ gefasst und abgeleitet werden. Dies erfolgt üblicherweise mit Brunnen, KleinfILTERbrunnen und/oder Dränagen. Die Ausbildung eines weitreichenden Absenktrichters, wie bei einer Grundwasserabsenkung wird dadurch vermieden.

Die wasserdichte Baugrubenumschließung kann mittels Spundwänden, Bohrpfahlwänden oder Schlitzwänden verwirklicht werden, wobei bei Schlitzwänden von höheren Herstellkosten auszugehen ist, aber geringere Einwirkungen auf die Umgebung (Nachbarbauwerke) zu erwarten sind (vgl. u.a. Abschnitt 7.7). Bei der Wahl des Verbaufverfahrens sind auch die herstellungsbedingten Einwirkungen zu berücksichtigen, welche nicht selten einen deutlich größeren Einfluss darstellen als die Verformungen. Dies gilt insbesondere für eine Bohrpfahlwand.

Um das Eindringen des Grundwassers in den Bautrog von unten zu unterbinden, muss mit Verfahren des Spezialtiefbaus eine Dichtsohle im Grundrissbereich des Bautroges hergestellt werden. Die Dichtsohle kann mit dem Düsenstrahlverfahren hergestellt und in einer derartigen Tiefe angeordnet werden, dass sie in Kombination mit überlagernden Bodenschichten auch im Fall der ausgehobenen Baugrube noch eine ausreichende Auftriebssicherheit aufweist („tief liegende Düsenstrahlsohle“). Eine tiefliegende Düsenstrahlsohle würde bei dem geplanten Gründungsniveau von 30,9 mNHN voraussichtlich auf einem Niveau von ca. 27 mNHN ausgebildet werden.

Auch für die Herstellung einer Trogbaugrube mit Restwasserhaltung ist eine wasserbehördliche Erlaubnis erforderlich.

### 8.2.4. Rückverankerung des Verbaus

Bei der zu sichernden Niveaudifferenz von ca. 4,5 m ist eine frei stehende, das heißt nicht verankerte bzw. ausgesteifte Trägerbohlwand oder Spundwand zur Reduzierung der Verformung sowie aus Gründen der Standsicherheit nicht sinnvoll ausführbar. Im Falle einer Bohrpfahlwand oder Schlitzwand, welche große Steifigkeiten besitzen, ist dies denkbar. Hierbei sind in jedem Fall die zu erwartenden Deformationen des Verbaus hinsichtlich der Verträglichkeit für dahinter liegende Bauwerke und/oder bauliche Anlagen (insbesondere auch im öffentlichen Straßenland erdverlegte Leitungen bzw. Kanäle) zu berücksichtigen.

Im Falle der Rückverankerung der Baugrubenwand – hierfür werden üblicherweise Verpressanker gemäß DIN EN 1537:2001 eingesetzt – ist die Ansatzhöhe und die Neigung der Verankerungen bzw. die Anordnung der Verpresskörper auf naheliegende Bestandsbauwerke und eventuelle Medienleitungen im öffentlichen Straßenland abzustimmen. In Zweifelsfällen ist die Anlegung von Suchschürfen bzw. –schlitzen zu empfehlen. Wir weisen darauf hin, dass das Einbringen der Verpressanker bis auf Nachbargrundstücke die Zustimmung der betreffenden Grundstückseigentümer bzw. – beim öffentlichen Straßenland – des bezirklichen Tiefbauamts erfordert. Im Rahmen der Dimensionierung der Rückverankerung der Baugrubenwand ist sicherzustellen, dass die Verpressankerlänge im Bezug zur tiefen Gleitfuge eine ausreichende Sicherheit aufweist.

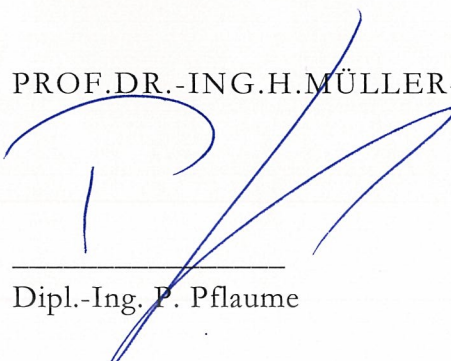
Zwar wurde das ehemals auf dem Baugrundstück befindliche Postamt wahrscheinlich in den 90er Jahren abgerissen, dennoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass Überreste der früheren Bebauung im Untergrund verblieben sind. Somit ist nicht auszuschließen, dass zum Einbringen der Verbauträger wegen im Untergrund verbliebener massiver Überreste der früheren Bebauung jeweils Vor- bzw. Kernbohrungen erforderlich werden und dass – insbesondere an den Straßenfronten – mit dem Einziehen der Holzausfachung im Untergrund verbliebene Kelleraußenwände sukzessive abubrechen sind. Die Vorgaben der DIN 4123 sind generell – auch bei Abbrucharbeiten – einzuhalten.

## 9. Ergänzende Hinweise und Empfehlungen

In Ergänzung der vorangegangenen Abschnitte werden folgende weitere Hinweise und Empfehlungen gegeben.

1. Es wird darauf hingewiesen, dass die durchgeführten Untersuchungen nur einen stichprobenartigen Aufschluss liefern. Wir bitten hinzugezogen zu werden, wenn sich nach den Ausschachtungsarbeiten an den Aushubsohlen die Bodenverhältnisse örtlich anders darstellen, als dies bislang erkundet worden ist.
2. Es sollte darauf geachtet werden, dass der Baubetrieb keine Auflockerungen in der Aushubsohle verursacht, die später Anlass zu örtlich erhöhten Setzungen geben können. Aufgelockerte Zonen sind nachzuverdichten.
3. Im Bereich wechselnder Gründungsordinaten sind Fundamentabtreppungen unter einem Winkel von  $\leq 35^\circ$  zur Horizontalen oder gleichwertige konstruktive Maßnahmen vorzusehen.
4. Ein im Gründungsbereich erforderlicher Bodenaustausch ist über die Fundamentaußenkanten hinweg im gesamten Lastausstrahlungsbereich (ca.  $45^\circ$ ) des Fundamentes auszuführen. Allerdings ist der Neubau zum Teil entlang der Grundstücksgrenzen geplant, so dass sich für diese Randbereiche eventuell kein Bodenaustausch über die Fundamentaußenkanten hinweg verwirklichen lässt. Hier ist anstelle des trag- und verdichtungsfähigen Bodens Magerbeton einzubringen.
5. Die Bodenproben der projektspezifischen Baugrunderkundung werden von uns – gerechnet, ab Auslieferung des Gutachtens – 3 Monate aufbewahrt und anschließend entsorgt.
6. Das vorliegende Gutachten hat seine Gültigkeit im Zusammenhang mit unserem Gutachten vom 18.12.2013 (Projekt-Nr. 131003).

PROF.DR.-ING.H.MÜLLER-KIRCHENBAUER U. PARTNER GMBH

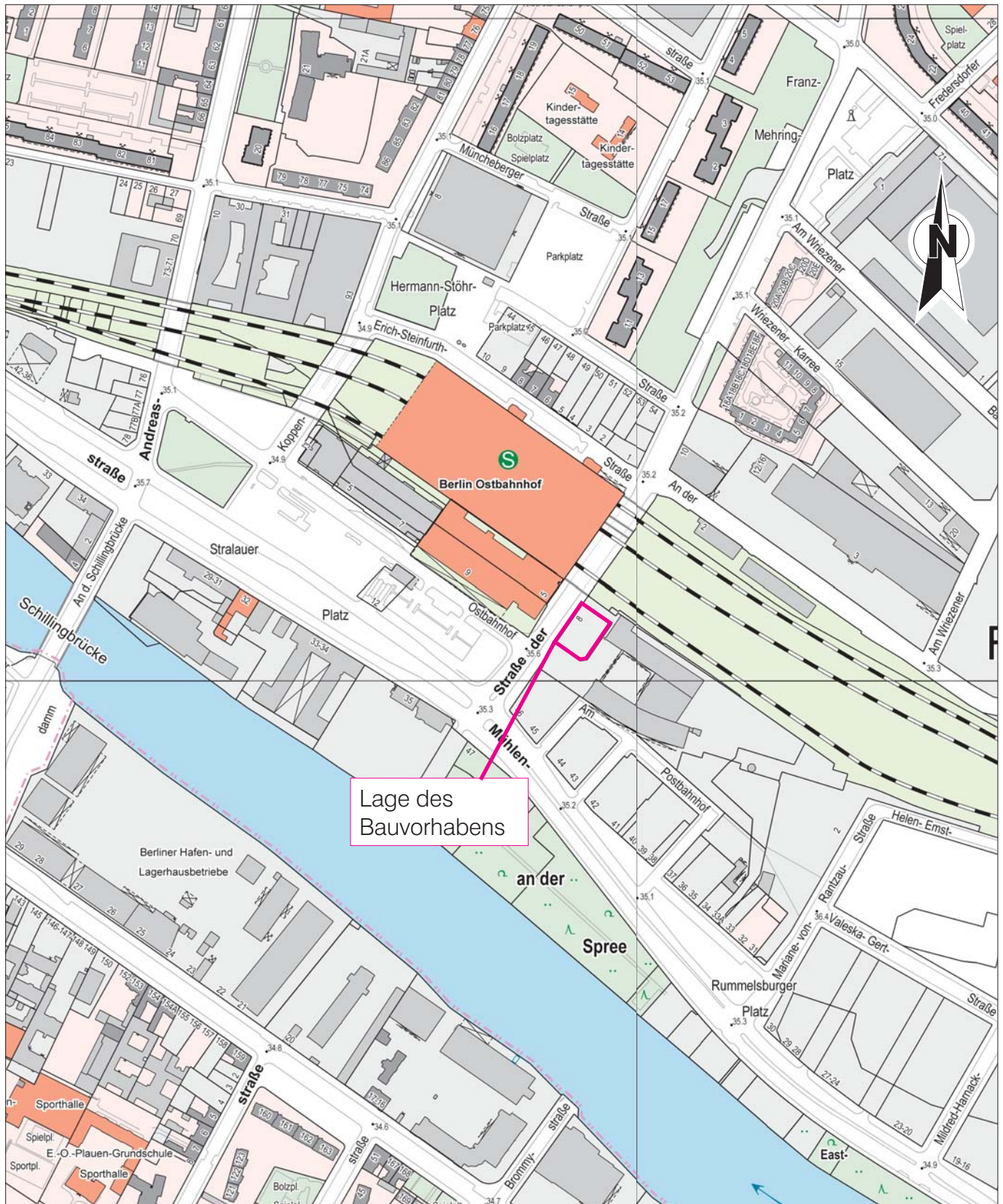


Dipl.-Ing. P. Pflaume

gez. ppa. Dipl.-Ing. U. Damerow



## Übersichtsplan

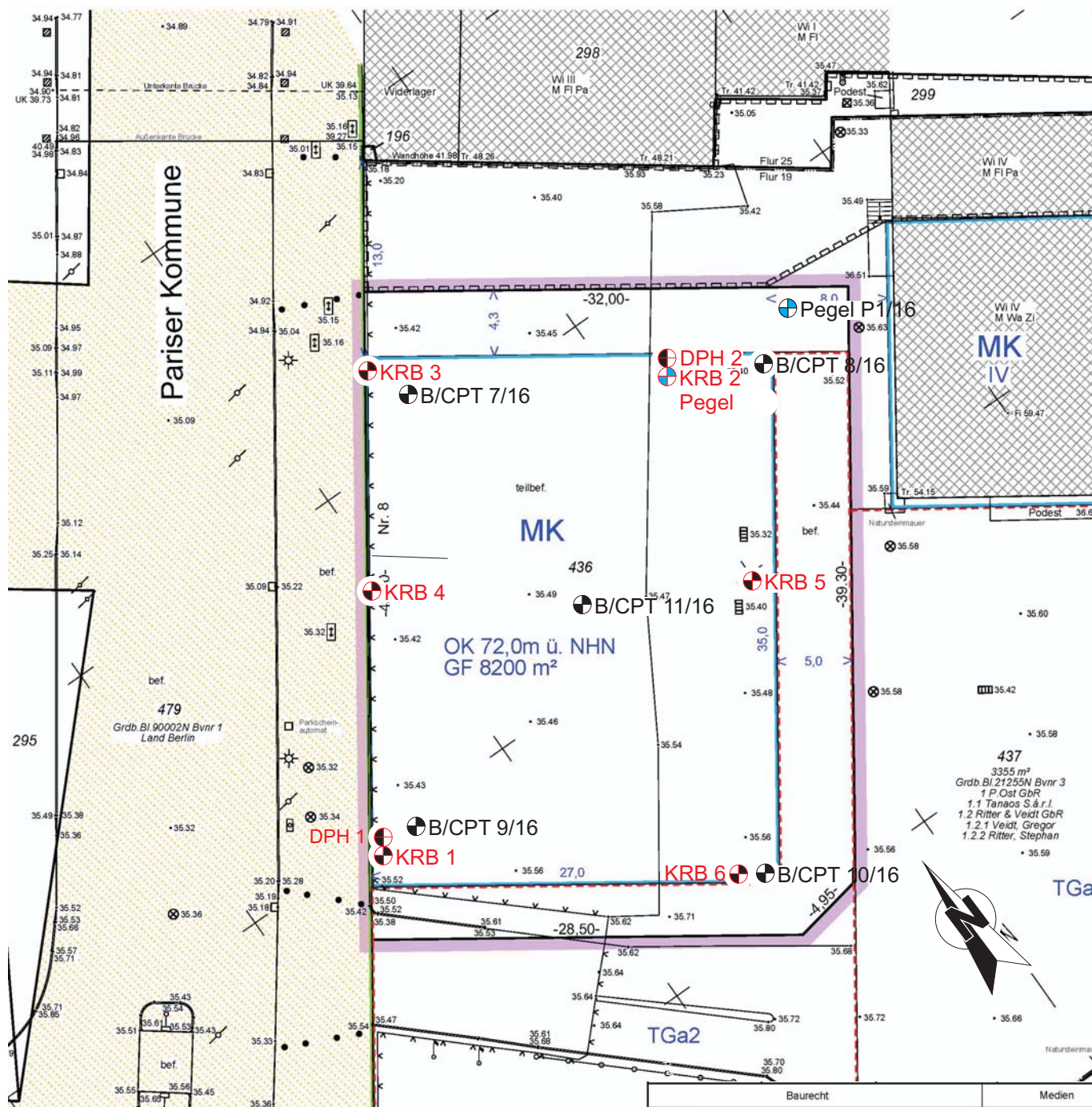




Straße der Pariser Kommune 8  
10243 Berlin-Friedrichshain

Anlage 2

## Lageplan der Untersuchungspunkte



### Legende

- B Bohrung 2016
- CPT Drucksondierung 2016
- KRB Kleinrammbohrung 2013
- DPH schwere Rammsondierung 2013

Baurecht		Medien	
Abstandsfläche	Baugrundstücksgrenze	Hauseingangsspiel	vorhanden
Botschung	Gewässer	WEP	Telekommunikation
Geh-, Fahr- und Leitungsrecht	Wageneinstellplatz	Garage	Wasserversorgung
öffentliche Verkehrsfläche	Baualast		Elektroleitung
			Abwasserleitung
			Leitung Erdwärme
			Gasleitung
Bebauungsplan			
Baugrenze	Baulinie	III	Zahl der Vollgeschosse als Höchstmaß
Straßenbegrenzungslinie mit Geh-, Fahr- und Leitungsrechten zu belastende Fläche	Abgrenzung unterschiedlicher Nutzung	0.4	Grundflächenzahl
Umgrenzung von Flächen zum Anpflanzen von Blumen, Sträuchern und sonst. Bepflanzungen		9	Geschossflächenzahl als Höchstmaß
		WA	offene Bauweise
			geschlossene Bauweise
			allgemeines Wohngebiet

Lageplan

Maßstab

1:400

Straße der Pariser Kommune 8

10243 Berlin-Friedrichshain

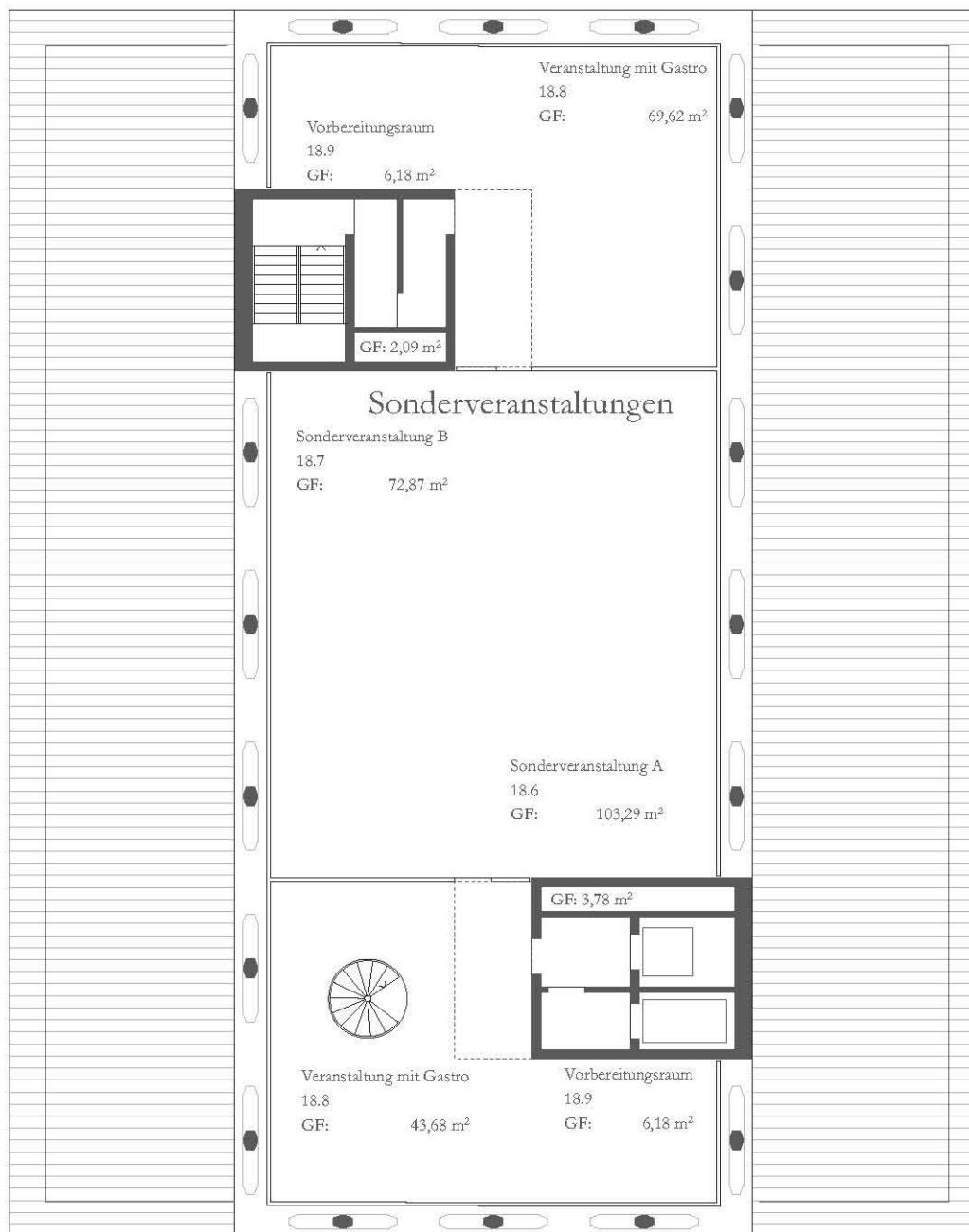
Anlage 3 / 1

**Grundlagenplan Erdgeschoss**

Neubau Rosa-Luxemburg-Stiftung

Stand 27.05.2016 / ARGE Kim Nalleweg + Trujillo Architekten

## Grundlagenplan 2. Obergeschoss Dachterrasse



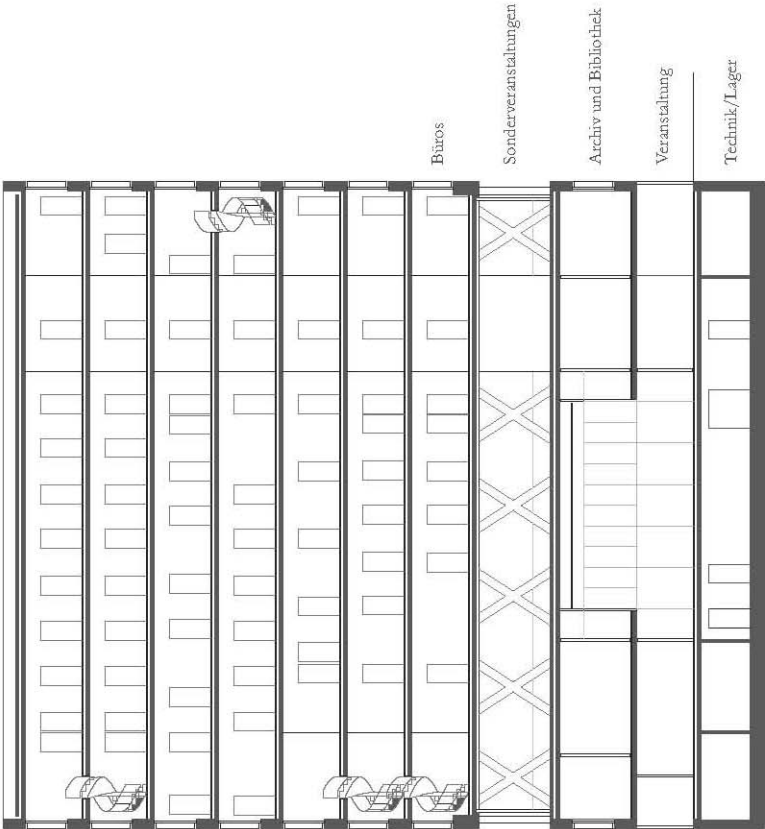
Neubau Rosa-Luxemburg-Stiftung

Stand 27.05.2016 / ARGE Kim Nalleweg + Trujillo Architekten

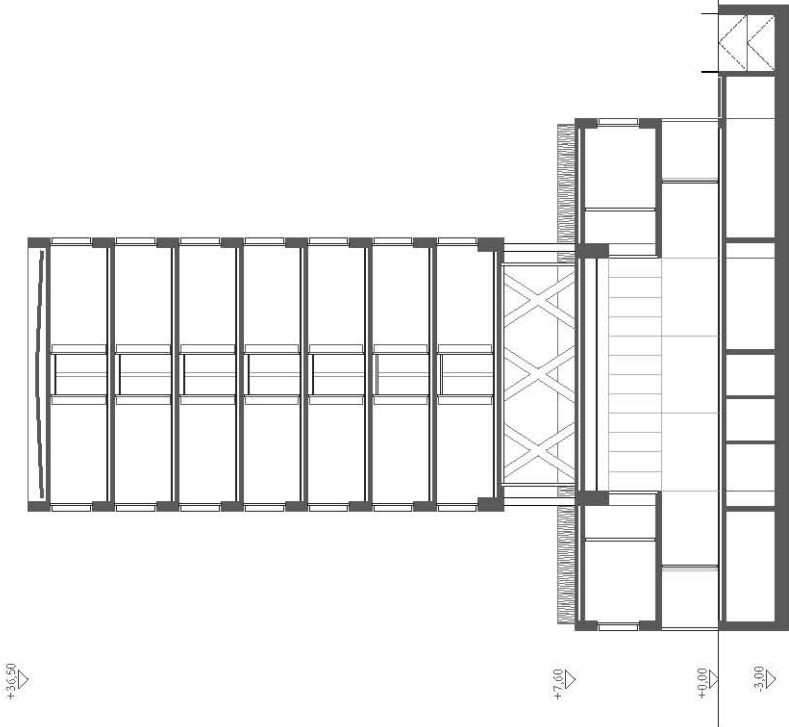
Straße der Pariser Kommune 8  
10243 Berlin-Friedrichshain

Grundlagenplan Quer- und Längsschnitt

Längsschnitt

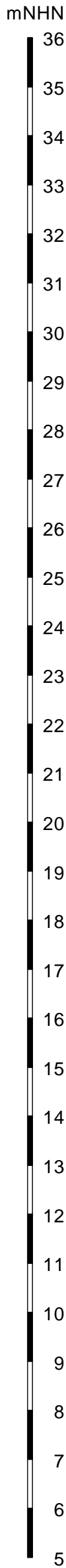


Querschnitt  
M 1\_200



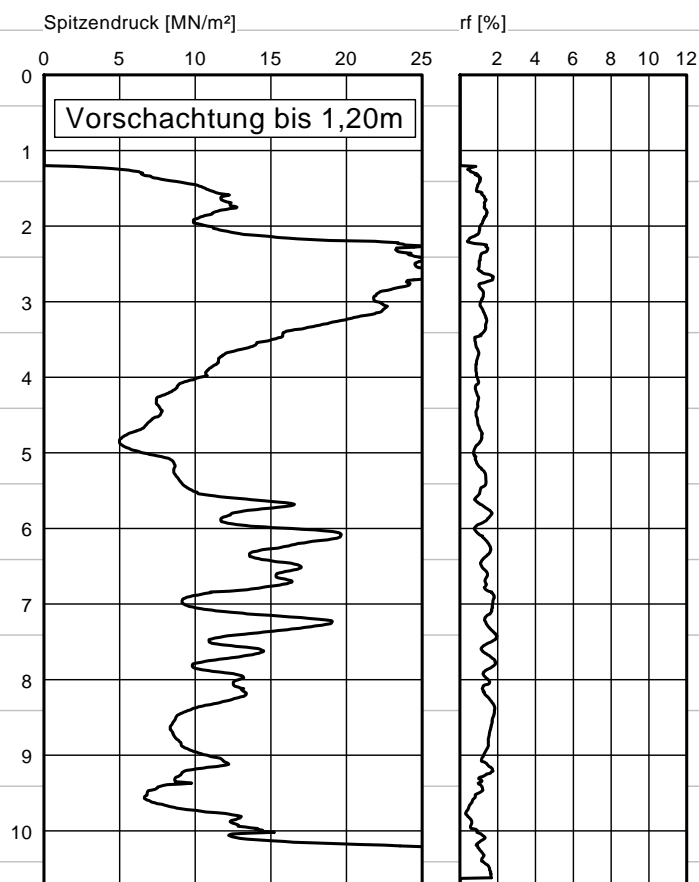
Neubau Rosa-Luxemburg-Stiftung  
Stand 27.05.2016 / ARGE Kim Nalleweg + Trujillo Architekten





### CPT 7 / 2016

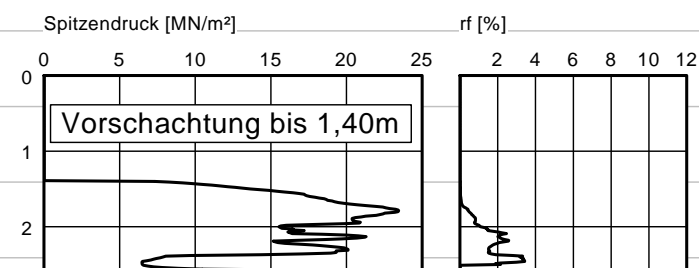
35,41 mNHN



Abbruch wegen zu hoher Lagerungsdichte

### CPT 7a / 2016

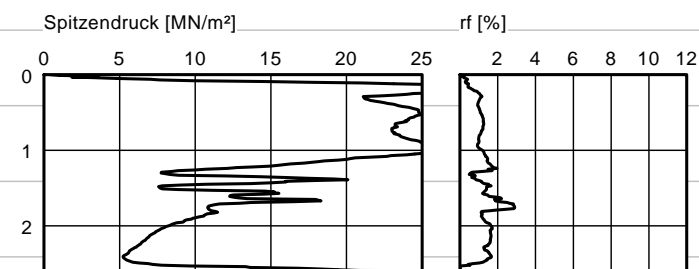
35,41 mNHN



Abbruch wegen Hindernis

### CPT 7b / 2016

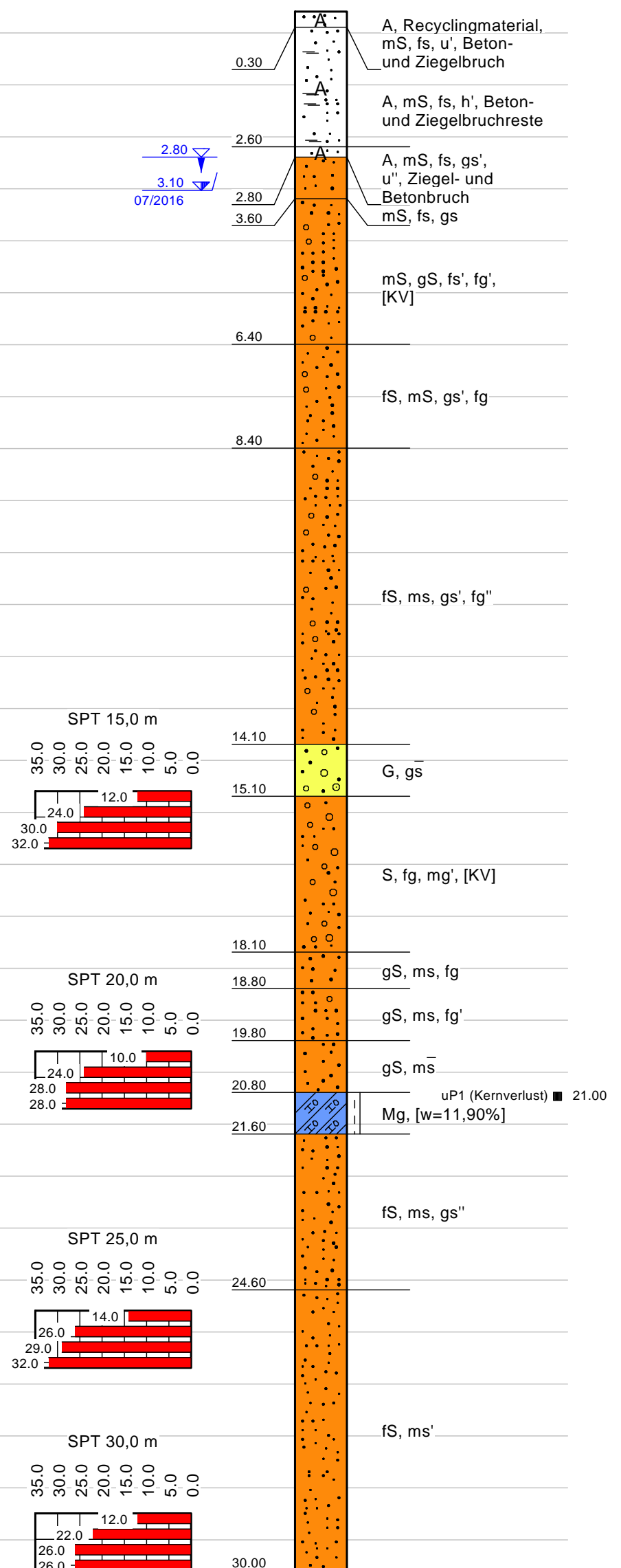
35,41 mNHN



Abbruch wegen Hindernis

### B 7 / 2016

35,41 mNHN



[KV] - Kornverteilungslinie

Lage des Untersuchungspunktes siehe Anlage 2  
Legende der Abkürzungen und Symbole siehe Anlage 5a

PROF. DR.-ING. H. MÜLLER-KIRCHENBAUER  
UND PARTNER GMBH

Ingenieurbüro für Grundbau und Bodenmechanik  
Kurfürstendamm 200, 10719 Berlin, Tel. 030 / 881 20 31, mail@mkp-berlin.de

Straße der Pariser Kommune 8  
10243 Berlin-Friedrichshain

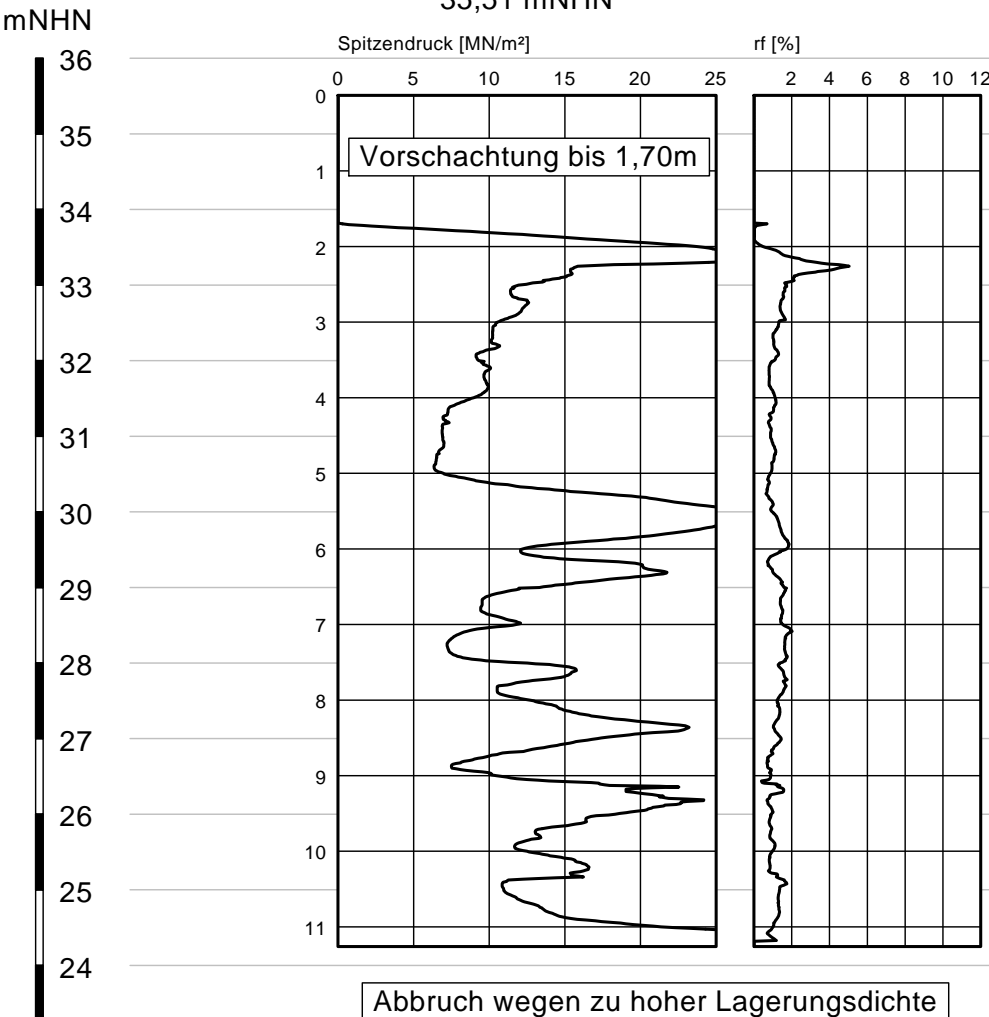
Maßstab:  
1 : 100

Drucksondierungen und  
Bohrungen

Anlage:  
4 / 1

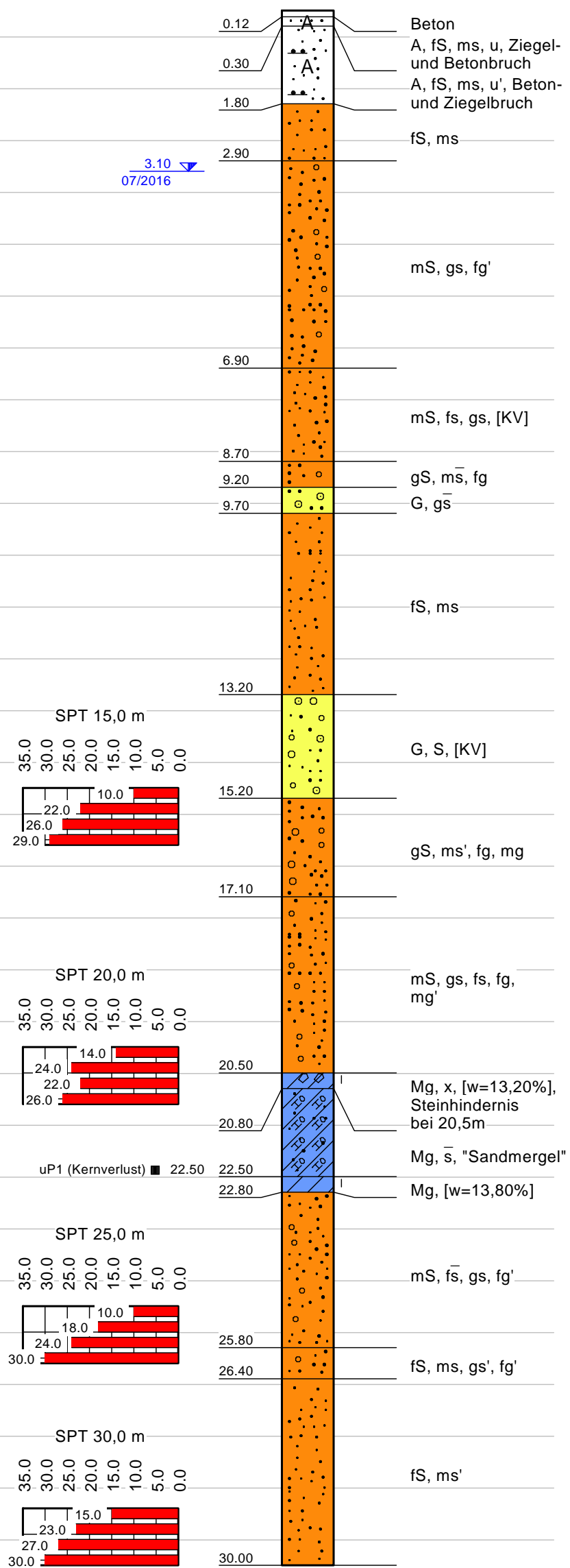
CPT 8 / 2016

35,51 mNHN



B 8 / 2016

35,51 mNHN



[KV] - Kornverteilungslinie

Lage des Untersuchungspunktes siehe Anlage 2  
Legende der Abkürzungen und Symbole siehe Anlage 5a

PROF. DR.-ING. H. MÜLLER-KIRCHENBAUER  
UND PARTNER GMBH

Ingenieurbüro für Grundbau und Bodenmechanik  
Kurfürstendamm 200, 10719 Berlin, Tel. 030 / 881 20 31, mail@mkp-berlin.de

Straße der Pariser Kommune 8  
10243 Berlin-Friedrichshain

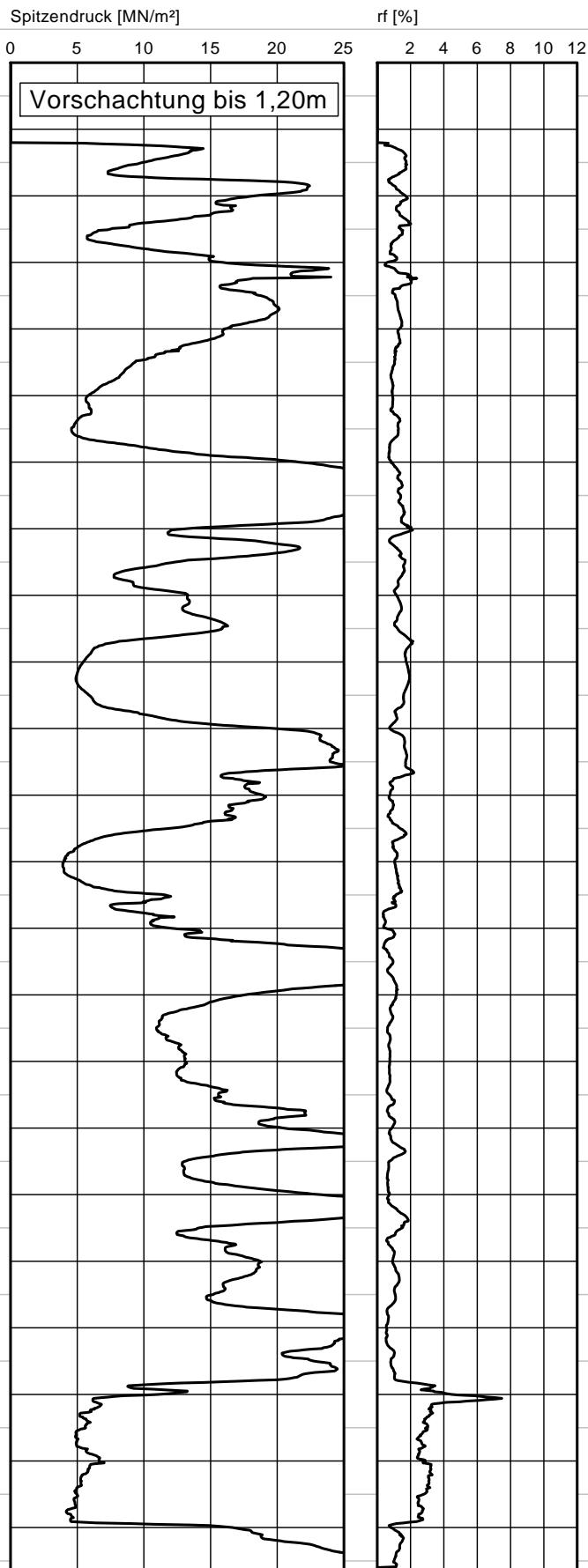
Maßstab:  
1 : 100

Drucksondierungen und  
Bohrungen

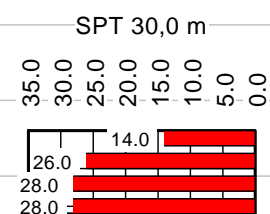
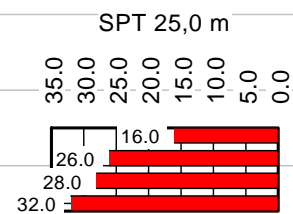
Anlage:  
4 / 2

35,50 mNHN

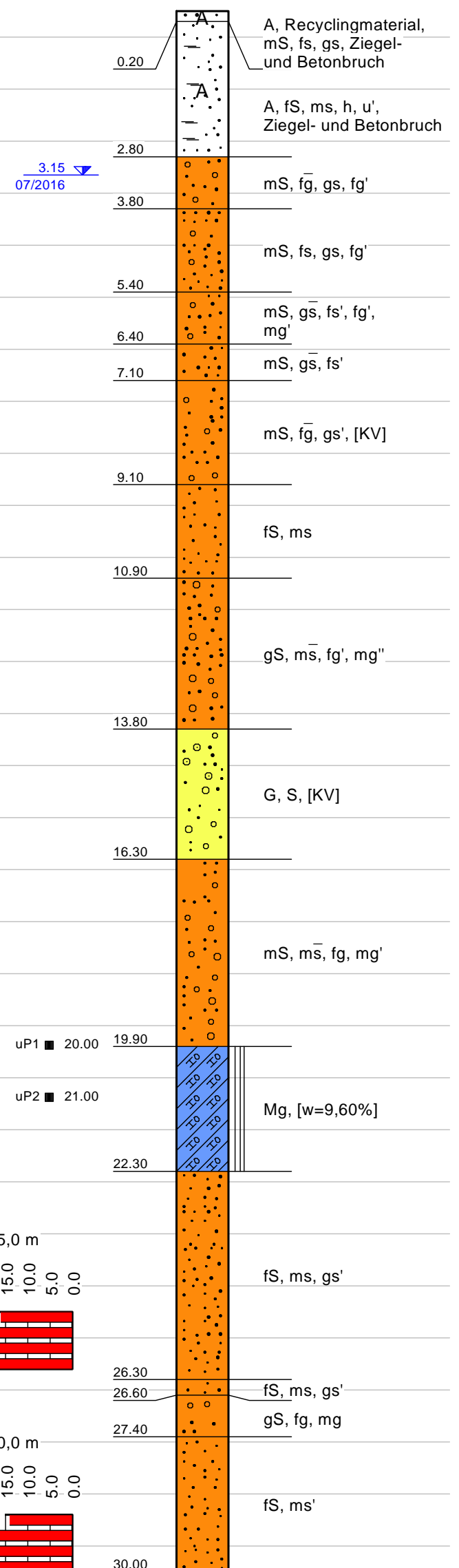
AGE	Percentage
5	0%
6	0%
7	0%
8	0%
9	0%
10	0%
11	0%
12	0%
13	0%
14	0%
15	0%
16	0%
17	0%
18	0%
19	0%
20	0%
21	0%
22	0%
23	0%
24	0%
25	0%
26	0%
27	0%
28	0%
29	0%
30	0%
31	0%
32	0%
33	0%
34	0%
35	0%
36	0%



Abbruch wegen zu hoher Lagerungsdichte



35,50 mNHN

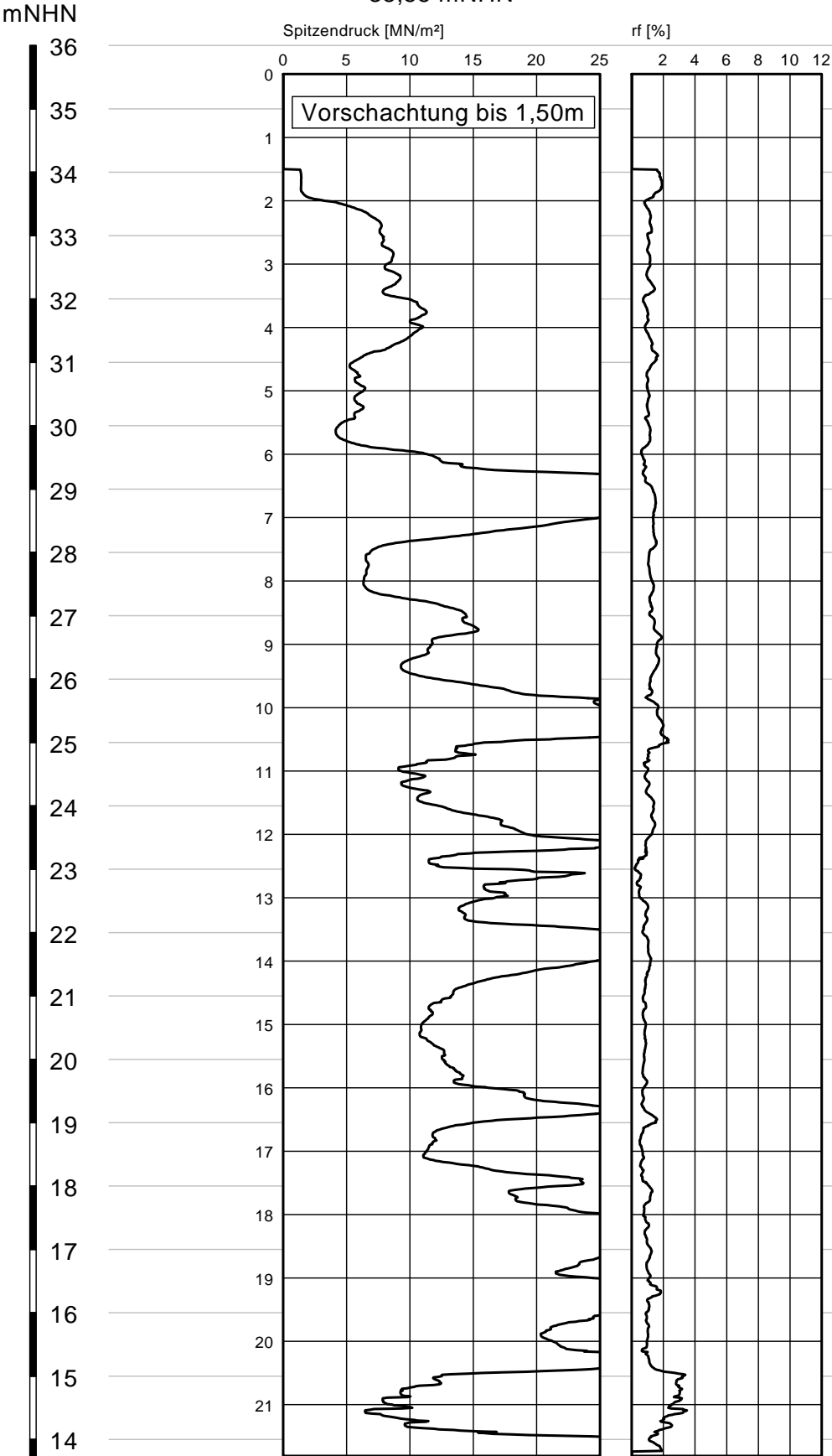


Lage des Untersuchungspunktes siehe Anlage 2  
Legende der Abkürzungen und Symbole siehe Anlage 5a

Anlage:  
4 / 3

CPT 10 / 2016

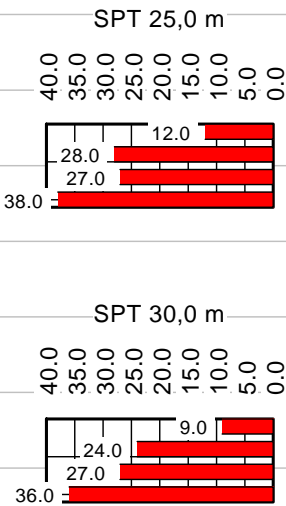
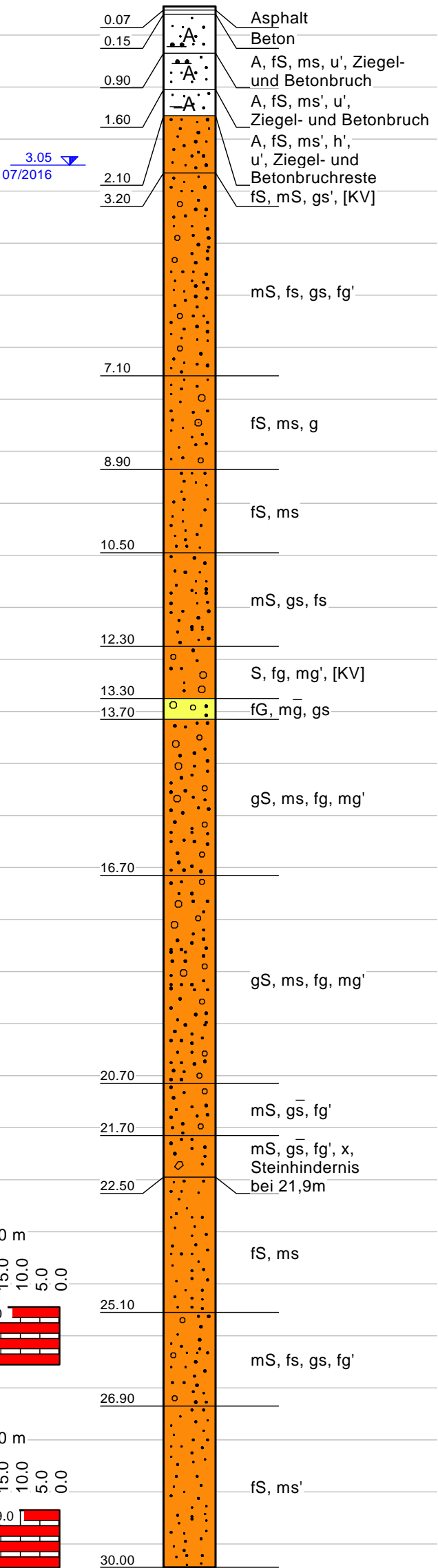
35,55 mNHN



Abbruch wegen zu hoher Lagerungsdichte

B 10 / 2016

35,55 mNHN



[KV] - Kornverteilungslinie

Lage des Untersuchungspunktes siehe Anlage 2

Legende der Abkürzungen und Symbole siehe Anlage 5a

PROF. DR.-ING. H. MÜLLER-KIRCHENBAUER  
UND PARTNER GMBH

Ingenieurbüro für Grundbau und Bodenmechanik  
Kurfürstendamm 200, 10719 Berlin, Tel. 030 / 881 20 31, mail@mkp-berlin.de

Straße der Pariser Kommune 8  
10243 Berlin-Friedrichshain

Maßstab:  
1 : 100

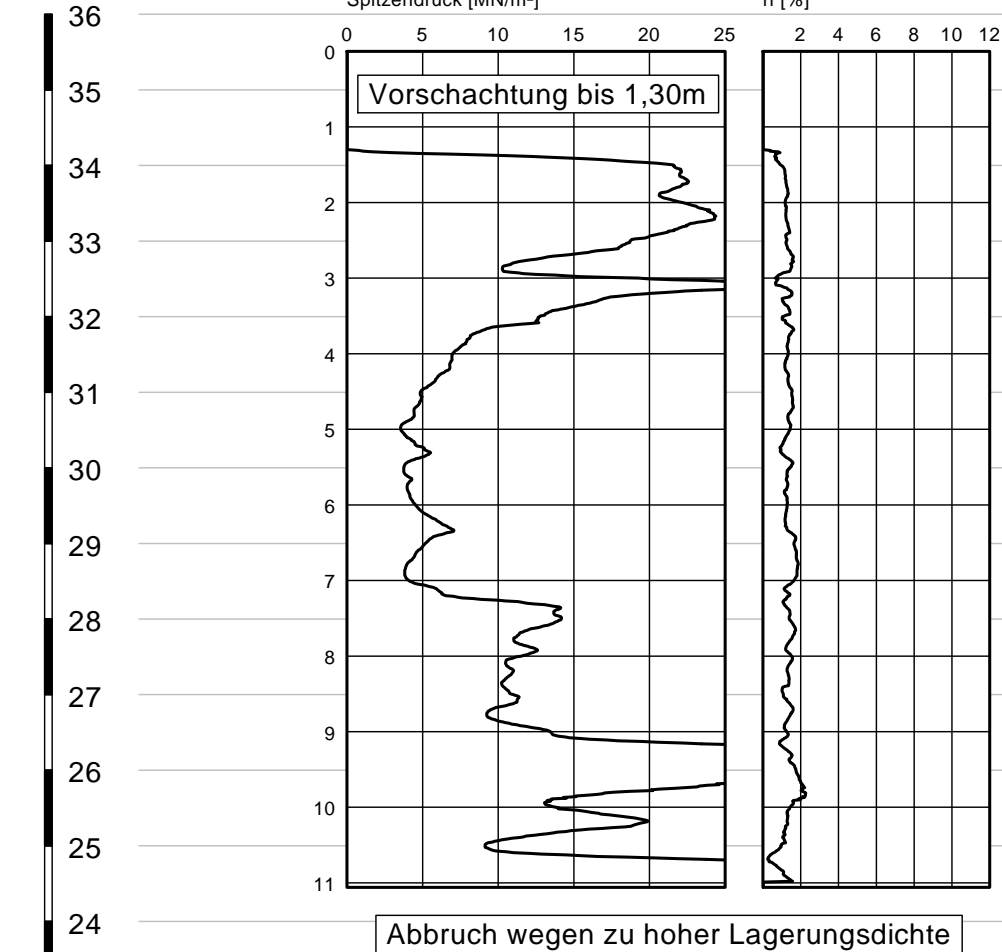
Drucksondierungen und  
Bohrungen

Anlage:  
4 / 4

# CPT 11 / 2016

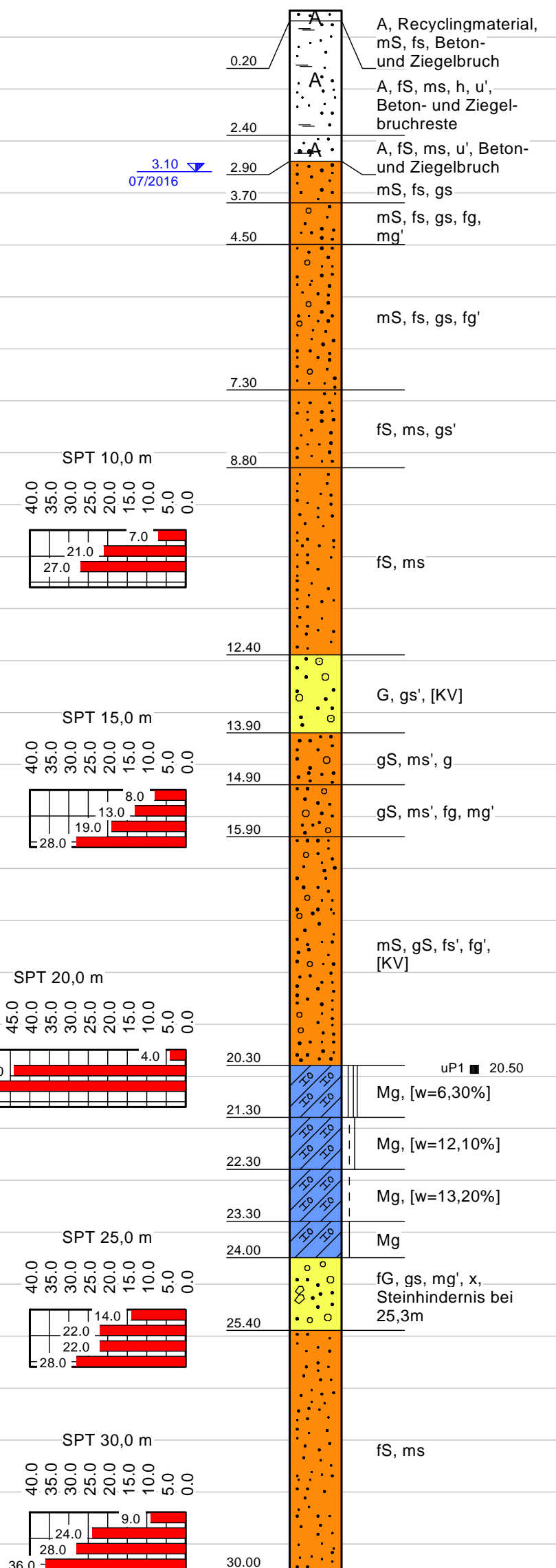
35,51 mNHN

mNHN



# B 11 / 2016

35,51 mNHN



[KV] - Kornverteilungslinie

Lage des Untersuchungspunktes siehe Anlage 2  
Legende der Abkürzungen und Symbole siehe Anlage 5a

PROF. DR.-ING. H. MÜLLER-KIRCHENBAUER  
UND PARTNER GMBH

Ingenieurbüro für Grundbau und Bodenmechanik  
Kurfürstendamm 200, 10719 Berlin, Tel. 030 / 881 20 31, mail@mkp-berlin.de

Straße der Pariser Kommune 8  
10243 Berlin-Friedrichshain

Maßstab:  
1 : 100

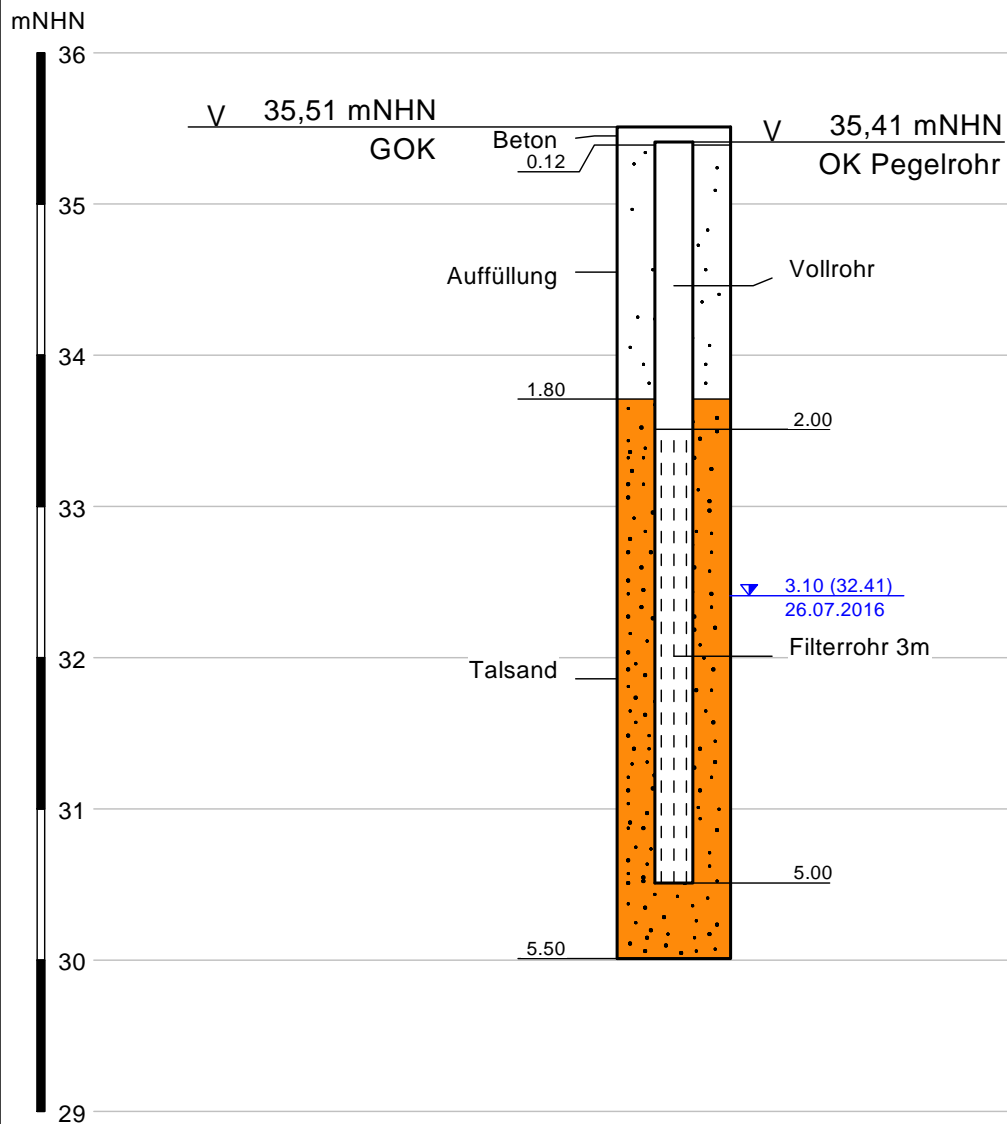
Drucksondierungen und  
Bohrungen

Anlage:  
4 / 5

Straße der Pariser Kommune 8  
10243 Berlin-Friedrichshain

Anlage 4 / 6

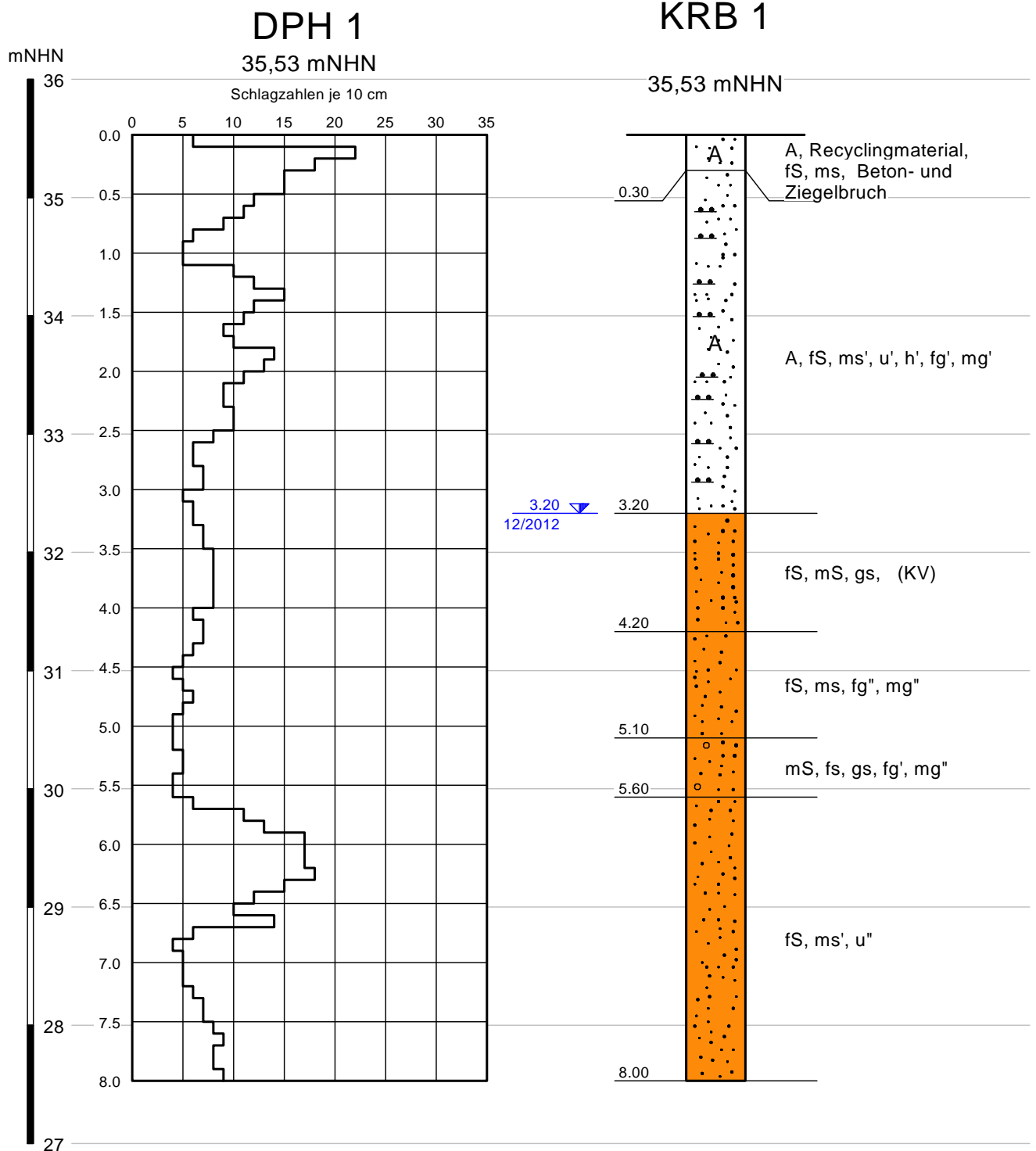
## Pegel P1 / 2016



Lage des Bohrpunktes siehe Anlage 2  
Legende der Abkürzungen und Symbole siehe Anlage 5a

Straße der Pariser Kommune 8  
10243 Berlin-Friedrichshain

Anlage 5 / 1

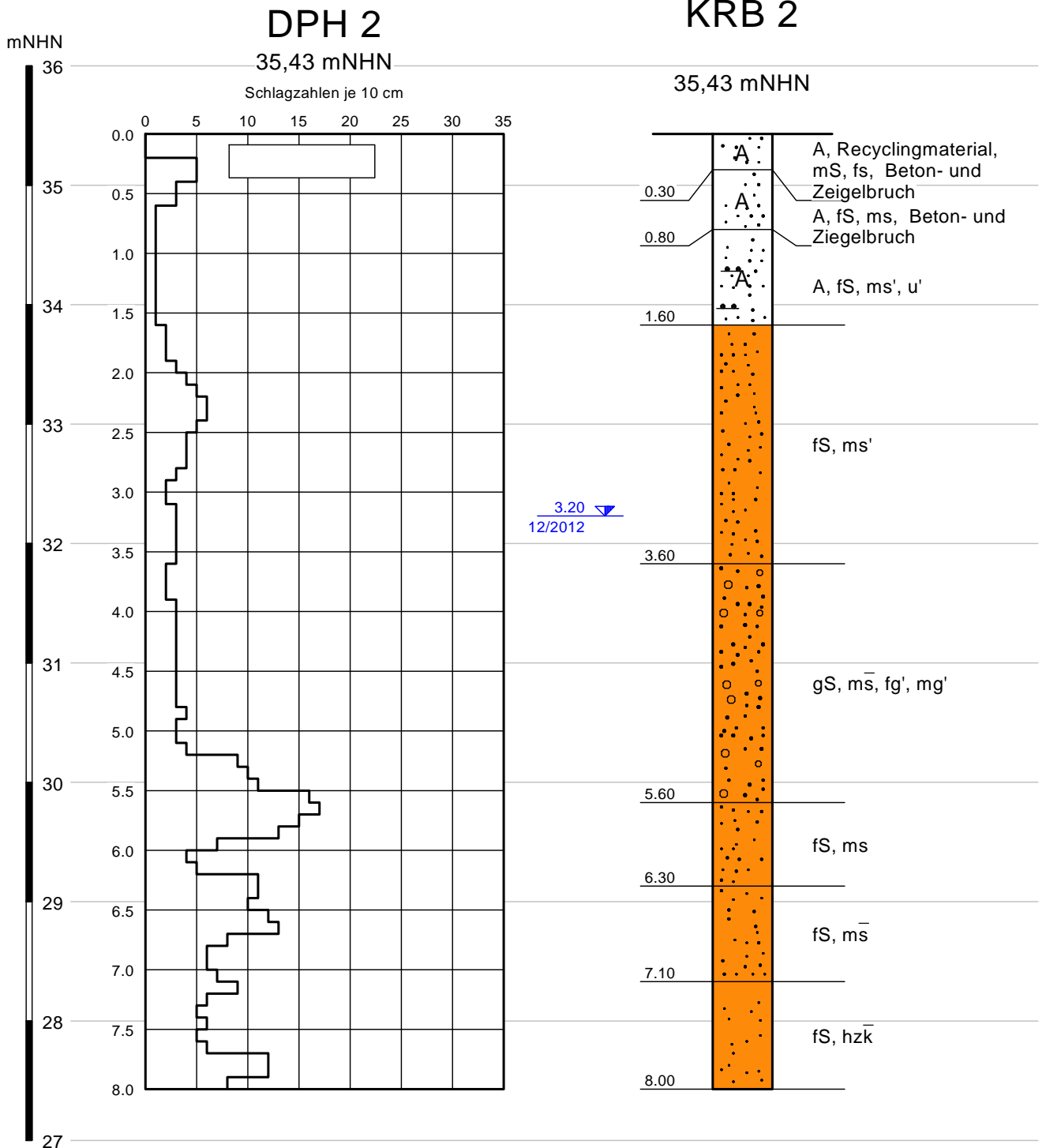


Lage des Bohrpunkts siehe Anlage 2

Legende der Abkürzungen und Symbole siehe Anlage 5 a

Straße der Pariser Kommune 8  
10243 Berlin-Friedrichshain

Anlage 5 / 2



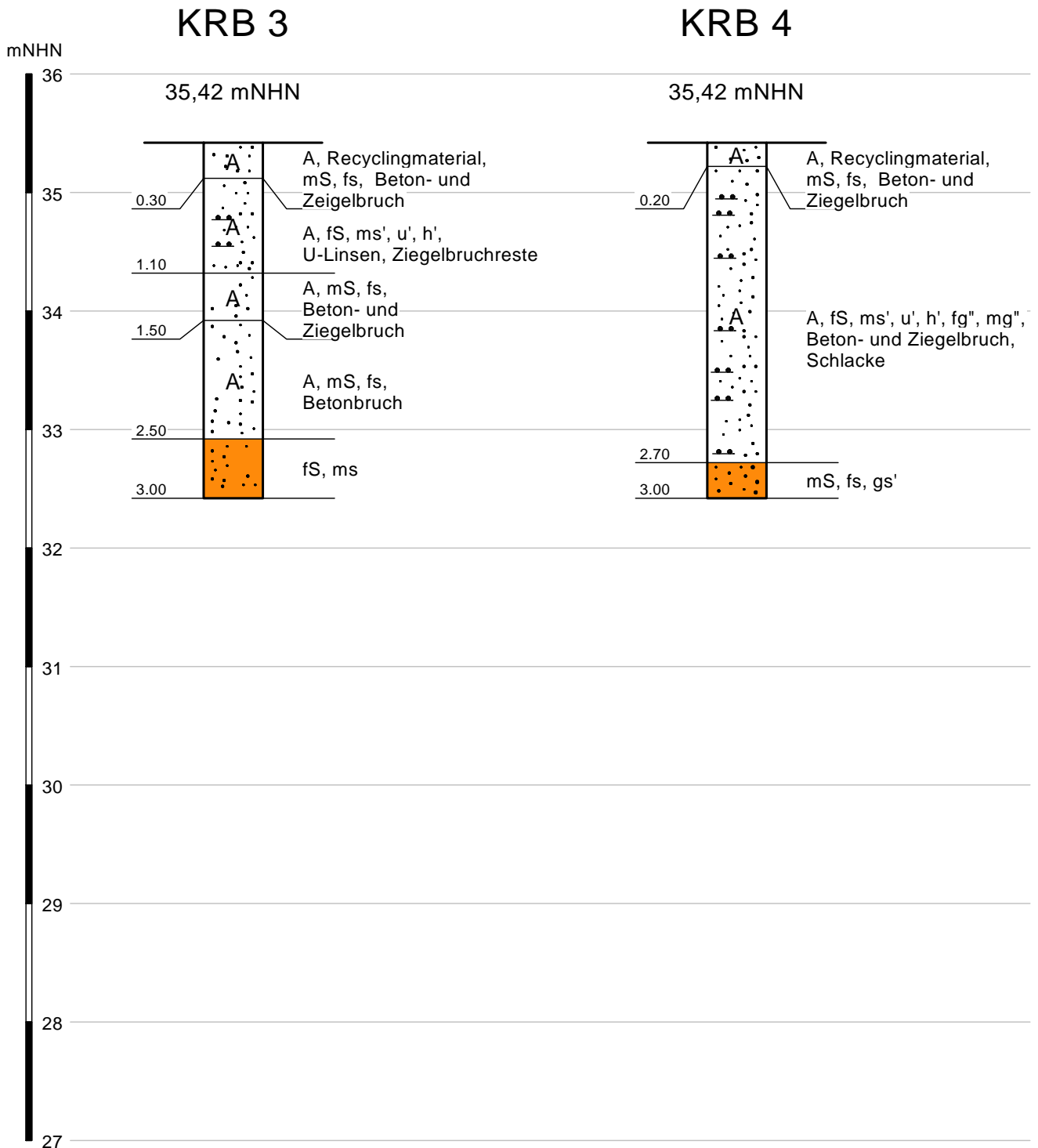
Lage des Bohrpunkts siehe Anlage 2

Legende der Abkürzungen und Symbole siehe Anlage 5 a



Straße der Pariser Kommune 8  
10243 Berlin-Friedrichshain

Anlage 5 / 3



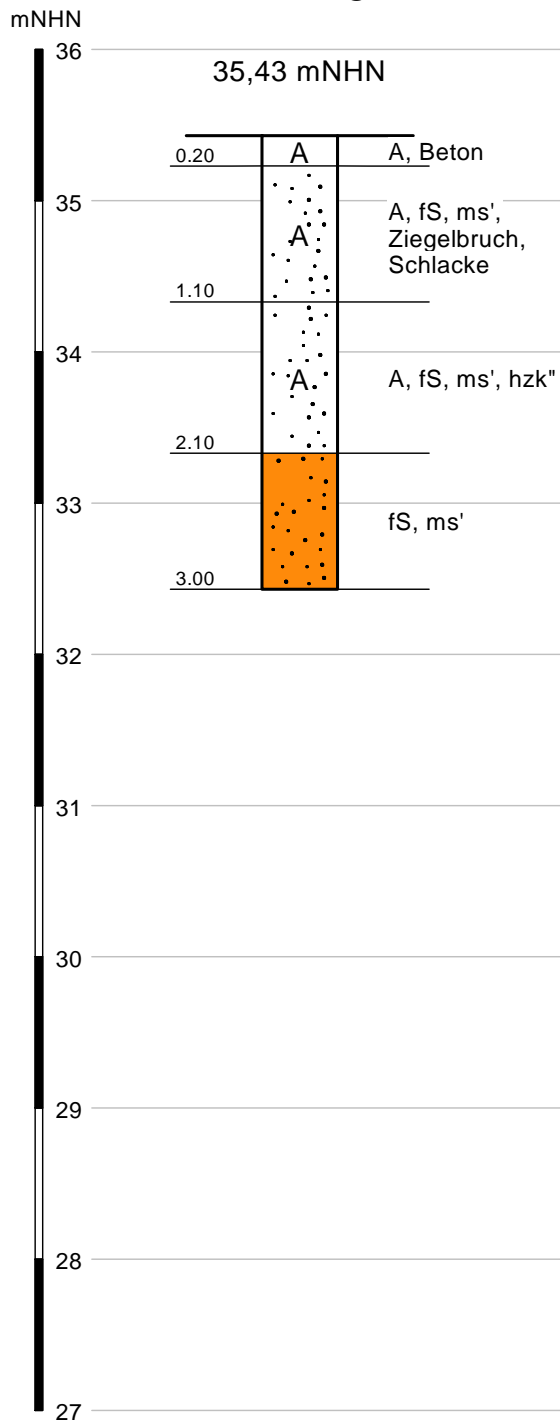
Lage des Bohrpunkts siehe Anlage 2

Legende der Abkürzungen und Symbole siehe Anlage 5 a

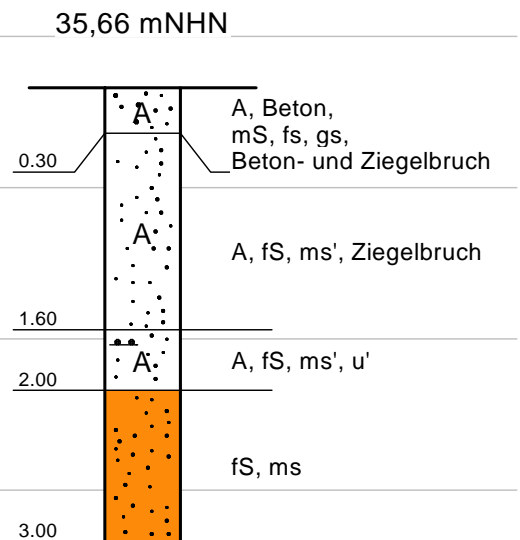
Straße der Pariser Kommune 8  
10243 Berlin-Friedrichshain

Anlage 5 / 4

## KRB 5



## KRB 6



Lage des Bohrpunkts siehe Anlage 2

Legende der Abkürzungen und Symbole siehe Anlage 5 a

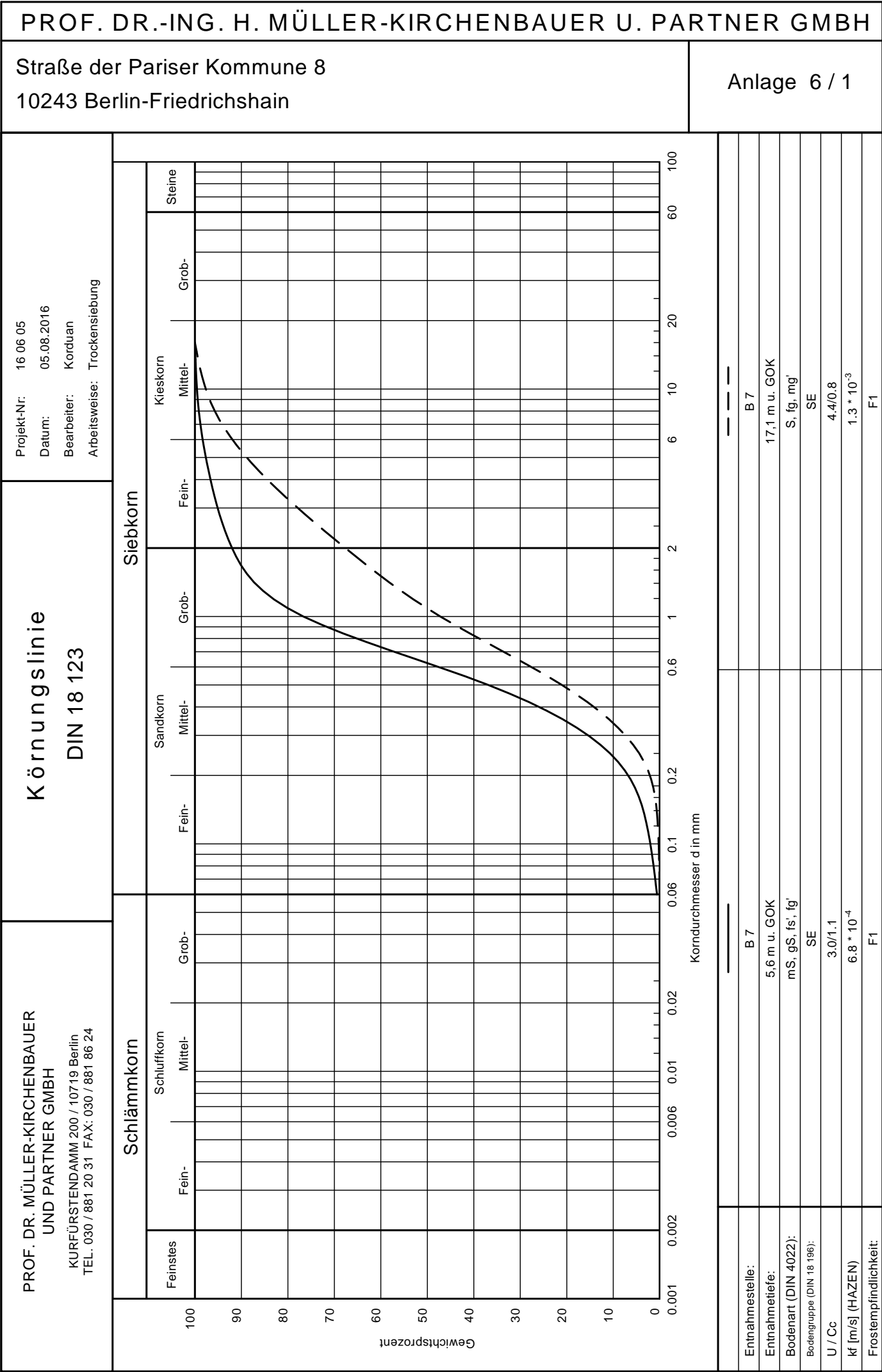
Straße der Pariser Kommune 8  
10243 Berlin-Friedrichshain

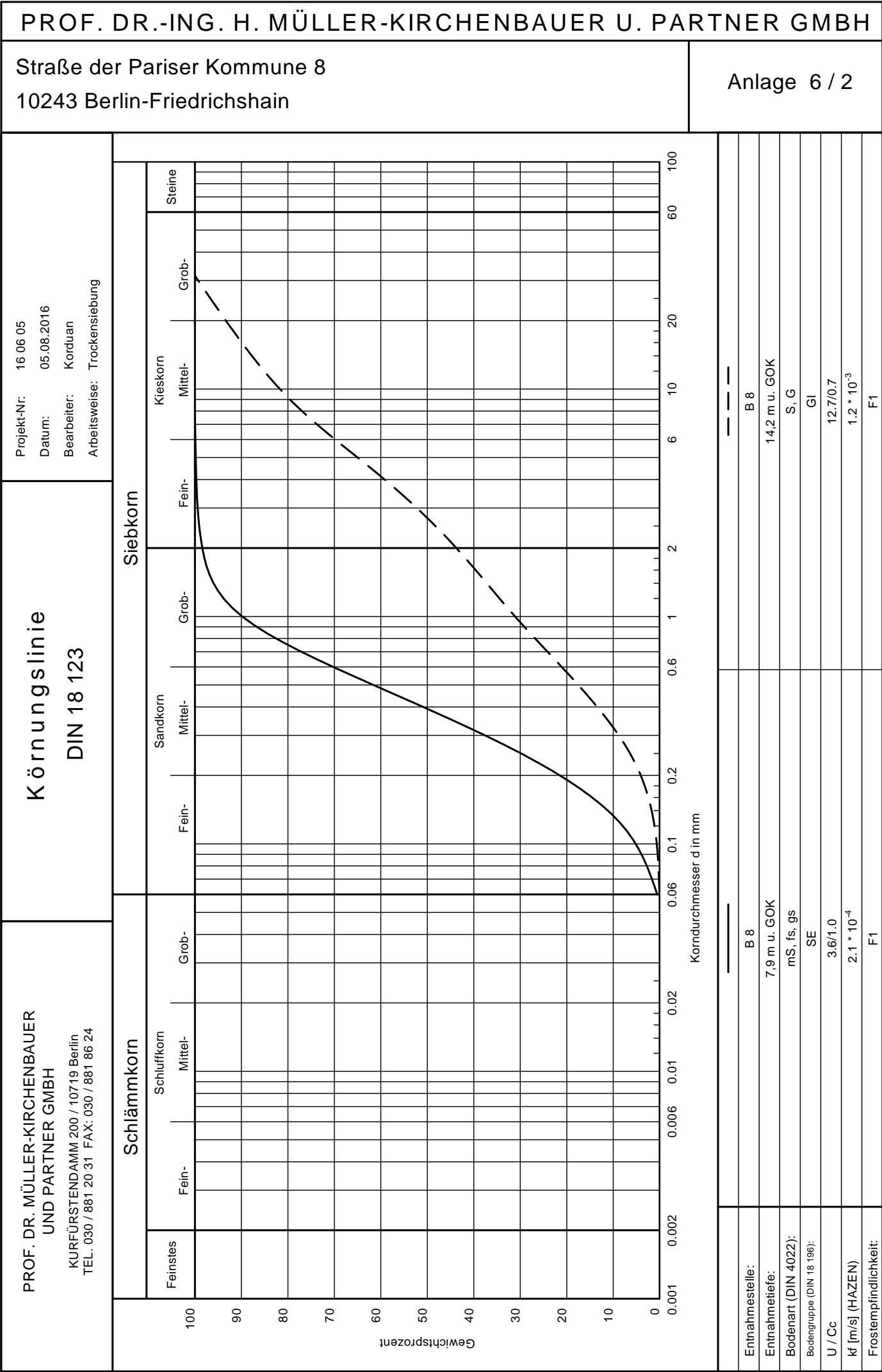
Anlage 5 a

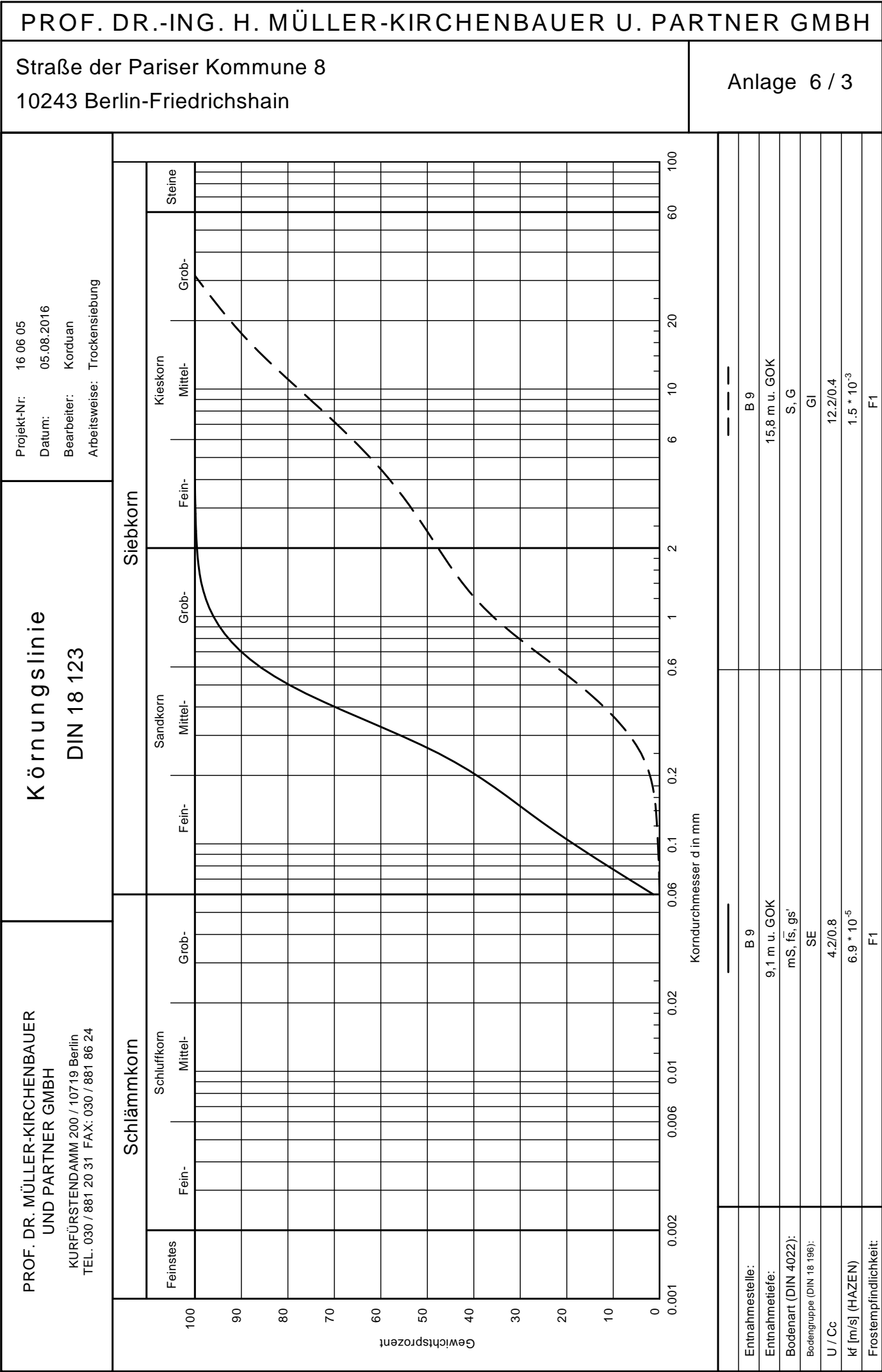
## Kurzzeichen und Zeichen für die Bodenarten

Auszug aus der DIN 4023 gemäß DIN EN ISO 14688

Zeichen	Benennung		Kurzzeichen		Korngröße [mm]	Konsistenz des bindigen Bodens	
	Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung		Bezeichnung	Zeichen
	Steine	steinig	X	x	> 63 - 200	breiig	}}
	Kies	kiesig	G	g	> 2 - 63	breiig - weich	}}
	Grobkies	grobkiesig	gG	gg	> 20 - 63	weich	}
	Mittelmies	mittelmiesig	mG	mg	> 6,3 - 20	weich - steif	}
	Feinkies	feinkiesig	fG	fg	> 2,0 - 6,3	steif	
	Sand	sandig	S	s	> 0,06 - 2,0	steif - halbfest	
	Grobsand	grobsandig	gS	gs	> 0,6 - 2,0	halbfest	
	Mittelsand	mittelsandig	mS	ms	> 0,2 - 0,6	halbf. - fest	
	Feinsand	feinsandig	fS	fs	> 0,06 - 0,2	fest	
	Schluff	schluffig	U	u	> 0,002 - 0,06	Beimengungen	
	Ton	tonig	T	t	< 0,002	Bezeichnung	Anteil [Gew.-%]
	Auffüllung		A			stark	30 - 50
	Geschiebelehm		Lg			-	15 - 30
	Geschiebemergel		Mg			schwach	5 - 15
	Lehm		L			sehr schwach	< 5
	Wiesenalk / Kalkmudde		Wk				
	Torf / Humus	torfig / humos	H	h			
	Mudde / Faulschlamm	organische Beimengungen	F	o			
	Mutterboden		Mu				
	verkohlte Holzstückchen		Hzk	hzk			







Straße der Pariser Kommune 8  
10243 Berlin-Friedrichshain

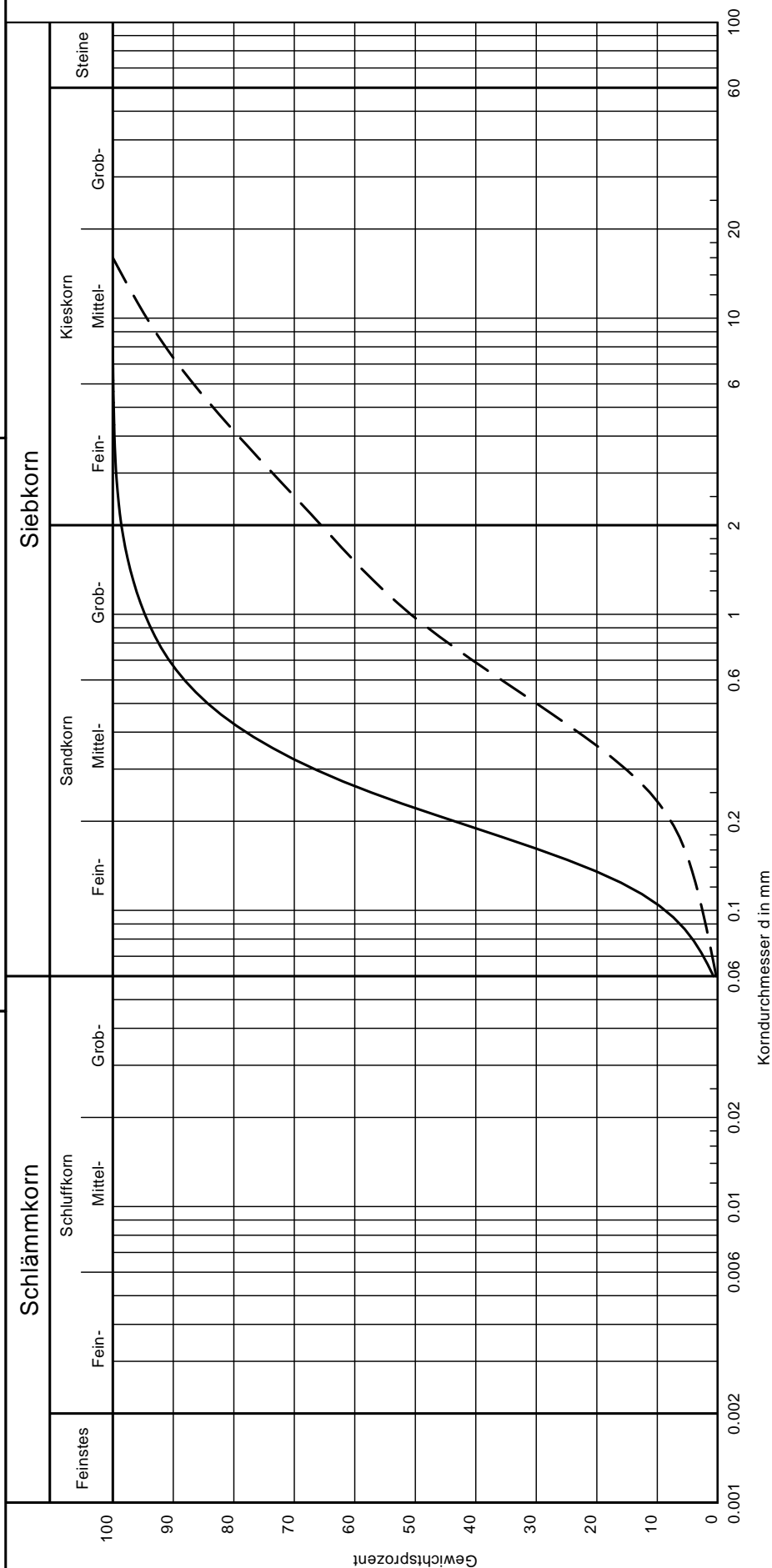
Anlage 6 / 4

PROF. DR. MÜLLER-KIRCHENBAUER  
UND PARTNER GMBH

KURFÜRSTENDAMM 200 / 10719 Berlin  
TEL. 030 / 881 20 31 FAX: 030 / 881 86 24

Körnungslinie  
DIN 18 123

Projekt-Nr:	16 06 05
Datum:	05.08.2016
Bearbeiter:	Korduan
Arbeitsweise:	Trockensiebung



— 132 —

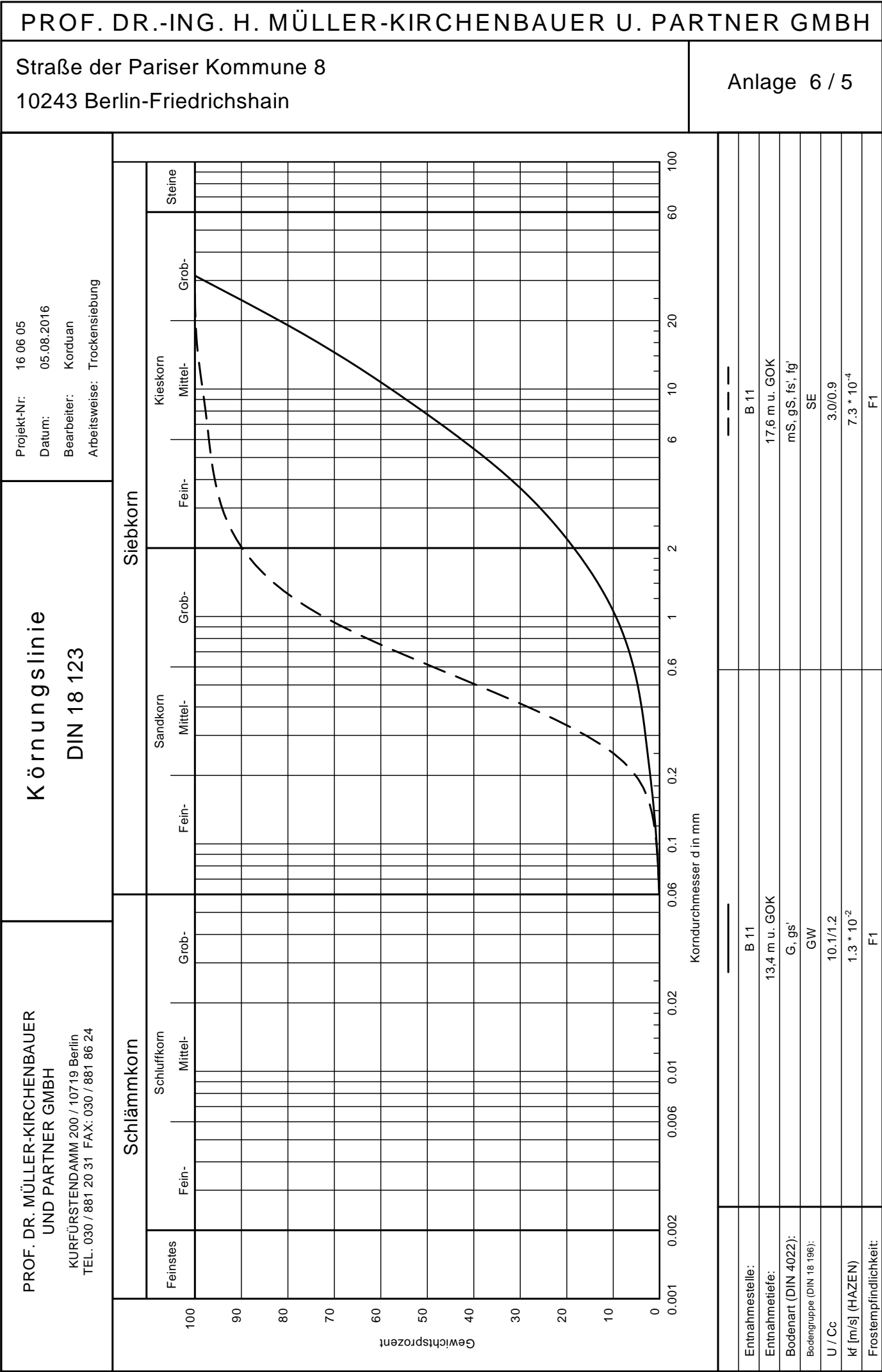
B 10
13,3 m u. GOK

5

6.5/0.7

$$\underline{6.3 * 10^{-4}}$$

F1







WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60, 12249 Berlin

MKP - Prof. Dr.-Ing. H. Müller-Kirchenbauer  
und Partner GmbH  
Herr Uwe Damerow  
Kurfürstendamm 200  
10719 Berlin

Prüfberichtsnr.: CBE16-012609-1  
Auftragsnr.: CBE-04561-16  
Ansprechpartner: T. Rehausen  
Durchwahl: +49 30 77 507 441  
eMail: Till.Rehausen@w  
essling.de  
Datum: 11.08.2016

## Untersuchungsergebnisse

**Untersuchung von Bodenproben  
BV: Straße der Pariser Kommune 8,  
in 10243 Berlin-Friedrichshain**

**Projektnr.: 16 06 03**

Till Rehausen  
Projektleiter

**Probenbewertung gemäß**

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen  
- Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 16-121949-01 Probenart: Boden  
Auftraggeber: MKP - Prof. Dr.-Ing. H. Müller-Kirchenbauer und Partner GmbH Probenahme durch: MALUCHE  
Probenahme am: Probenehmer:  
Probenbezeichnung: GMP 1

Probenahmeort: Straße der Pariser Kommune 8, in 10243 Berlin-Friedrichshain

Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz) Sand

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2.-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	2,7	10	45	150	15 <sup>1)</sup>	Z 0
Blei	mg/kg TS	38	40	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,1	0,4	3	10	1 <sup>2)</sup>	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	5,1	30	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	14	20	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	7,1	15	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,4	2,1	7	0,7 <sup>3)</sup>	-
Quecksilber	mg/kg TS	0,18	0,1	1,5	5	1	Z 1
Zink	mg/kg TS	48	60	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	n.a.	-	3	10	-	-
TOC	Masse%	0,53	0,5(1,0) <sup>3)</sup>	1,5	5	0,5(1,0) <sup>3)</sup>	Z 1
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 <sup>1)</sup>	10	1 <sup>1)</sup>	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> )	mg/kg TS	15	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg TS	210	100	600	2000	400	Z 1
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	3,34	3	3(9) <sup>2)</sup>	30	3	Z 2
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,35	0,3	0,9	3	0,6	Z 1

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

\* Verfüllung von Abgrabungen

**Analysenergebnisse im Eluat gem. DIN 38414 S 4 (filtriert)**

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2.-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		9,6	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 1.2
Leitfähigkeit	µS/cm	114	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	5,4	30	30	50	100 <sup>1)</sup>	Z 0
Sulfat	mg/l	17	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	n.a.	5	5	10	20	-
Arsen	µg/l	<10	14	14	20	60 <sup>3)</sup>	Z 0
Blei	µg/l	<10	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<1	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	5	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	2	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	3	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

7) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

8) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

n.n. nicht nachgewiesen

n.a. nicht analysiert

n.b. nicht bestimmbar

**Bewertung: Das untersuchte Material ist der Zuordnungs-kategorie Z2 zuzuordnen.**

T. Rehausen  
WESSLING GmbH  
Haynauer Str. 60  
12249 Berlin

Berlin, den 11.8.2016

**Hinweis:**

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

**Probenbewertung gemäß**

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen  
- Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 16-121949-02 Probenart: Boden  
Auftraggeber: MKP - Prof. Dr.-Ing. H. Müller-Kirchenbauer und Partner GmbH Probenahme durch: MALUCHE  
Probenahme am: Probenehmer:  
Probenbezeichnung: GMP 2

Probenahmeort: Straße der Pariser Kommune 8, in 10243 Berlin-Friedrichshain

Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz) Sand

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2.-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	1,5	10	45	150	15 <sup>1)</sup>	Z 0
Blei	mg/kg TS	48	40	210	700	140	Z 1
Cadmium	mg/kg TS	0,06	0,4	3	10	1 <sup>2)</sup>	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	3,8	30	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	11	20	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	6,2	15	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,4	2,1	7	0,7 <sup>3)</sup>	-
Quecksilber	mg/kg TS	0,18	0,1	1,5	5	1	Z 1
Zink	mg/kg TS	33	60	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	n.a.	-	3	10	-	-
TOC	Masse%	0,36	0,5(1,0) <sup>3)</sup>	1,5	5	0,5(1,0) <sup>3)</sup>	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 <sup>1)</sup>	10	1 <sup>1)</sup>	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> )	mg/kg TS	<7	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg TS	25	100	600	2000	400	Z 0
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	3,04	3	3(9) <sup>2)</sup>	30	3	Z 2
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

\* Verfüllung von Abgrabungen

**Analysenergebnisse im Eluat gem. DIN 38414 S 4 (filtriert)**

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2.-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		8,4	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	104	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	5	30	30	50	100 <sup>1)</sup>	Z 0
Sulfat	mg/l	16	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	n.a.	5	5	10	20	-
Arsen	µg/l	<10	14	14	20	60 <sup>3)</sup>	Z 0
Blei	µg/l	<10	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<1	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	3	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	2	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	10	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

7) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

8) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

n.n. nicht nachgewiesen

n.a. nicht analysiert

n.b. nicht bestimmbar

**Bewertung: Das untersuchte Material ist der Zuordnungs-kategorie Z2 zuzuordnen.**

T. Rehausen  
WESSLING GmbH  
Haynauer Str. 60  
12249 Berlin

Berlin, den 11.8.2016

**Hinweis:**

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.



WESSLING GmbH  
Haynauer Straße 60 · 12249 Berlin  
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60, 12249 Berlin

MKP - Prof. Dr.-Ing. H. Müller-Kirchenbauer  
und Partner GmbH  
Herr Uwe Damerow  
Kurfürstendamm 200  
10719 Berlin

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: T. Rehausen  
Durchwahl: +49 30 77 507 441  
Fax: +49 30 77 507 444  
E-Mail: Till.Rehausen  
@wessling.de

## Prüfbericht

**Untersuchung von Bodenproben**  
**BV: Straße der Pariser Kommune 8,**  
**in 10243 Berlin-Friedrichshain**

**Projektnr.: 16 06 03**

Prüfbericht Nr.	CBE16-012609-1	Auftrag Nr.	CBE-04561-16	Datum	11.08.2016
Probe Nr.		16-121949-01	16-121949-02		
Eingangsdatum		03.08.2016	03.08.2016		
Bezeichnung		GMP 1	GMP 2		
Probenart		Boden	Boden		
Probenahme durch		MALUCHE	MALUCHE		
Probengefäß		1 x BG	1 x BG		
Anzahl Gefäße		1	1		
Untersuchungsbeginn		03.08.2016	03.08.2016		
Untersuchungsende		11.08.2016	11.08.2016		

### In der Originalsubstanz

Probe Nr.		16-121949-01	16-121949-02
Bezeichnung		GMP 1	GMP 2
Farbe	OS	dunkelbraun	dunkelbraun
Aussehen	OS	Erde	Erde

### Probenvorbereitung

Probe Nr.		16-121949-01	16-121949-02
Bezeichnung		GMP 1	GMP 2
Eluat		09.08.2016	09.08.2016
Königswasser-Extrakt	TS	09.08.2016	09.08.2016





Prüfbericht Nr. **CBE16-012609-1** Auftrag Nr. **CBE-04561-16** Datum **11.08.2016**

**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.		16-121949-01	16-121949-02
Bezeichnung		GMP 1	GMP 2
Trockensubstanz	Gew% OS	90,7	90,6

**Summenparameter**

Probe Nr.		16-121949-01	16-121949-02
Bezeichnung		GMP 1	GMP 2
EOX	mg/kg TS	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg TS	210	25
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg TS	15	<7
TOC	Gew% TS	0,53	0,36

**Im Königswasser-Extrakt****Elemente**

Probe Nr.		16-121949-01	16-121949-02
Bezeichnung		GMP 1	GMP 2
Arsen (As)	mg/kg TS	2,7	1,5
Blei (Pb)	mg/kg TS	38	48
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,1	0,06
Chrom (Cr)	mg/kg TS	5,1	3,8
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	14	11
Nickel (Ni)	mg/kg TS	7,1	6,2
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,18	0,18
Zink (Zn)	mg/kg TS	48	33







Prüfbericht Nr. **CBE16-012609-1** Auftrag Nr. **CBE-04561-16** Datum **11.08.2016**

#### Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			16-121949-01	16-121949-02
Bezeichnung			GMP 1	GMP 2
Naphthalin	mg/kg	TS	0,01	0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,01	<0,01
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,01	<0,01
Fluoren	mg/kg	TS	0,01	0,01
Phenanthren	mg/kg	TS	0,20	0,20
Anthracen	mg/kg	TS	0,06	0,1
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,61	0,50
Pyren	mg/kg	TS	0,57	0,45
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,28	0,39
Chrysen	mg/kg	TS	0,35	0,30
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,23	0,19
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,19	0,15
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,35	0,30
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,03	0,03
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,24	0,20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,21	0,20
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	3,34	3,04

#### Im Eluat

##### Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			16-121949-01	16-121949-02
Bezeichnung			GMP 1	GMP 2
pH-Wert		WE	9,6	8,4
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	WE	114	104

##### Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			16-121949-01	16-121949-02
Bezeichnung			GMP 1	GMP 2
Chlorid (Cl)	mg/l	WE	5,4	5
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	WE	17	16





Prüfbericht Nr. **CBE16-012609-1** Auftrag Nr. **CBE-04561-16** Datum **11.08.2016**

**Elemente**

Probe Nr.			16-121949-01	16-121949-02
Bezeichnung			GMP 1	GMP 2
Arsen (As)	µg/l	W/E	<10	<10
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<1	<1
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	5	3
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	2	2
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2	<0,2
Zink (Zn)	µg/l	W/E	3	10

**Abkürzungen und Methoden**

Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff  
Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)  
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)  
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)  
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)  
Königswasser-Extrakt vom Feststoff  
Metalle/Elemente in Feststoff  
Quecksilber  
Eluierbarkeit mit Wasser  
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat  
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat  
pH-Wert in Wasser/Eluat  
Leitfähigkeit, elektrisch  
Aussehen, Farbe, Geruch (F)  
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat  
Quecksilber in Wasser/Eluat (AAS)  
OS  
TS  
W/E

DIN ISO 11465<sup>A</sup>  
DIN EN 14039<sup>A</sup>  
DIN 38414 S17<sup>A</sup>  
DIN 38414 S23<sup>A</sup>  
DIN ISO 10694<sup>A</sup>  
DIN ISO 11466<sup>A</sup>  
DIN EN ISO 11885<sup>A</sup>  
DIN ISO 16772<sup>A</sup>  
DIN 38414-4<sup>A</sup>  
DIN EN ISO 10304-1<sup>A</sup>  
DIN EN ISO 10304-1<sup>A</sup>  
DIN 38404-5<sup>A</sup>  
DIN EN 27888<sup>A</sup>  
WES 088  
DIN EN ISO 11885<sup>A</sup>  
DIN EN 1483<sup>A</sup>  
Originalsubstanz  
Trockensubstanz  
Wasser/Eluat

**ausführender Standort**

Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Rhein-Main  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin  
Umweltanalytik Oppin

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

*Till Rehauen*

Till Rehauen

Dipl.-Ing. Technischer Umweltschutz  
Projektleiter



Prüfbericht nach dem

**„MERKBLATT Grundwasserbenutzungen bei Baumaßnahmen und  
Eigenwasserversorgungsanlagen im Land Berlin“**

vom September 2013, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt

Auftraggeber:	MKP – Prof. Dr.-Ing. H. Müller-Kirchenbauer und Partner GmbH	Auftrags-Nr.:	CBE-04397-16
Bauvorhaben:	Straße der Pariser Kommune 8, in 10243 Berlin-Friedrichshain	Labor-Nr.:	16-117466-01-1
Art des Wassers:	Grundwasser	Bezeichnung	16 06 05 - Grundwasserprobe

Parameter - nach Nr. 2 (7) -	Prüfergebnis	Grenzwert zur Einleitung in die R- Kanalisation oder in ein Oberflächengewässer	Grenzwert zur unmittelbaren Einleitung in das Grundwasser
pH-Wert	7,4	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
Leitfähigkeit	906 µS/cm	1800 µS/cm	1800 µS/cm
Ammonium	<0,05 mg/l	5,0 mg/l	0,5 mg/l
leicht freisetzb. Cyanid	<5 µg/l	10 µg/l	5 µg/l
DOC	3,4 mg/l	10,0 mg/l	10,0 mg/l
Blei	<10 µg/l	20,0 µg/l	10,0 µg/l
Cadmium	<0,5 µg/l	5 µg/l	0,5 µg/l
Chrom gesamt	1 µg/l	50 µg/l	10 µg/l
Kupfer	2 µg/l	20 µg/l	14 µg/l
Nickel	<2 µg/l	50 µg/l	14 µg/l
Quecksilber	<0,2 µg/l	1 µg/l	0,2 µg/l
Zink	8 µg/l	500 µg/l	58 µg/l
Arsen	<10 µg/l	20 µg/l	10 µg/l
LCKW	n.b.	10 µg/l	5 µg/l
Vinylchlorid	<0,5 µg/l	5,0 µg/l	0,5 µg/l
Eisen	0,025 mg/l	2,0 mg/l	2,0 mg/l
PAK	n.b.	20 µg/l	1 µg/l
BTEX	n.b.	10 µg/l	10 µg/l
AOX	20 µg/l	25 µg/l	25 µg/l
Nitrat	17 mg/l	50 mg/l	50 mg/l
Sulfat	150 mg/l	400 mg/l	240 mg/l
Chlorid	65 mg/l	250 mg/l	250 mg/l
MKW	<0,1 mg/l	1,0 mg/l	0,1 mg/l
Absetzbare Stoffe	<0,1 ml/l	0,3 ml/l	0,3 ml/l
Abfiltrierbare Stoffe	1,9 mg/l	30 mg/l	30 mg/l

n.a. nicht analysiert

n.b. nicht bestimmbar



**Beurteilung:**

Die untersuchte Probe **hält** die Grenzwerte zur Einleitung in das Grundwasser und die Grenzwerte zur Einleitung in ein Oberflächengewässer bzw. die R-Kanalisation gemäß dem „MERKBLATT Grundwasserbenutzungen bei Baumaßnahmen und Eigenwasserversorgungsanlagen im Land Berlin“ ein.

Berlin, den 04.08.2016

\_\_\_\_\_  
Bearbeiter



WESSLING GmbH  
Haynauer Straße 60 · 12249 Berlin  
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60, 12249 Berlin

MKP - Prof. Dr.-Ing. H. Müller-Kirchenbauer  
und Partner GmbH  
Herr Uwe Damerow  
Kurfürstendamm 200  
10719 Berlin

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: T. Rehausen  
Durchwahl: +49 30 77 507 441  
Fax: +49 30 77 507 444  
E-Mail: Till.Rehausen@wessling.de

## Prüfbericht

**Untersuchung von Grundwasser**  
**BV: Straße der Pariser Kommune 8,**  
**in 10243 Berlin-Friedrichshain**

**Projektnr.: 16 06 05**

Prüfbericht Nr.	CBE16-012229-1	Auftrag Nr.	CBE-04397-16	Datum	04.08.2016
Probe Nr.	16-117466-01-1				
Eingangsdatum	27.07.2016				
Bezeichnung	16 06 05 - Grundwasserprobe				
Probenart	Grundwasser				
Probenahme	26.07.2016				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	2x 1L PE, 2x 1L BG, 1x 1L BG-Schliff, 1x 250ml BG-Schliff stab.AOX, 1x 250ml PE stab.CN, 1x 100ml PE, 1x 100ml PE stab.Metalle, 1x 40ml Glas stab.DOC, 1x 250ml PE, 1x 50ml PE stab.Hg, 2x 20ml HS				
Anzahl Gefäße	14				
Untersuchungsbeginn	27.07.2016				
Untersuchungsende	02.08.2016				





Prüfbericht Nr. **CBE16-012229-1** Auftrag Nr. **CBE-04397-16** Datum **04.08.2016**

**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	16-117466-01-1		
Bezeichnung	16 06 05 - Grundwasserprobe		
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l	WE	1,9
Absetzbare Stoffe 1h	ml/l	WE	<0,1
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	WE	906
pH-Wert		WE	7,4

**Summenparameter**

Probe Nr.	16-117466-01-1		
Bezeichnung	16 06 05 - Grundwasserprobe		
AOX	µg/l	WE	20
DOC	mg/l	WE	3,4
Kohlenwasserstoff-Index	mg/l	WE	<0,1

**Kationen, Anionen und Nichtmetalle**

Probe Nr.	16-117466-01-1		
Bezeichnung	16 06 05 - Grundwasserprobe		
Ammonium (NH <sub>4</sub> )	mg/l	WE	<0,05
Cyanid (CN), l. freis.	mg/l	WE	<0,005
Nitrat (NO <sub>3</sub> )	mg/l	WE	17
Chlorid (Cl)	mg/l	WE	65
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	WE	150





Prüfbericht Nr. **CBE16-012229-1** Auftrag Nr. **CBE-04397-16** Datum **04.08.2016**

**Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)**

Probe Nr.	16-117466-01-1		
Bezeichnung	16 06 05 - Grundwasserprobe		
Benzol	µg/l	W/E	<0,1
Toluol	µg/l	W/E	<0,1
Ethylbenzol	µg/l	W/E	<0,1
m-, p-Xylol	µg/l	W/E	<0,1
o-Xylol	µg/l	W/E	<0,1
Styrol	µg/l	W/E	<0,1
Cumol	µg/l	W/E	<0,1
m-, p-Ethyltoluol	µg/l	W/E	<0,1
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	µg/l	W/E	<0,1
o-Ethyltoluol	µg/l	W/E	<0,1
1,2,3-Trimethylbenzol (Hemillitol)	µg/l	W/E	<0,1
1,2,4-Trimethylbenzol (Pseudocumol)	µg/l	W/E	<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	W/E	-/-

**Elemente**

Probe Nr.	16-117466-01-1		
Bezeichnung	16 06 05 - Grundwasserprobe		
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2
Arsen (As)	µg/l	W/E	<10
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<10
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	1
Eisen (Fe)	mg/l	W/E	0,025
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	2
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<2
Zink (Zn)	µg/l	W/E	8





Prüfbericht Nr. **CBE16-012229-1** Auftrag Nr. **CBE-04397-16** Datum **04.08.2016**

#### Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.	16-117466-01-1		
Bezeichnung	16 06 05 - Grundwasserprobe		
1,2-Dichlorethan	µg/l	WE	<0,5
Vinylchlorid	µg/l	WE	<0,5
Dichlormethan	µg/l	WE	<0,5
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	WE	<0,5
Trichlormethan	µg/l	WE	<0,5
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	WE	<0,5
Tetrachlormethan	µg/l	WE	<0,5
Trichlorethen	µg/l	WE	<0,5
Tetrachlorethen	µg/l	WE	<0,5
Summe nachgewiesener LHKW	µg/l	WE	-/-

#### Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	16-117466-01-1		
Bezeichnung	16 06 05 - Grundwasserprobe		
Naphthalin	µg/l	WE	<0,02
Acenaphthylen	µg/l	WE	<0,02
Acenaphthen	µg/l	WE	<0,02
Fluoren	µg/l	WE	<0,02
Phenanthren	µg/l	WE	<0,02
Anthracen	µg/l	WE	<0,02
Fluoranthren	µg/l	WE	<0,02
Pyren	µg/l	WE	<0,02
Benzo(a)anthracen	µg/l	WE	<0,02
Chrysen	µg/l	WE	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	WE	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	WE	<0,02
Benzo(a)pyren	µg/l	WE	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	WE	<0,02
Benzo(ghi)perylene	µg/l	WE	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	WE	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	µg/l	WE	-/-

#### Abkürzungen und Methoden

pH-Wert in Wasser/Eluat

DIN 38404-5A

#### ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin

Seite 4 von 5



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter [www.wessling.de](http://www.wessling.de). Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:  
Julia Weßling, Florian Weßling  
HRB 1953 AG Steinfurt  
Zweigniederlassung Berlin



WESSLING GmbH

Haynauer Straße 60 · 12249 Berlin

www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CBE16-012229-1** Auftrag Nr. **CBE-04397-16** Datum **04.08.2016**

**Abkürzungen und Methoden**

Leitfähigkeit, elektrisch in Wasser/Eluat  
 Ammonium  
 Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)  
 Cyanide leicht freisetzbar in Wasser/Eluat  
 Metalle/Elemente in Wasser/Eluat  
 Quecksilber in Wasser/Eluat (AAS)  
 LHKW (leichtflü. halogen. Kohlenwasserst.)  
 LHKW (leichtflü. halogen. Kohlenwasserst.)  
 Kohlenwasserstoff-Index in Wasser/Eluat (GC)  
 Abfiltrierbare Stoffe in Wasser/Eluat  
 Absetzbare Stoffe in Wasser/Eluat  
 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)  
 BTEX (leichtflü. arom. Kohlenwasserst.)  
 Adsorb. org. Halogenverbindungen (AOX)  
 Gelöste Anionen, Nitrat in Wasser/Eluat  
 Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat  
 Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat

W/E

DIN EN 27888<sup>A</sup>  
 DIN 38406 E5-1<sup>A</sup>  
 DIN EN 1484<sup>A</sup>  
 DIN EN ISO 14403<sup>A</sup>  
 DIN EN ISO 11885<sup>A</sup>  
 DIN EN 1483<sup>A</sup>  
 DIN EN ISO 10301<sup>A</sup>  
 DIN EN ISO 10301<sup>A</sup>  
 DIN EN ISO 9377-2<sup>A</sup>  
 DIN 38409 H2<sup>A</sup>  
 DIN 38409 H9<sup>A</sup>  
 DIN 38407 F8<sup>A</sup>  
 DIN 38407 F9<sup>A</sup>  
 DIN EN ISO 9562<sup>A</sup>  
 DIN EN ISO 10304-1<sup>A</sup>  
 DIN EN ISO 10304-1<sup>A</sup>  
 DIN EN ISO 10304-1<sup>A</sup>

Wasser/Eluat

**ausführender Standort**

Umweltanalytik Oppin  
 Umweltanalytik Oppin  
 Umweltanalytik Oppin  
 Umweltanalytik Oppin  
 Umweltanalytik Oppin  
 Umweltanalytik Oppin  
 Umweltanalytik Oppin  
 Umweltanalytik Oppin  
 Umweltanalytik Oppin  
 Umweltanalytik Oppin  
 Umweltanalytik Oppin  
 Umweltanalytik Oppin  
 Umweltanalytik Oppin  
 Umweltanalytik Oppin  
 Umweltanalytik Oppin

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Till Rehausen

Dipl.-Ing. Technischer Umweltschutz

Projektleiter

Seite 5 von 5



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit <sup>A</sup> markierten Prüfverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüfverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DAkkS auf unserer Internetseite unter [www.wessling.de](http://www.wessling.de). Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer:  
 Julia Weßling, Florian Weßling  
 HRB 1953 AG Steinfurt  
 Zweigniederlassung Berlin





WESSLING GmbH  
Haynauer Straße 60 · 12249 Berlin  
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60, 12249 Berlin

MKP - Prof. Dr.-Ing. H. Müller-Kirchenbauer  
und Partner GmbH  
Herr Uwe Damerow  
Kurfürstendamm 200  
10719 Berlin

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: T. Rehausen  
Durchwahl: +49 30 77 507 441  
Fax: +49 30 77 507 444  
E-Mail: Till.Rehausen  
@wessling.de

## Prüfbericht

**Untersuchung von Grundwasser**  
**BV: Straße der Pariser Kommune 8,**  
**in 10243 Berlin-Friedrichshain**

**Projektnr.: 16 06 05**

Prüfbericht Nr.	CBE16-012228-1	Auftrag Nr.	CBE-04397-16	Datum	04.08.2016
Probe Nr.	16-117466-01				
Eingangsdatum	27.07.2016				
Bezeichnung	16 06 05 - Grundwasserprobe				
Probenart	Grundwasser				
Probenahme	26.07.2016				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1x 100ml PE stab.NH4, 2x250ml PE, 1x 250ml BG-Schliff, 1x 250ml BG-Schliff m.Marmorpulver, 1x 250ml PE stab.PMI, 1x 250ml PE stab.Sulfid, 1x 50ml PE stab.Metalle gelöst,				
Anzahl Gefäße	8				
Untersuchungsbeginn	27.07.2016				
Untersuchungsende	03.08.2016				





Prüfbericht Nr. **CBE16-012228-1** Auftrag Nr. **CBE-04397-16** Datum **04.08.2016**

**Wasser nach Beton/Stahlaggressivität**

Probe Nr.	16-117466-01	
Bezeichnung	16 06 05 - Grundwasserprobe	
Aussehen	W/E	farblos
Geruch	W/E	kein
Geruch nach Ansäuern	W/E	/
pH-Wert	W/E	7,3
Permanganat-Verbrauch	mg/l W/E	1,1
Calcium (Ca), gelöst	mg/l W/E	120
Magnesium (Mg), gelöst	mg/l W/E	11
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/l W/E	3,6
Gesamthärte	mmol/l W/E	3,45
Gesamthärte	°dH W/E	19,3
Gesamthärte (als CaO)	mg/l W/E	193
Gesamthärte (als CaCO <sub>3</sub> )	mg/l W/E	345
Härtebereich	W/E	3
Härtebereich, gem. §9 WMRG (2007)	W/E	hart
Calciumhärte	mmol/l W/E	2,99
Härtehydrogencarbonat	°dH W/E	10,1
Calciumhärte	°dH W/E	16,8
Härtehydrogencarbonat (als CaO)	mg/l W/E	101
Calciumhärte (als CaO)	mg/l W/E	168
Calciumhärte (als CaCO <sub>3</sub> )	mg/l W/E	299
Nichtcarbonathärte	°dH W/E	9,22
Nichtcarbonathärte (als CaO)	mg/l W/E	92,2
Härtehydrogencarbonat	mmol/l W/E	1,8
Nichtcarbonathärte	mmol/l W/E	1,65
Ammonium (NH <sub>4</sub> )	mg/l W/E	<0,05
Ammonium-Stickstoff (NH <sub>4</sub> -N)	mg/l W/E	<0,04
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l W/E	150
Chlorid (Cl)	mg/l W/E	64
Kohlensäure (CO <sub>2</sub> ), aggressive	mg/l W/E	<3
Sulfid (S), gelöst	mg/l W/E	<0,1
Chlorid (Cl)	mol/m <sup>3</sup> W/E	1,81
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mol/m <sup>3</sup> W/E	1,56
Calcium (Ca)	mol/m <sup>3</sup> W/E	2,99
Redoxpotential vs. NHE	V W/E	0,402







Prüfbericht Nr.	<b>CBE16-012228-1</b>	Auftrag Nr.	<b>CBE-04397-16</b>	Datum	<b>04.08.2016</b>
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

## Abkürzungen und Methoden

- Aussehen
- Geruch/Geschmack von Wasser/Eluat
- Geruch nach Ansäuern
- pH-Wert in Wasser/Eluat
- Permanganat-Verbrauch in Wasser
- Säure- und Basekapazität in Wasser/Eluat
- Calcium (Ca) (berechnet)
- Ammonium in Wasser/ Eluat
- Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat
- Sulfat, berechnet
- Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat
- Chlorid, berechnet
- Kohlensäure aggressive in Wasser/Eluat
- Sulfid gelöst in Wasser/Eluat
- Redoxpotenzial
- Härte Wasser (Berechnungen)
- Metalle/Elemente (gelöst) in Wasser/Eluat

WES 088  
DEV B1/2<sup>A</sup>  
WES 089  
DIN 38404-5<sup>A</sup>  
DIN 4030 Teil 2<sup>A</sup>  
DIN 38409 H7<sup>A</sup>  
DIN EN ISO 11885  
DIN EN ISO 11732<sup>A</sup>  
DIN EN ISO 10304-1<sup>A</sup>  
DIN EN ISO 10304-1<sup>A</sup>  
DIN EN ISO 10304-1<sup>A</sup>  
DIN EN ISO 10304-1<sup>A</sup>  
DIN 38404 C10<sup>A</sup>  
DIN 38405 D26<sup>A</sup>  
DIN 38404 C6<sup>A</sup>  
DIN 38409 H6 u. DIN 4030-2<sup>A</sup>  
DIN EN ISO 11885/ DIN EN ISO 17294-2<sup>A</sup>

**ausführender Standort**

[illegible]

W/E

Wasser/Eluat

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Till Nelson

Till Rehausen

Dipl.-Ing. Technischer Umweltschutz

### Projektleiter

Seite 3 von 3



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14162-01-00

Durch die DakKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit A markierten Prüferverfahren. Eine detaillierte Auflistung unserer akkreditierten Prüferverfahren befindet sich in der Urkundenanlage der DakKS auf unserer Internetseite unter [www.wessling.de](http://www.wessling.de). Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugswise vervielfältigt werden.

**Geschäftsführer:**  
Julia Weßling, Florian Weßling  
HRB 1953 AG Steinfurt  
Zweigniederlassung Berlin



<b>Prüfbericht</b> über die Prüfung und Beurteilung von Wasser auf Betonaggressivität	Probenahme und Analyse nach DIN 4030 Teil 2
---	--

<b>1. Allgemeine Angaben</b>		
Auftraggeber:	MKP - Prof. Dr.-Ing. H. Müller-	Auftrags-Nr.:
Bauvorhaben:	Untersuchung von Grundwasser	<b>Labor-Nr.:</b> 16-117466-01
Art des Wassers: (z.B. Grund-, Oberflächen-, Sickerwasser)		Bezeichnung des Wassers: 16 06 05 - Grundwasserprobe
Entnahmestelle: (z.B. Bohrloch, Schürfgrube, offenes Gewässer)		Entnahmetiefe: m
Temperatur des Wassers: °C	Entnahmezeit: Uhr	Entnahmedatum:
<b>2. Erweiterte Angaben</b>		
Fließrichtung:		Fließgeschwindigkeit: m/s
Höhe des Wasserspiegels: m		Hydrostatischer Druck: m
Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmeort: (z.B. Wohnhäuser, Industrie, Deponie, Halden, Ackerland, Wald)		
Ort, Datum		Probenehmer

3. Wasseranalyse		4. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1 <sup>1)</sup>		
Parameter	Prüfergebnis	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Aussehen	farblos	-	-	-
Geruch (unveränderte Probe)	kein	-	-	-
Geruch (angesäuerte Probe)	/	-	-	-
pH-Wert	7,3	6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
KMnO <sub>4</sub> -Verbrauch	1,1 mg/l	-	-	-
Härte	193	-	-	-
Härtehydrogencarbonat	101	-	-	-
Nichtcarbonathärte	92,2	-	-	-
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	11 mg/l	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	<0,05 mg/l	15 bis 30	> 30 bis 60	> 60
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	150 mg/l	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000
Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	64 mg/l	-	-	-
CO <sub>2</sub> (kalklösend)	<3 mg/l	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100
Sulfid (S <sup>2-</sup> )	<0,1 mg/l	-	-	-

<sup>1)</sup> Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird.  
Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereichs (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser).

<b>5. Beurteilung</b>	
Das untersuchte Wasser ist nicht betonangreifend.	
WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60, 12249 Berlin	
Berlin, den 04.08.2016 Ort, Datum	T. Rehausen Sachbearbeiter



Anlage: Bewertung der Stahlaggressivität von Wässern						
nach DIN 50929 Teil 3: Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung (Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern)						
Labornummer:		16-117466-01				
Merkmal und Dimension	Einheit	Analyse	unlegierte Eisen		verzinkter Stahl	
(1) Wasserart			N <sub>1</sub> =	0	M <sub>1</sub> =	-2
a) fließende Gewässer		x				
b) stehende Gewässer						
c) Küste von Binnenseen						
d) anaerobe Moor, Meeresküste						
(2) Lage des Objektes			N <sub>2</sub> =	0	M <sub>2</sub> =	0
a) Unterwasserbereich		x				
b) Wasser-/Luftbereich						
c) Spritzwasserbereich						
(3) c(Cl <sup>-</sup> ) + 2c(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )		4,93				
mit Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	mol/m <sup>3</sup>	1,81				
mit Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mol/m <sup>3</sup>	1,56	N <sub>3</sub> =	-2	M <sub>3</sub> =	0
(4) Säurekapazität bis pH 4,3	mol/m <sup>3</sup>	3,6	N <sub>4</sub> =	3	M <sub>4</sub> =	1
(5) Ca <sup>2+</sup>	mol/m <sup>3</sup>	2,99	N <sub>5</sub> =	1	M <sub>5</sub> =	3
(6) pH-Wert	-	7,3	N <sub>6</sub> =	0	M <sub>6</sub> =	1
(7) Objekt/Wasser-Potential U <sub>H</sub>	V	0,402	N <sub>7</sub> =	-8		
(Zur Feststellung der Fremdkathoden)						
Bewertungszahlsumme W <sub>0</sub> =		1,33				
Bewertungszahlsumme W <sub>1</sub> =		1,33				
Bewertungszahlsumme W <sub>D</sub> =		3	Bewertungszahlsumme W <sub>L</sub> =		3	
<b>Beurteilung:</b>						
Die Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern ist im Unterwasserbereich						
sehr gering			bezüglich Mulden und Lochkorrosion und			
sehr gering			bezüglich der Flächenkorrosion.			
Die Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern ist an der Wasser/Luft-Grenze						
sehr gering			bezüglich Mulden und Lochkorrosion und			
sehr gering			bezüglich der Flächenkorrosion.			
Die Güte der Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen ist			sehr gut.			
<b>Bemerkung:</b>						
Bewertung für fließendes Gewässer			WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60,			
im Unterwasserbereich			12249 Berlin			
Berlin, den 04.08.2016			T. Rehausen Sachbearbeiter			

**Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt****Planen Bauen Wohnen Natur Verkehr**

Abt. VIII Integrativer Umweltschutz – E 3 Geologie und Grundwassermanagement

Brückenstr. 6 • 10179 Berlin • VIII E 325

Prof. Dr.-Ing. H. Müller-Kirchenbauer u. Partner GmbH

Kurfürstendamm 200  
10719 Berlin

Geschäftszeichen

**VIII E 325 / 422C – 4 – 0150 – 2013 – 1281**

Bearbeiter J.H. Draser (M.Sc.)

Zeichen VIII E 325

Dienstgebäude Brückenstraße 6

10179 Berlin-Mitte

Zimmer 2.011

Telefon (030) 9025 – 2007

Telefax (030) 9025 – 2543

Intern (925)

Datum 01.11.2013

Betreff: Straße der Pariser Kommune 8, 10243 Berlin – Friedrichshain

Vorgang: Ihr Schreiben vom 31.10.2013 / Ihr Zeichen: 13 10 03

Auskunft: **Grundwasser**

Anlage: Gebührenbescheid

Sehr geehrte Damen und Herren,

bezüglich Ihrer Grundwasseranfrage des oben genannten Grundstücks, teile ich Ihnen folgende Informationen mit:

Das Grundstück liegt im Talsandbereich des jungpleistozänen **Warschau-Berliner Urstromtals**. Der oberflächennahe Schichtaufbau besteht im Allgemeinen aus mehrere Meter mächtigen glazifluviatilen Sanden. Es handelt sich hierbei meist um Fein- bis Mittelsande mit gelegentlichen grobsandigen bis kiesigen Einlagerungen.

Das **Grundwasser** des **Hauptgrundwasserleiters** steht im Grundstücksbereich in ungespanntem Zustand an. Die Grundwasserdruckhöhe entspricht der Grundwasseroberfläche (s. Abb. 1).

Der zu **erwartende höchste Grundwasserstand\* (zeHGW)** beträgt im Bereich des Grundstücks etwa **33,3 m ü. NHN**.

\*Der zu erwartende höchste Grundwasserstand ist derjenige Grundwasserstand, der sich witterungsbedingt maximal einstellen kann. Er kann nach ungewöhnlichen Feuchtperioden auftreten, sofern in der Umgebung keine Grundwasserentnahmen, Grundwasseranreicherungen oder andere künstliche Eingriffe in den Grundwasserhaushalt erfolgen, die einer wasserbehördlichen Erlaubnis oder Bewilligung bedürfen. Der angegebene Wert wurde mit Hilfe eines Grundwassermodells auf der Basis umfangreicher Daten nach gegenwärtigem wissenschaftlichem Kenntnisstand ermittelt (Stand 2009). Nähere Informationen dazu im Internet auch unter:

<http://www.berlin.de/sen/umwelt/wasser/download/grundwasserauskunft.pdf>

Dienstgebäude  
Brückenstr. 6  
10179 Berlin  
☎

**Fahrverbindungen:**

U 2 Märkisches Museum  
U 8 Jannowitzbrücke, Heinrich-Heine-Str.  
S 3, 5, 6, 7, 75, 9 Jannowitzbrücke  
147, 248, 265 U-Bhf. Märkisches Museum

E-Mail:  
JensHarold.Draser@SenStadtUm.Berlin.de

**Zahlungen bitte bargeldlos an die Landeshauptkasse Berlin:**

Postbank Berlin IBAN: DE47100100100000058100  
Berliner Sparkasse IBAN: DE25100500000990007600  
Bundesbank, Filiale Berlin IBAN: DE53100000000010001520

BIC: PBNKDEFF100  
BIC: BELADEBEXX  
BIC: MARKDEF1100

Sprechzeiten:  
nach Vereinbarung

Internet / Bereich Umwelt:  
<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/wasser/>



Auf Wunsch senden wir Ihnen diese Broschüre auch kostenlos zu.

Die Ermittlung des **aktuellen Grundwasserstandes** beruht auf der flächenhaften Interpolation von Grundwasserstandswerten, die an Messstellen in der Umgebung des Grundstücks festgestellt wurden.

Im **September 2013** lag der **aktuelle Grundwasserstand** im Baubereich bei etwa **32,5 m ü. NHN**.

Der zu **erwartende mittlere höchste Grundwasserstand\* (zeMHGW)** bei **Versickerung** von Niederschlagswasser beträgt etwa **32,9 m ü. NHN**.

\*Der zu erwartende mittlere höchste Grundwasserstand (zeMHGW) ist derjenige Grundwasserstand, der sich witterungsbedingt einstellen kann und damit hier 0,4 m unter dem zu erwartenden höchsten Grundwasserstand (zeHGW) liegt. Er kann nach ungewöhnlichen Feuchtperioden auftreten, sofern in der Umgebung keine Grundwasserentnahmen, Grundwasseranreicherungen oder andere künstliche Eingriffe in den Grundwasserhaushalt erfolgen, die einer wasserbehördlichen Erlaubnis oder Bewilligung bedürfen.

Der angegebene Wert wurde mit Hilfe eines Grundwassermodells auf der Basis umfangreicher Daten nach gegenwärtigem wissenschaftlichem Kenntnisstand ermittelt.

**Hinweise** zu Fragen der technischen Versickerung:

Auch in den Gebieten, in denen eine technische Versickerung hydrologisch möglich und wasserwirtschaftlich erwünscht ist, müssen Betreiber, die derartige Anlagen (Muldensysteme, Mulden-Rigolen-Anlagen, Sickerschächte usw.) planen, bauen und betreiben, besondere Sorgfalt walten lassen, um Vernässungsschäden an bestehenden Bauwerken und sonstigen schützenswerten Objekten zu verhindern.

Das Speichervolumen des Grundwasserleiters, in das die technische Anlage entwässert, ist ausreichend zu untersuchen und zu berücksichtigen.

Die Verantwortung für die technisch einwandfreie Durchführung der Versickerungsmaßnahme liegt allein beim Bauherrn.

Zusätzlich verweise ich auf unsere Informationen und Hinweise zur Versickerung von Niederschlagswasser im Internet unter:

<http://www.berlin.de/sen/umwelt/wasser/wasserrecht/pdf/regenwasser.pdf>

<http://www.berlin.de/sen/umwelt/wasser/wasserrecht/pdf/hinweisblatt2-versick.pdf>

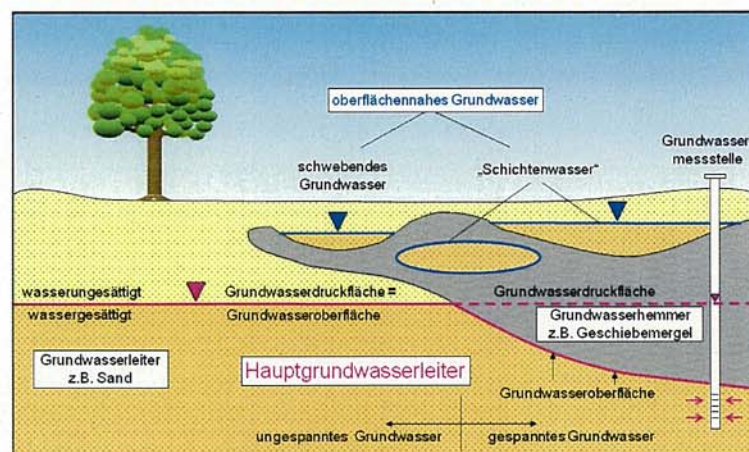


Abb. 1: Hydrogeologische Begriffe.

Mit freundlichen Grüßen (i.A.)

J.H. Draser (M.Sc.)

Dienstgebäude  
Brückenstr. 6  
10179 Berlin  
☎

Sprechzeiten:  
nach Vereinbarung

**Fahrverbindungen:**

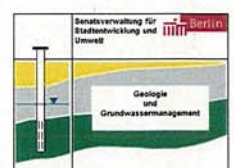
U 2 Märkisches Museum  
U 8 Jannowitzbrücke, Heinrich-Heine-Str.  
S 3, 5, 6, 7, 75, 9 Jannowitzbrücke  
147, 248, 265 U-Bhf. Märkisches Museum

E-Mail:  
JensHarold.Drasen@SenStadtUm.Berlin.de

**Zahlungen bitte bargeldlos an die Landeshauptkasse Berlin:**

Postbank Berlin IBAN: DE47100100100000058100  
Berliner Sparkasse IBAN: DE25100500000990007600  
Bundesbank, Filiale Berlin IBAN: DE5310000000010001520

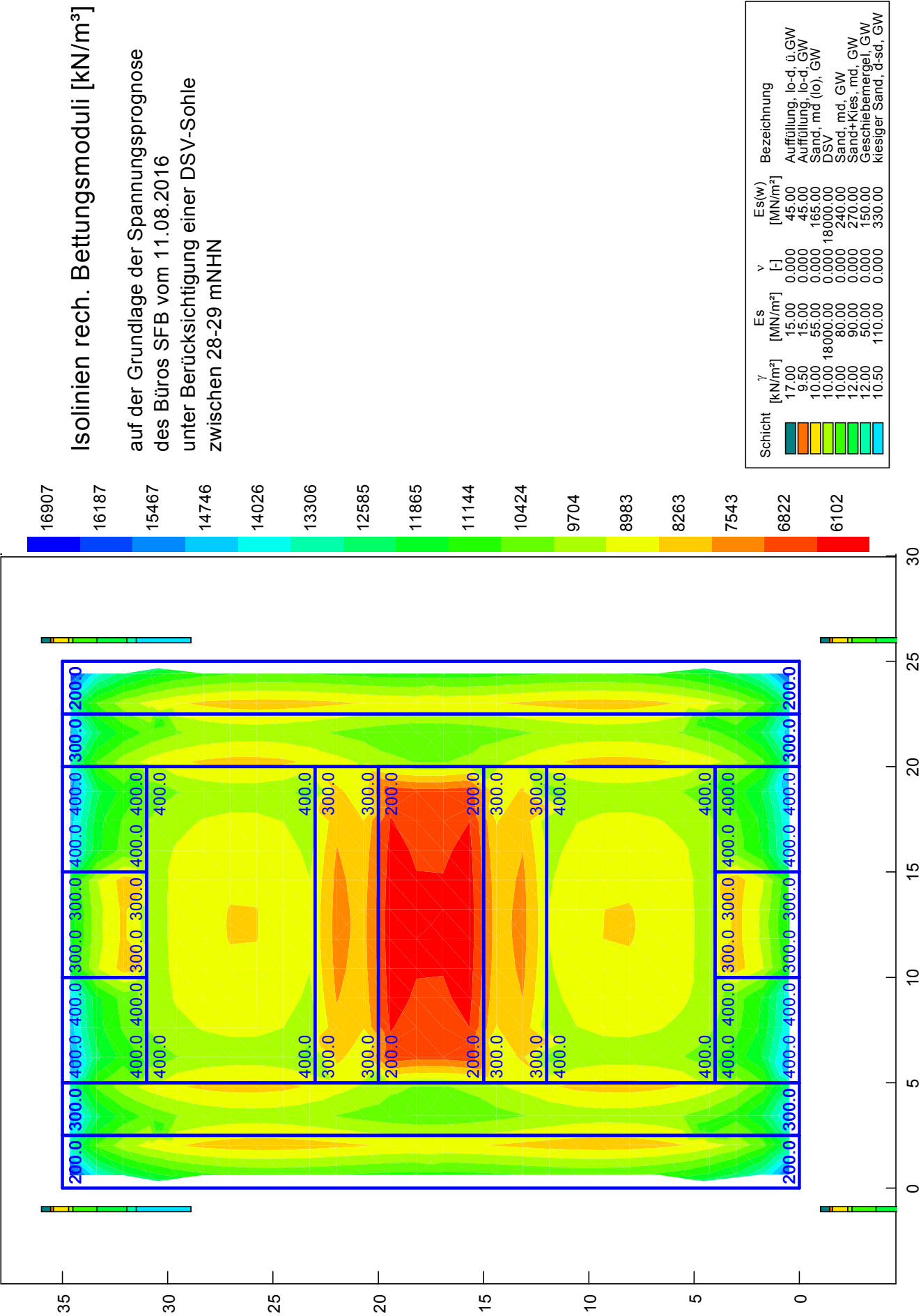
Internet / Bereich Umwelt:  
<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/wasser/>



BIC: PBNKDEFF100  
BIC: BELADEBEXXX  
BIC: MARKDEF1100

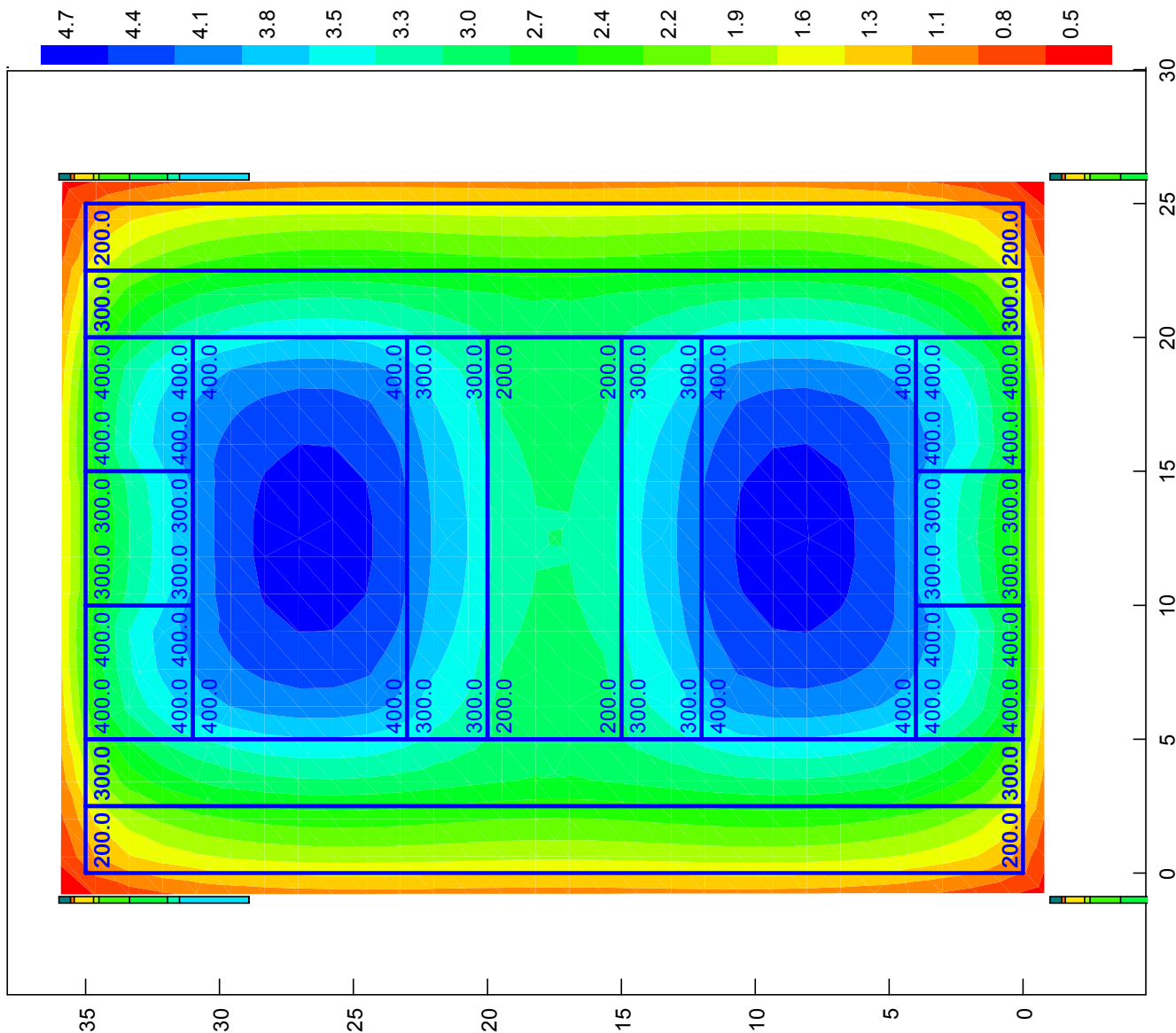
Straße der Pariser Kommune 8  
10243 Berlin-Friedrichshain

Anlage 10.1



# Isolinien rech. Setzungen [cm]

auf der Grundlage der Spannungsprognose  
des Büros SFB vom 11.08.2016  
unter Berücksichtigung einer DSV-Sohle  
zwischen 28-29 mNHN



Schicht	$\gamma$ [kN/m³]	Es [MN/m²]	$\nu$ [-]	Es(w) [MN/m²]	Bezeichnung
	17.00	15.00	0.000	45.00	Auffüllung, lo-d, ü GW
	9.50	15.00	0.000	45.00	Auffüllung, lo-d, GW
	10.00	55.00	0.000	165.00	Sand, md (lo), GW
	10.00	18000.00	0.000	18000.00	DSV
	10.00	80.00	0.000	240.00	Sand, md, GW
	12.00	90.00	0.000	270.00	Sand+Kies, md, GW
	12.00	50.00	0.000	150.00	Geschleibemergel, GW
	10.50	110.00	0.000	330.00	kiesiger Sand, d-sd, GW