



GECO GmbH, Wilhelm-Kabus-Straße 28, 10829 Berlin

REWE Markt GmbH  
Zweigniederlassung Ost  
Rheinstr. 8  
14153 Teltow

Wilhelm-Kabus-Straße 28  
1 0 8 2 9 B e r l i n

Fon: +49 (0)30 - 71 20 26 00  
Fax: +49 (0)30 - 71 20 26 01  
i n f o @ g e c o - g m b h . n e t

ew, 28.09.2017

## **Untersuchungsbericht Nr. 170807** **geotechnische Untergrunderkundung und Baugrundbeurteilung**

- Projekt : Neubau REWE Nahversorgungszentrum Mahlsdorf,  
Hönowe Straße 74-80, 12623 Berlin
- Auftraggeber : REWE Markt GmbH, Zweigniederlassung Ost  
Rheinstr. 8, 14153 Teltow
- Geländearbeit : 21.09.2017
- Leistungen : Geotechnische Erkundung, Festlegung erdstatischer  
Parameter, Setzungsberechnungen, Bettungsmoduln,  
Gründungsempfehlung
- Auftrag vom : 25.08.2017

Dieser Bericht umfasst 22 Seiten und 2 Anlagen

---

GECO GmbH – Geotechnische Exploration und Consulting – Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Amtsgericht Charlottenburg – HRB 85478  
Geschäftsführer: Dr. Eckhard Wipfler, B. Kremmin  
Commerzbank, BLZ: 100 800 00, Konto-Nr.: 565 147 500  
IBAN: DE81 1008 0000 0565 1475 00, BIC: DRESDEFF100

Steuernummer: 29/302/31317  
USt-IdNr.: DE813487652

## Inhaltsverzeichnis

|  | Seite     |
|--|-----------|
| <b>1. Einleitung</b>                               | <b>3</b>  |
| 1.1 Anlass und Auftrag                             | 3         |
| 1.2 Allgemeine Standortdaten                       | 3         |
| 1.3 Unterlagen                                     | 4         |
| <b>2. Durchgeführte Arbeiten</b>                   | <b>4</b>  |
| <b>3. Baugrunduntersuchung</b>                     | <b>5</b>  |
| 3.1 Geologie                                       | 5         |
| 3.1.1 Schichtenfolge                               | 8         |
| 3.1.2 Lagerungsdichte                              | 9         |
| 3.2 Hydrogeologie                                  | 10        |
| 3.3 Bodenkennwerte                                 | 12        |
| 3.4 Nivellement                                    | 13        |
| <b>4. Baugrundbeurteilung</b>                      | <b>13</b> |
| 4.1 Bodenverbesserung                              | 13        |
| 4.1.1 Bodenverbesserungsmaßnahmen                  | 13        |
| <b>5. Setzungen und assoziierte Bettungsmoduln</b> | <b>14</b> |
| 5.1 Tragende Bodenplatte                           | 15        |
| 5.1.1 Setzungsberechnungen mit Bodenverbesserung   | 16        |
| <b>6. Gründungsempfehlung</b>                      | <b>19</b> |
| <b>7. Schlussbemerkungen</b>                       | <b>19</b> |
| <b>8. Quellennachweis</b>                          | <b>21</b> |

## Anlagen

- 1 Lageplan
- 2 Schichtenverzeichnisse, Bohrprofile, Rammprotokolle

## 1. Einleitung

### 1.1 Anlass und Auftrag

Auf dem Grundstück Hönowe Straße 74-80, in 12623 Berlin, ist der Neubau eines REWE Nahversorgungszentrums geplant. Im ersten Bauabschnitt (1. BA) soll zunächst der Neubau eines viergeschossigen Hochbaus ohne Untergeschoss erfolgen (Abb. 1: Bauteil 3.2). Im weiteren Verlauf des Projekts soll dann ein weiteres eingeschossiges Bauteil an das viergeschossige Gebäude anschließen, das ebenfalls nicht unterkellert ist (Bauteil 3.1). Beide Bauteile sollen auf derselben Bodenplatte gegründet werden. Danach soll im 2. BA der bestehende REWE-Markt abgebrochen und an gleicher Stelle ein neuer Markt errichtet werden. In dem hier vorliegenden Baugrundgutachten wird zunächst nur der Baugrund des Bauteils 3.2 diskutiert (vgl. Abb. 1 und Anlage 2).

In diesem Zusammenhang wurde die GECO GmbH beauftragt, vier Rammkernsondierungen (RKS) und vier schwere Rammsondierungen (DPH) im Bereich des Baufelds 3.2 auszuführen. Nachfolgend sollten Aussagen zu den Baugrundeigenschaften getroffen werden. Im Baugrundgutachten sollten ferner die zu erwartenden Setzungen, die Bettungsmoduln und weitere erdstatische Kennzahlen ermittelt werden.

### 1.2 Allgemeine Standortdaten

Das geplante Gebäude befindet sich in der Hönowe Straße 74 bis 80, in Berlin-Hellersdorf, OT Mahlsdorf. Das nähere Umfeld des Neubaus ist durch den bestehenden REWE-Markt, den S-Bahnhof Mahlsdorf und durch eine kleinstädtische Infrastruktur, mit weiteren Ladengeschäften und Wohnhäusern in der Hönowe Straße und der umliegenden Seitenstraßen geprägt.

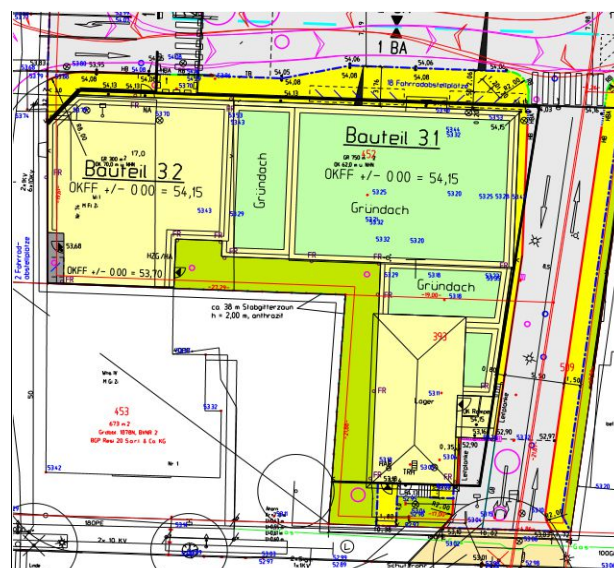


Abb. 1: Lageplan des Baufelds mit Bauteil 3.2 und Bauteil 3.1 (Quelle: Ausschnitt Lageplan Straßenbau ITN Ing.-Büro für Tiefbau Noak)

### 1.3 Unterlagen

Zur geotechnischen und gutachterlichen Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Genehmigungsplanung Grundriss Erdgeschoss, Bauteil 3.1 und 3.2, Hönowener Straße 74-80, 12623 Berlin-Mahlsdorf, Architekt Dipl.-Ing. Norbert Diehr, Köpenicker Straße 325, 12555 Berlin, M 1 : 100, 08.06.2017
- Neubau Nahversorgungszentrum, Hönowener Straße 74-80, 12623 Berlin-Mahlsdorf, Lageplan Straßenbau, ITN Ing.-Büro für Tiefbau Noak, Parkweg 7a, 12685 Berlin, M 1 : 200, 01.09.2017.
- Atlas zur Geologie von Brandenburg, *Landesamt für Geologie und Rohstoffe Brandenburg*, 2002.
- Geologische Übersichtskarte von Berlin und Umgebung 1 : 100.000, *Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg*, 1995.
- Geologische Karte von Berlin 1 : 50.000, *Der Senator für Bau- und Wohnungswesen Berlin*, 1971.
- Verschiedene digitale Kartenwerke der Senatsverwaltung für *Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin* zur Geologie und Hydrogeologie des Untersuchungsgebiets (FIS-Broker, SenUVK).

## 2. Durchgeführte Arbeiten

Zur Bestimmung des Untergrundaufbaus wurden auf dem Untersuchungsgrundstück am 21.09.2017, im Gründungsbereich des geplanten Neubaus (Bauteil 3.2), 4 Rammkernsondierungen (RKS) zur Bestimmung des Schichtenaufbaus bis 8 m unter Geländeoberkante (GOK) niedergebracht. Ferner wurden zur Bestimmung der Lagerungsdichte 4 schwere Rammsondierungen (DPH) in unmittelbarer Nähe zu den Rammkernsondierungen ausgeführt, für die ebenfalls eine Sondiertiefe bis 8 m u. GOK vorgesehen war. Die vorgenannte Sondiertiefe konnte aber aufgrund der sehr dichten Lagerungen in den Vorschüttsanden (bei > 6 m u. GOK), in keiner Sondierung erreicht werden (vgl. Anlage 2: Rammprotokolle). Die Rammsondierungen wurden durchgeführt, um eine Korrelation zwischen den Schlagzahlen  $N_{10}$  und dem festgestellten Schichtenaufbau zu erhalten. (vgl. Anlage 2, Schichtenverzeichnisse, Bohrprofile und Rammprotokolle).

### 3. Baugrunduntersuchung

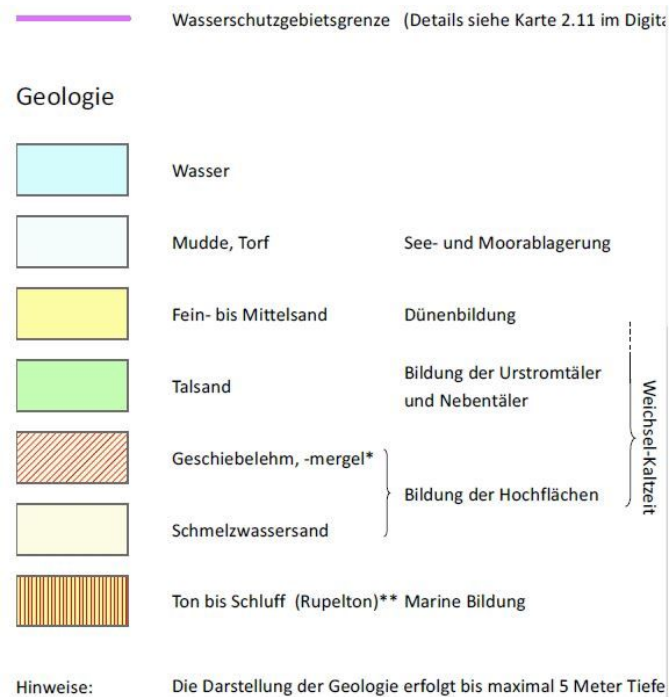
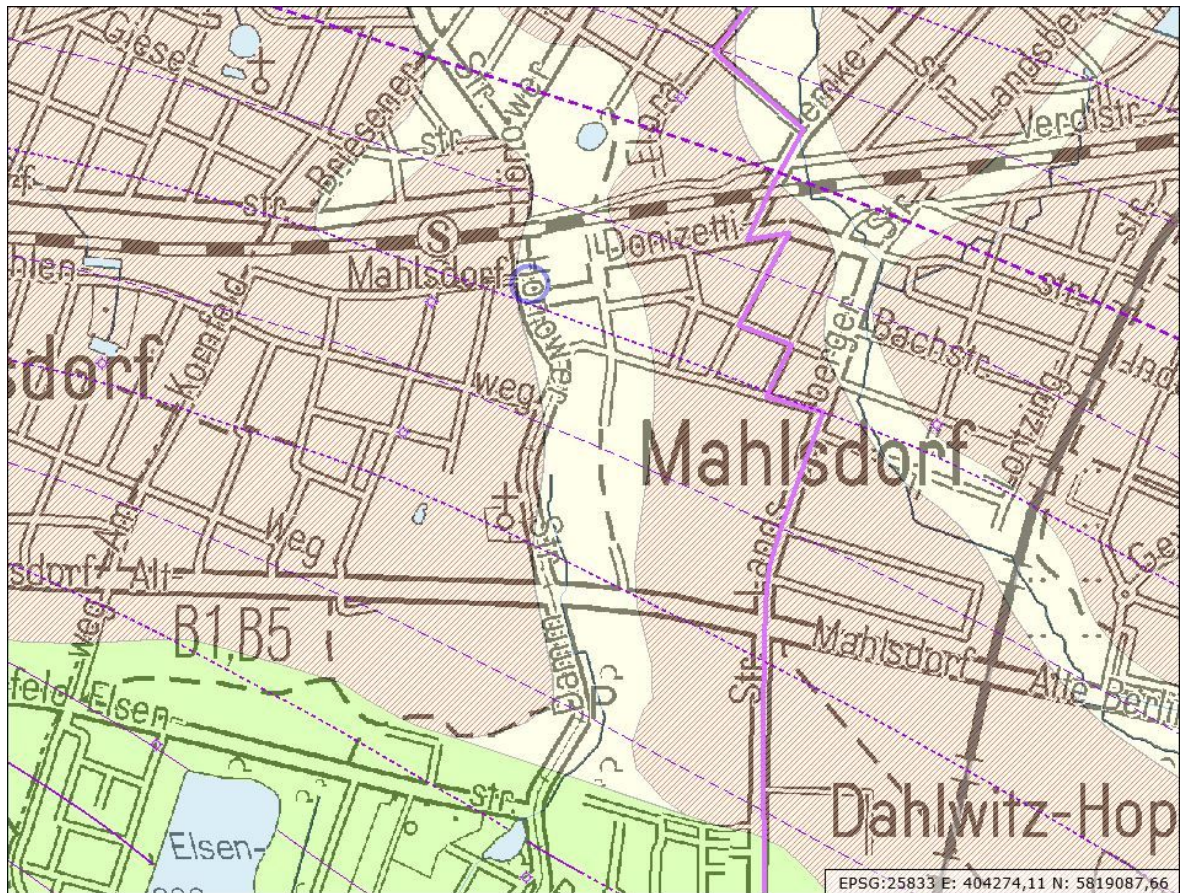
#### 3.1 Geologie

Das Untersuchungsgebiet liegt nördlich des Ost-Südost / West-Nordwest verlaufenden und von der Spree durchflossenen Warschau-Berliner Urstromtals (Abb. 2: grün) und ist Teil der südlichen Barnim-Hochfläche. Die Oberflächenmorphologie und die jüngsten Ablagerungen des Quartärs wurden auf der Barnim-Hochfläche in erster Linie durch den Vorstoß und Rückzug der Weichsel-eiszeitlichen Inlandeismassen geformt. Dabei wurde das Gebiet des Barnim nur in der ersten Vorstoßphase des Weichsel-Gletschers, dem *Brandenburger Stadium*, vom Eis vollständig überfahren.

Im Zuge des vorrückenden Eises wurden zunächst Vorschüttsande und -kiese abgelagert, die großflächig mit Mächtigkeiten um die 10 Meter auftreten können. Über den Vorschüttsanden des Brandenburger Stadiums wurden dann im Zuge des Eisrückzugs die letzten Geschiebemergel im Berliner Raum sowie glazilimnische Bändertone abgelagert. Typisch für Berlin und das mittlere Brandenburg ist die relativ geringe Mächtigkeit der jüngsten Geschiebemergel, die auf dem Barnim nur selten 5 m überschreitet. Stellenweise fehlt der Geschiebemergel des Brandenburger Stadiums auch ganz, wenn dieser beispielsweise durch tiefgreifende Abflussrinnen erodiert wurde. Der jüngere Eisvorstoß des Frankfurter Stadiums macht sich auf der Barnim-Hochfläche selbst kaum bemerkbar, wohl aber in Berlin. Nachdem die Schmelzwässer des Frankfurter Stadiums die südliche Endmoräne durchbrochen hatten, entwässerten diese in das Berliner Urstromtal, um dort ebenfalls nach Nordwesten abzufließen. Dabei setzen sie ihre Sandfracht ab, die heute als junge Talsande im Berliner Urstromtal und in den Abflussrinnen der Hochfläche auftritt (Abb. 2: Schmelzwassersande [hellbraun]). Dies ist auch, neben periglazialen bis fluviatilen Abschwemmmassen, zum Beispiel auch im aktuellen Untersuchungsgebiet der Fall (Abb. 3).

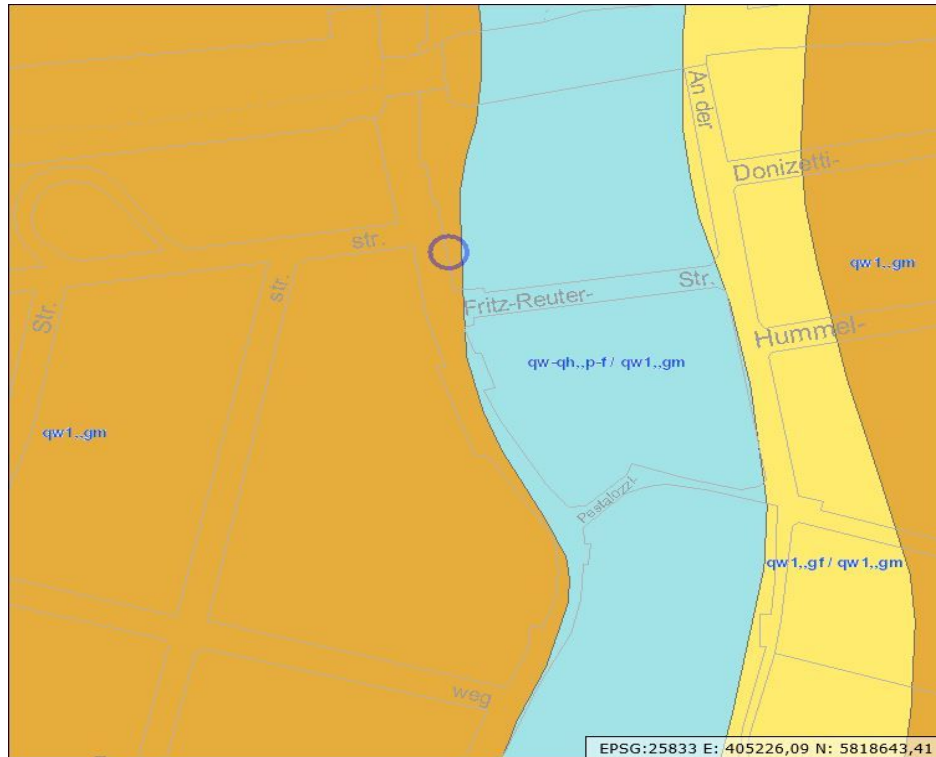
Im Holozän (< 8.500 Jahre) entwickelte sich dann auf der Barnim-Hochfläche zunächst eine tundrenähnliche Landschaft, mit spärlichem Bewuchs und vom Wind aufgewehten Dünen. Diese treten überwiegend im westlichen Bereich der Hochfläche auf, wo sie teilweise noch heute die Oberflächenmorphologie kennzeichnen. Solche äolischen Sande treten im Untersuchungsgebiet nicht auf.



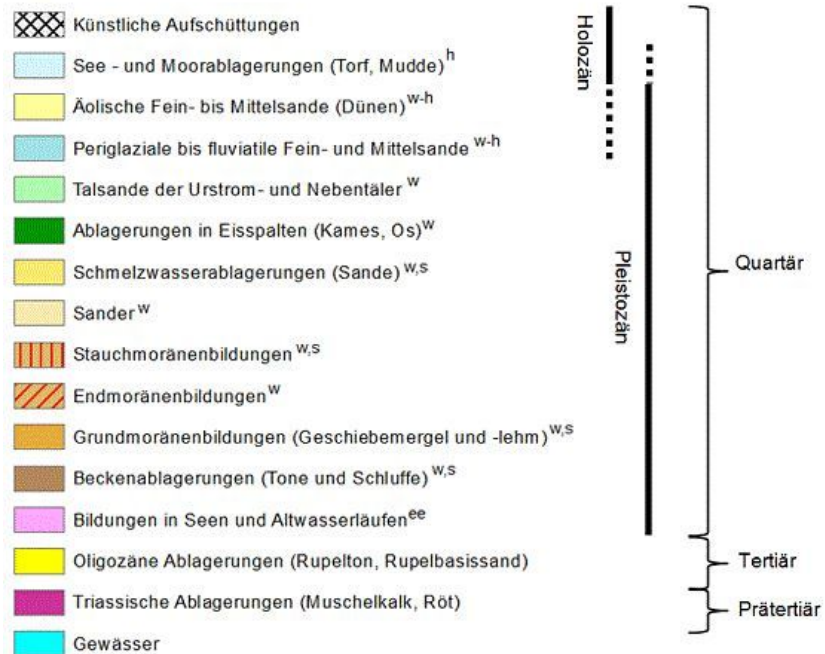


**Abb. 2: Vereinfachte geologisch-hydrogeologische Karte des Untersuchungsgebiets [blauer Kreis]. Entspannte GW-Höhe GW = 39 m ü. NHN (Quelle: FIS-Broker SenUVK).**

Die detaillierte geologische Karte des Arbeitsgebiets verdeutlicht die vorge-  
 nannte Abflussrinne (Abb. 3: blau und gelb), deren sandigen Sedimente  
 über den Geschiebemergeln der Barnim-Hochfläche liegen (Abb. 3: braun).



**Legende**



**Abb. 3: Ausschnitt aus der geologischen Karte von Berlin 1 : 25.000. Blauer Kreis = Untersuchungsgebiets (Quelle: FIS-Broker SenUVK).**



Demnach liegt das Untersuchungsgebiet am West-Rand der Abflussrinne und ist durch einen Übergangsbereich von älteren weichselglazialen Geschiebemergeln des letzten Eisrückzugs, zu jüngeren, überwiegend fluviatilen Fein- und Mittelsanden der subarktischen Klimaphase des Holozäns geprägt.

### **3.1.1 Schichtenfolge**

Entsprechend der beschriebenen geologischen Rahmenbedingungen stellt sich der Untergrundaufbau im Baufeldbereich wie folgt dar:

#### Auffüllungen / umgelagerte Böden

Im Hangenden des geologischen Profils tritt eine anthropogen beeinflusste sandige Schicht auf, die eine Mächtigkeit von 0,4 m bis 0,6 m aufweist. Diese Schicht weist überwiegend bodenfremde Bestandteile von 2 bis 5 % auf (vgl. Anlage 2: Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse). Nur in RKS 4 können partiell auch 50 % bodenfremde Bestandteile auftreten, die dann aus Beton-, Gesteins- u. Ziegelbruch sowie aus Holzresten bestehen.

#### Hangende Schmelzwassersande

Unter der anthropogen beeinflussten Schicht, setzen die geogenen Ablagerungen der Abflussrinne mit mittel- bis grobsandigen Feinsanden ein. Diese stellen periglaziale bis fluviatile Sedimente des Holozäns dar.

#### Sandige Schluffe

Unter den hangenden Sanden der Abflussrinne folgen in allen Aufschlussbohrungen weiche, sandig-tonige Schluffe, die wahrscheinlich periglaziäre Abschwämmmassen aus den höher liegenden lateral auftretenden Geschiebelehmen oder –mergeln darstellen.

#### Liegende Schmelzwassersande

Unter den sandigen Schluffen folgen erneut locker gelagerte fluviatile Sande der Abflussrinne. Diese Rinnensande unterschiedlicher Körnung wurden im Zuge der Erosion der Weichsel-Mergel des Brandenburger Stadiums, durch die Schmelzwässer des Frankfurter Stadiums abgesetzt. Durch diese Erosion wurden die Weichsel-Mergel vollkommen ausgeräumt, wodurch die jungen Rinnensande direkt auf den alten Vorschüttsanden des Brandenburger Eisvorstoßes liegen.

#### Vorschüttsande

Die o.g. Vorschüttsande des Brandenburger Stadiums geben sich nicht durch bestimmte sedimentologische Eigenschaften zu erkennen, sondern durch ihre hoch konsolidierte Lagerung. Diese sehr dichten Lagerungsverhältnisse sind im Rammprotokoll leicht zu erkennen und sind durch die hohe Eisauflast des ehemaligen Brandenburger Gletschers bedingt, der den Berliner Raum letztmalig überfahren hat.



### Saale-Mergel

In zwei Aufschlüssen wurde in den tiefsten Bereichen der Bohrungen halb-feste bis feste Geschiebemergel angefahren, bei denen es sich nach der bekannten Stratigraphie um Saale-Mergel handeln muss, die immer unterhalb der Weichsel-Vorschüttsande auftreten und ganz überwiegend gut konsolidierte Konsistenzen aufweisen.

Abbildung 4 zeigt ein typisches Profil im Bereich des Baufelds 3.2. Insbesondere fällt hier die geringe Lagerungsdichte der Rinnensande bzw. die weiche Konsistenz der hangenden Schluffe auf.

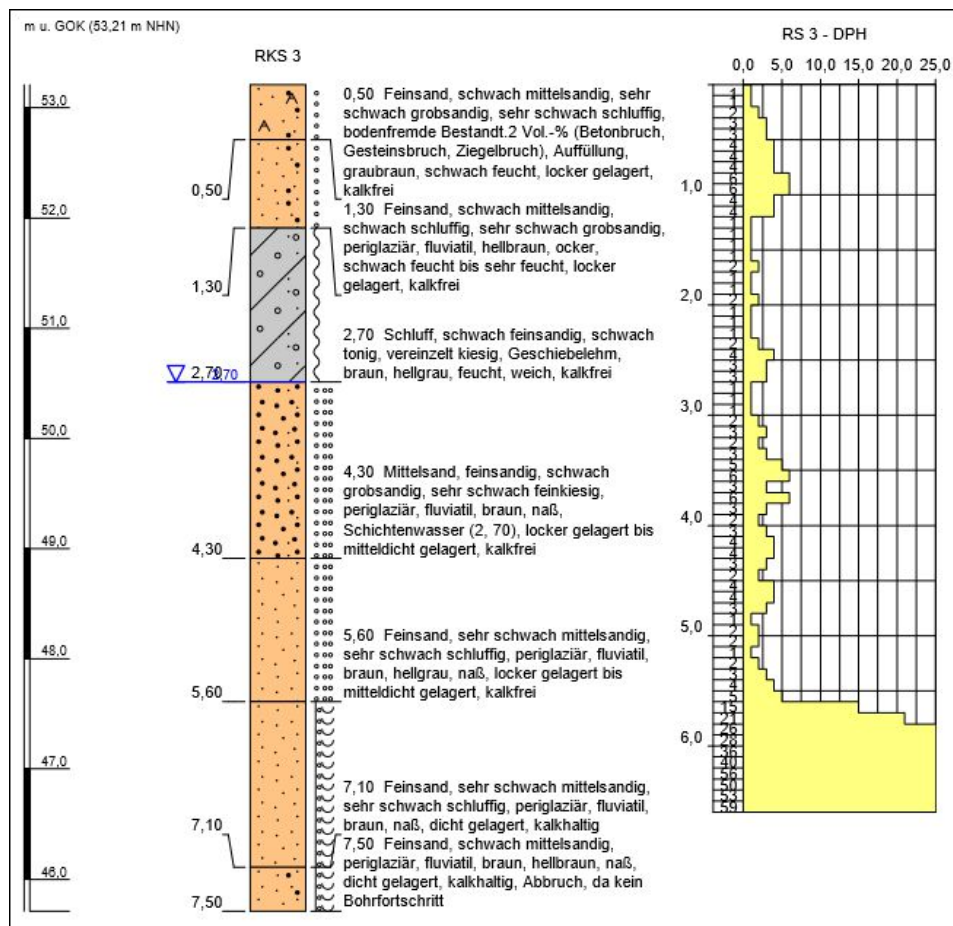


Abb. 4: Typisches Bohrprofil mit Rammprotokoll im Bereich des Baufelds (RKS 3/RS3)

### 3.1.2 Lagerungsdichte

Zur Beurteilung der Sondiererergebnisse ergeben sich für Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) folgende Zuordnungen von Schlagzahlen ( $N_{10}$ ) und Lagerungsdichten ( $D$ ), die in Tabelle 1 dargestellt sind.

**Tabelle 1: Korrelation der Schlagzahl  $N_{10}$  mit der Lagerungsdichte bei DPH-Sondierungen in nicht bindigen Böden (SE-Sande)**

| DPH: Schlagzahl $N_{10}$ |              | Lagerungsdichte | D         |
|--------------------------|--------------|-----------------|-----------|
| über Wasser              | unter Wasser |                 |           |
| 1 – 4                    | < 3          | locker          | D < 0,3   |
| 5 – 11                   | 3 – 7        | mitteldicht     | 0,3 - 0,5 |
| > 12                     | 8 – 40       | dicht           | 0,5 – 0,8 |
|                          | > 40         | sehr dicht      | > 0,8     |

Entsprechend den Ergebnissen der durchgeführten schweren Rammsondierungen, weisen die anthropogen beeinflussten bzw. umgelagerten Sande (Auffüllungen) sowie die nicht konsolidierten Rinnensande im hangenden des Profils Schlagzahlen auf, die häufig bis etwa 5,5 m u. GOK **lockere und partiell sehr lockere Lagerungsdichten** nachweisen (vgl. Abb. 4 u. Anlage 2: Rammprotokolle). Weniger häufig zeigen die Rinnensande auch knapp mitteldichte Lagerungen im Rammprotokoll (Anlage 2). Die zwischengeschalteten sandig-tonigen Schluffe sind durch weiche Konsistenzen charakterisiert.

Die unterhalb der Rinnensande auftretenden Vorschüttsande des frühen Brandenburger Stadiums zeigen hingegen durchweg dichte bis sehr dichte Lagerungsverhältnisse, die durch die Eisauflast des Gletschers bedingt sind.

### 3.2 Hydrogeologie

Der originäre Grundwasserspiegel des ersten Grundwasserleiters wurde in der Rammkernsonde nicht angefahren, da dieser unterhalb der liegenden Saale-Mergel gespannt vorliegt (vgl. Abb. 2: Grundwassergleichen; magentafarbene gestrichelte Linien = gespanntes Grundwasser).

Die Abflussrinne selbst führt ebenfalls ein vom 1. Grundwasserleiter unabhängigen, eigenen lokalen ausgebildeten Grundwasserleiter, der im Liegenden durch die Saale-Mergel aufgestaut und im Hangenden durch die periglaziären Verlagerungssedimente (Schluffe / sandige Schluffe) begrenzt wird. Da dieses lokale Grundwasser immer an der Basis der hangenden Schluffe einsetzt (vgl. Anlage 2: Bohrprofile), muss daraus geschlossen werden, dass dieses ebenfalls gespannt vorliegt. Dieses gespannte lokale Grundwassersituation ist wiederum dafür verantwortlich, dass die hangenden Schluffe hohe Wassergehalte führen. Dies bedingt wiederum die weichen Konsistenzen in dieser Schicht.

Als **Bemessungswasserstand** für Bauvorhaben ist normalerweise der zu erwartende höchste Grundwasserstand (**zeHGW**) anzunehmen. Dieser ist aber im vorliegenden Fall nicht relevant, da er in Berlin nur für den Höchststand des ersten Grundwasserleiters ermittelt wird (entspannte Spiegelhöhe im Pegelrohr des ersten GW-Leiters). Die entspannte Spiegelhöhe des 1. GW-Leiters liegt im Baufeldbereich derzeit bei 39 m ü. NHN. Die Geländehöhe liegt hingegen bei etwa 53,5 m ü. NHN (Abb. 5). Demnach liegt der entspannte Grundwasserspiegel des 1. GW-Leiters im Pegelrohr etwa 14 bis 15 m unterhalb der GOK und die gespannte Spiegelhöhe liegt noch deutlich darunter, nämlich an der Basis der Saale-Mergel.

Neben dem ebenfalls gespannten lokalen GW-Spiegel der Abflussrinne, wurde in RKS 2 noch ein geringmächtiges Schichtenwasser angefahren, das bei 1,7 m u. GOK lag. Hierbei handelt es sich um ein Stauwasser über der hangenden Schluffschicht (Anlage 2).

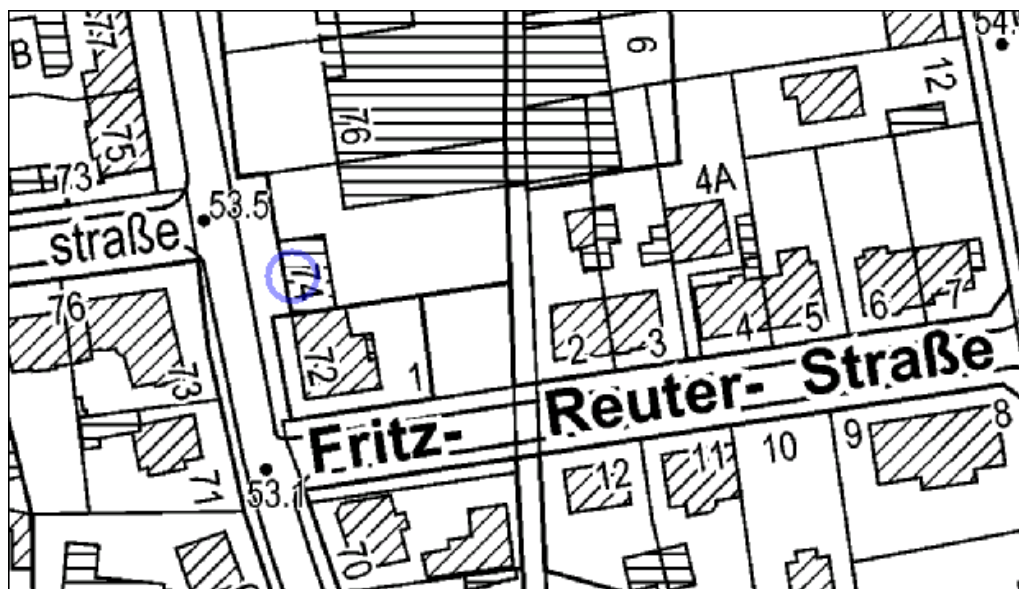


Abb. 5: Topographische Höhe im Bereich des Baufelds = 53,5 m ü. NHN (blauer Kreis); zeHGW = 34,4 m ü. NHN (Quelle: FIS-Broker SenUVK)

Gemäß DIN 4123 muss der Grundwasserstand während der Bauausführung mindestens 0,50 m unter der geplanten Gründungssohle liegen. Die geologischen Profile in Anlage 2 zeigen, dass der im Rahmen der Erkundung ermittelte gespannte Grundwasserspiegel in unterschiedlichen Höhenlagen auftritt. Der entspannte GW-Spiegel der Abflussrinne wurde bis dato noch nicht bestimmt. Der Lastfall drückendes Wasser nach DIN 18195-6, muss nach den vorliegenden Daten wahrscheinlich nicht berücksichtigt werden. Diese Annahme sollte aber durch das Setzen eines Messpegels verifiziert werden. Wahrscheinlich sind in diesem Zusammenhang lediglich Abdichtungen gegen Erdfeuchte vorzusehen.

### 3.3 Bodenkennwerte

Die anstehenden Böden wurden nach Art und Beschaffenheit in Boden-  
gruppen eingeteilt. Andere Bodenkennwerte wurden in Anlehnung an DIN  
1055, Teil 2, Tab. 1, für erdstatische Berechnungen vergleichend festgelegt.  
Weitere Bodenparameter wurden auf der Grundlage empirisch ermittelter  
Kennwerte, in Kombination mit der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der  
angetroffenen Böden berechnet (Tabelle 2).

Falls die anthropogen beeinflussten Schichten auf Planumshöhe UK Bo-  
denplatte noch auftreten sollten, können diese wie die liegenden Rinnen-  
sande behandelt werden. Demgemäß ist diese Schicht in Tabelle 2 nicht  
separat aufgeführt.

**Tabelle 2: Bodenkennwerte**

| <b><u>Bodenkenn-<br/>werte</u></b>                 | <b>Sand</b>  | <b>Schluff</b>   |
|--|--|--|
| Tiefenlage [m u. GOK]                              | 0,0  | um 52 m ü. NHN   |
| Kornaufbau   | Fein- und Mittelsand   | Schluff  |
| Beimengung   | mittel- u. feinsandig, z. T.<br>auch grobsandig, im Han-<br>genden bis ≤ 5% Fremdbe-<br>standteile | schwach feinsandig, schwach<br>tonig, vereinzelt Kiese |
| Lagerungsdichte /<br>Konsistenz                    | locker, z. T. sehr locker,<br>häufig bis 5,5 m u. GOK;<br>dann dicht bis sehr dicht                | weich  |
| Bodengruppe<br>(nach DIN 18196)                    | SE   | SU*/UL   |
| Bodenklasse<br>(nach DIN 18300)                    | 3  | 4  |
| Wichte erdfeucht<br>[kN/m <sup>3</sup> ]           | 17 bis 18  | 18   |
| Wichte unter Auftrieb<br>[kN/m <sup>3</sup> ]      | 9 bis 10   | 9  |
| Reibungswinkel [°]                                 | locker 30; dicht 37,5  | weich 30   |
| Kohäsion [kN/m <sup>2</sup> ]                      | 0  | 0 bis 2,5  |
| Steifemodul E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | siehe Bodenmodell  | siehe Bodenmodell                                      |
| k <sub>r</sub> -Wert [m/s] (ge-<br>schätzt)        | 10 <sup>-5</sup> bis 10 <sup>-4</sup>  | 10 <sup>-6</sup> bis 10 <sup>-9</sup>                  |

Die Daten der Bodenkennwerte basieren überwiegend auf der Sedimentansprache im Ge-  
lände und auf empirisch ermittelten Berechnungsgrundlagen. Die Werte können gegeben-  
enfalls im Einzelnen durch bodenmechanische Laborversuche verifiziert werden.



### 3.4 Nivellement

Im Zuge der Erkundungsarbeiten wurde ein Höhennivellement der Bohransatzpunkte durchgeführt, das in Tabelle 3 dargestellt ist.

| Punkt-Nr. | Bezeichnung | Höhe [m ü. NHN] |
|-----------|-------------|-----------------|
| 1         | Hauskante   | 53,370          |
| 2         | RKS 1       | 53,031          |
| 3         | RKS 2       | 52,790          |
| 4         | RKS 3       | 53,207          |
| 5         | RKS 4       | 53,614          |

**Tabelle 3: Nivellement der Bohransatzpunkte**

## 4. Baugrundbeurteilung

Wie vorbeschrieben liegen im Baufeldbereich Lagerungsdichten vor, die in den sandigen Auffüllungen und den geogenen Rinnensanden, bis in Tiefen von etwa 5,5 m u. GOK überwiegend als "locker" und teilweise als "sehr locker" zu bewerten sind. Untergeordnet können hier vereinzelt auch mitteldichte Lagerungen auftreten. Darunter liegen die vollkommen konsolidierten Vorschüttsande, die in dichter bis sehr dichter Lagerung vorliegen.

Aufgrund dieser Erkundungsergebnisse empfehlen wir, die Ausführung von Bodenverbesserungsmaßnahmen anzuordnen, um Setzungsunterschiede oder bauwerksschädliche Spannungen in der Bodenplatte zu vermeiden. Insbesondere ist hier zu berücksichtigen, dass sowohl der viergeschossige Hochbau (BT 3.2), als auch der eingeschossige Bauteilbereich (BT 3.1) auf einer gemeinsamen Bodenplatte gegründet werden sollen.

### 4.1 Bodenverbesserung

Aufgrund der beschriebenen Baugrundverhältnisse, sind für die Gründung des Hochbaus Bodenverbesserungsmaßnahmen zu empfehlen. Damit kann der Untergrund verstetigt und gleichzeitig ertüchtigt werden. Ferner können im Baufeldbereich durchweg statische Steifemodule von  $E_s = 40$  bis  $60 \text{ MN/m}^2$  in den sandigen Auffüllungen und den geogenen Talsanden erzielt werden. Für die nachfolgenden Berechnungen setzen wir voraus, dass der vorgenannte Steifemodul von  $60 \text{ MN/m}^2$  durch die vorgeschlagenen Maßnahmen, in den lasttragenden Schichten erreicht wird.

#### 4.1.1 Bodenverbesserungsmaßnahmen

Als mögliche Bodenverbesserungen können die nachfolgenden Maßnahmen zur Anwendung kommen.

- A) **Bodenaustausch:** Bei dieser Maßnahme liegt die Wirtschaftlichkeitsgrenze oft bei etwa 2 m Mächtigkeit der Austauschschicht. Dies würde im vorliegenden Fall nicht ausreichen. Außerdem liegen hier überwiegend natürlich gelagerte, nicht kontaminierte Sande vor, die auf andere Weise erüchtigt werden können. Dadurch fällt ein Bodenaustausch aus wirtschaftlichen Gründen wahrscheinlich aus.
- B) **Rütteldruck- oder Rüttelstopfverdichtungen:** Solche Bodenverbesserungsmaßnahmen sind in den vorliegenden Sanden grundsätzlich möglich. Durch Zugabe von Zement entstehen bei den Rüttelstopfverfahren vermörtelte Stopfsäulen, durch Zugabe von Beton entstehen Betonrüttelsäulen. Diese Bodenverbesserungsmaßnahmen werden häufig in Tiefenbereichen zwischen 5 und 10 m ausgeführt, wodurch sie für den vorliegenden Fall gut geeignet erscheinen. Es wäre zu prüfen, ob durch die hervorgerufenen Vibrationen die Nachbarbebauung eventuell schädlich beeinflusst werden könnte. Grundsätzlich sollte der Mindestabstand zur Nachbarbebauung einer 45°-Linie von der Sondenspitze zur Fundamentsohle des Nachbargebäudes entsprechen.
- C) **Pfahlgründungen** sind für das Bauvorhaben ebenfalls grundsätzlich möglich. Bohr-, Teilverdränger-, Vollverdränger- und Mikropfähle können vibrationsfrei in den Baugrund eingebracht werden. Im vorliegenden Fall wären GEWI-Mikropfähle wahrscheinlich die wirtschaftlich günstigste Pfahlgründungsvariante. Bei Bedarf kann die Anzahl der erforderlichen Pfähle, bezogen auf Pfahllänge, Pfahldurchmesser und die tolerierbare Setzungen von der GECO GmbH vorbemessen werden. Dafür muss allerdings ein Pfahlrostplan vorliegen.
- D) **Niederdruckinjektionen** mit Kunststoff- oder Wasserglaslösungen sind aus gutachterlicher Sicht für rollige Schichten (Sande) grundsätzlich möglich. Diese Verfahren werden allerdings nicht häufig angewandt. Ausführungsdetails sollten daher mit den durchführenden Spezialtiefbauunternehmen geklärt werden.
- E) **Tiefmischverfahren** könnten im vorliegenden Fall praktikable Möglichkeiten der Bodenverbesserung darstellen, die vibrationsfrei und relativ kostengünstig zur Ausführung kommen könnten. Die verschiedenen Verfahren sind unter den Bezeichnungen Deep-Soil-Mixing-Method, Colmix-Verfahren, oder Mixed-in-Place-Verfahren bekannt. Dabei wird z. B. durch einen Schneckenbohrer eine Zementsuspension in den Boden eingebracht, um den Untergrund zu verfestigen.

## **5. Setzungen und assoziierte Bettungsmoduln**

Auf dem Untersuchungsgrundstück ist die Errichtung eines viergeschossigen Neubaus ohne Unterkellerung geplant. Die Grundfläche des Gebäudes beträgt ca. 270 m<sup>2</sup>. Da von der Hochbaustatik zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung keine Lastangaben vorlagen, rechnen wir zunächst mit erfahrungsgemäßen

20 kN/m<sup>2</sup> pro Gebäudegeschoss. Daraus resultiert eine Gesamtlast des Gebäudes von:

$$F_{v,k} = a) 4 \times 20.0 \text{ KN/m}^2 \times 270 \text{ m}^2 = 21.600 \text{ kN};$$

Wir gehen bei unseren Berechnungen davon aus, dass es sich hierbei um charakteristische Lasten handelt.

## 5.1 Tragende Bodenplatte

Nach Angabe des zuständigen Planungsbüros, soll das Gebäude auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte gegründet werden. Da die genaue Höhenkote UK Bodenplatte noch nicht definitiv bekannt ist, haben wir für die nachfolgenden Berechnungen eine Höhenkote von 52,5 m ü. NHN angenommen. Darauf basieren die Schichtmächtigkeiten im Bodenmodell der Tabelle 5.

Die Setzungsberechnungen und die Berechnungen aller weiteren Kennzahlen beruhen zum Teil auf den Bodenkennwerten der Tabelle 2 und auf weiteren Vorgaben nach der europäischen Norm EC 7 (Tabelle 4) sowie auf den Daten aus den Bodenmodellen der Tabellen 5 und 7.

Zunächst wurden eine Setzungsberechnung und die Berechnung weiterer Kennzahlen ohne Bodenverbesserungsmaßnahmen durchgeführt. Danach wurden diese Berechnungen wiederholt, unter der Prämisse, dass durch Bodenverbesserungsmaßnahmen eine Verstetigung des Baugrunds und ein Steifemodul von durchweg 60 MN/m<sup>2</sup> erreicht werden. Die Ergebnisdarstellungen in den Tabellen 6 und 8 zeigen die Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit hinsichtlich der zu erwartenden Setzungen. Tabelle 9 zeigt die Berechnungen zum Grenzzustand GEO hinsichtlich der Ausnutzung der Grundbruchgrenze. Die mit den Setzungen assoziierten Bettungsmoduln für elastisch gebettete Bodenplatten, sind zusammen mit den Setzungsberechnungen dargestellt.

Der Grenzzustand der Lagesicherheit des Gebäudes (EQU) wurde nicht berechnet, da derzeit keine destabilisierenden Momente oder Horizontalkräfte bekannt sind.

**Tabelle 4: Berechnungsgrundlagen nach dem Teilsicherheitskonzept der Norm EC 7**

|                                     |                              |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Berechnungsgrundlagen:              | Grenzzustand EQU:            |
| Neubau REWE Nahversorgungszentrum   | $\gamma_{G,dst} = 1.10$      |
| Norm: EC 7                          | $\gamma_{G,stb} = 0.90$      |
| Grundbruchformel nach DIN 4017:2006 | $\gamma_{Q,dst} = 1.50$      |
| Teilsicherheitskonzept (EC 7)       | Gründungssohle = 0.40 m      |
| $\gamma_{R,v} = 1.40$               | Grundwasser = 15.00 m        |
| $\gamma_G = 1.35$                   | Grenztiefe mit $p = 20.0 \%$ |
| $\gamma_Q = 1.50$                   |                              |

**Tabelle 5: Bodenmodell ohne Bodenverbesserungsmaßnahmen mit der entsprechenden Zuordnungen erdstatischer Kennzahlen**







| Boden   | Tiefe [m] | $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$ [°] | c [kN/m <sup>2</sup> ] | $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|---|-----------|-------------------------------|--------------------------------|---------------|------------------------|----------------------------|-------------|
|  | 0.50      | 17.0                          | 10.0                           | 32.5          | 0.0                    | 20.0                       | Sand        |
|  | 2.00      | 17.0                          | 9.0                            | 27.5          | 2.5                    | 3.5                        | Schluff     |
|  | 3.50      | 17.0                          | 9.0                            | 30.0          | 0.0                    | 23.0                       | Sand        |
|  | 4.80      | 17.0                          | 9.0                            | 30.0          | 0.0                    | 27.0                       | Sand        |
|  | 6.00      | 19.0                          | 10.0                           | 35.0          | 0.0                    | 95.0                       | Sand        |
|  | >6.00     | 19.0                          | 10.0                           | 35.0          | 0.0                    | 113.0                      | Sand        |

Tabelle 6 zeigt die Berechnungsergebnisse des Grenzzustands der Gebrauchstauglichkeit (Setzung) ohne Bodenverbesserungsmaßnahmen. d Setzungen > 4 cm zu erwarten. Außerdem sind hier Schiefstellungen einer steifen Bodenplatte zu erwarten, da der Baugrund nicht völlig homogen aufgebaut ist (vgl. Anlage 2: Bohrprofile). Eine weniger steif ausgeführte Bodenplatte ruft hingegen bauwerksschädliche Spannungen im Tragwerk hervor.

Aus den ermittelten Setzungen resultiert wiederum ein sehr kleiner Bettungsmodul von 1,9 MN/m<sup>3</sup>. Damit ist der Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nicht nachgewiesen.

**Tabelle 6: Setzungsberechnung ohne Bodenverbesserung**

Setzung infolge Gesamtlasten:  
 Grenztiefe  $t_g = 8.90$  m u. GOK  
 Setzung (Mittel aller KPs) = 4.17 cm  
 Setzungen der KPs:  
 links oben = 4.17 cm  
 rechts oben = 4.17 cm  
 links unten = 4.17 cm  
 rechts unten = 4.17 cm

**Assoziierter Bettungsmodul:  $80 \text{ kN/m}^2 : 0,0417 \text{ m} = 1,9 \text{ MN/m}^3$**

Trotz der sehr ungünstigen Berechnungsergebnisse stellt die Grundbruchfrage kein Problem dar, da die Ausnutzung Grundbruch hier bei lediglich 5 % liegt.

### 5.1.1 Setzungsberechnungen mit Bodenverbesserung






Da die ermittelten Setzungen und die ggf. auftretenden Setzungsunterschiede, sowie der sehr kleine Bettungsmodul statisch und bautechnisch nicht akzeptabel sind, wurden die vorbeschriebenen Bodenverbesserungsmaßnahmen, bzw. der daraus resultierende Steifemodul, in die nachfolgenden Berechnungen eingeführt.



Tabelle 7 zeigt das Bodenmodell mit der vorgenannten Bodenverbesserungsmaßnahme, durch die in der verbesserten Bodenschicht durchweg ein Steifemodul von  $60 \text{ MN/m}^2$  realisiert wird.

Die Berechnungsergebnisse des Grenzzustands der Gebrauchstauglichkeit (Setzung) sind in Tabelle 8 dargestellt. Demzufolge sind hier nur noch Setzungen von etwa 6 mm zu erwarten. Daraus resultiert wiederum ein Bettungsmodul von  $13 \text{ MN/m}^3$ . Damit kann dieser Grenzzustand als nachgewiesen angesehen werden.

**Tabelle 7: Bodenmodell mit Bodenverbesserung**

| Boden   | Tiefe<br>[m] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $E_s$<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|---|--------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------|
|  | 1.00         | 18.0                             | 10.0                              | 32.5             | 0.0                       | 60.0                          | Sand        |
|  | 2.00         | 17.0                             | 9.0                               | 32.5             | 0.0                       | 60.0                          | Schluff     |
|  | 4.00         | 17.0                             | 9.0                               | 32.5             | 0.0                       | 60.0                          | Sand        |
|  | 6.00         | 17.0                             | 9.0                               | 32.5             | 0.0                       | 95.0                          | Sand        |
|  | >6.00        | 19.0                             | 10.0                              | 35.0             | 0.0                       | 113.0                         | Sand        |

**Tabelle 8: Setzungsberechnung ohne Bodenverbesserung**

Setzung infolge Gesamtlasten:  
 Grenztiefe  $t_g = 8.95 \text{ m}$  u. GOK  
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.61 cm  
 Setzungen der KPs:  
 links oben = 0.61 cm  
 rechts oben = 0.61 cm  
 links unten = 0.61 cm  
 rechts unten = 0.61 cm

**Assoziierter Bettungsmodul:  $80 \text{ kN/m}^2 : 0,0061 \text{ m} = 13 \text{ MN/m}^3$**

Durch die ermittelte Setzung von 6 mm, insbesondere auf einem homogenisierten Untergrund ist, wie vorerwähnt, die Gebrauchstauglichkeit aus bodengutachterlicher Sicht nachgewiesen. Ferner stellt der aus dieser Setzung resultierende Bettungsmodul von  $13 \text{ MN/m}^3$  statisch und bautechnisch kein Problem dar.

Auch der Nachweis GEO (Grundbruch), kann für die elastisch gebettete Bodenplatte ohne Einschränkung geführt werden (Tabelle 9). Die Ausnutzung der Grundbruchgrenze liegt in diesem Fall bei etwa 4 %.

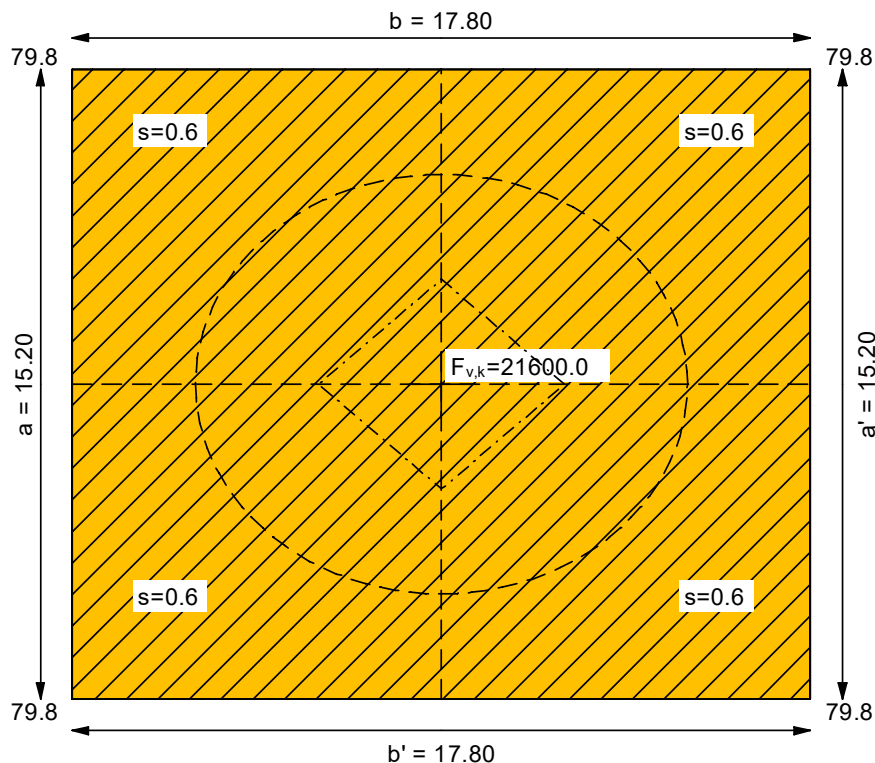
Abbildung 6 zeigt die Berechnungsergebnisse nochmals in einem zusammenfassenden Grundrissdiagramm und Abb. 7 verdeutlicht den Spannungsverlauf für den kennzeichnenden Punkt infolge Gesamtlasten, sowie den Grenztiefenwert des Lastabtrags.

**Tabelle 9: Nachweisführung Grundbruch im bodenverbesserten Baugrund**

Durchstanzen untersucht,  
aber nicht maßgebend.  
Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 4057.4 / 2898.14 \text{ kN/m}^2$   
 $R_{n,k} = 1097769.94 \text{ kN}$   
 $R_{n,d} = 784121.39 \text{ kN}$   
 $V_d = 1.35 \cdot 21600.00 + 1.50 \cdot 0.00 \text{ kN}$   
 $V_d = 29160.00 \text{ kN}$   
 $\mu$  (parallel zu  $y$ ) = 0.037  
 $\text{cal } \varphi = 34.6^\circ$

Ausnutzungsgrad Grundbruch 3,7 %

**Abb. 6: Fundamentdiagramm mit Maßen und Lastangaben ( $80 \text{ kN/m}^2$  resp. Gesamtlast  $F_{v,k} = 21.600 \text{ kN}$ ), sowie den resultierenden Setzungen ( $s$ ) bei einem bodenverbesserten Baugrund mit Steifemoduln  $E_s \geq 60 \text{ MN/m}^2$ .**



## 6. Gründungsempfehlung

Auf der Grundlage der ermittelten Kennzahlen empfehlen wir, vor der Gründung auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte eine Bodenverbesserung auszuführen, die möglichst einen Steifemodul ( $E_s$ ) des Baugrunds von durchweg  $60 \text{ kN/m}^2$  garantiert. Wenn die Bodenverbesserungsmaßnahmen nur einen Steifemodul von  $40 \text{ kN/m}^2$  erreichen, ergaben unsere entsprechenden Vergleichsrechnungen eine Setzung von  $0,8 \text{ cm}$  und einen resultierenden Bettingsmodul von  $9,9 \text{ MN/m}^3$ . Diese Kennzahlen liegen aus bodengutachterlicher Sicht ebenfalls noch in einem akzeptablen Rahmen.

Wir empfehlen für die Bodenverbesserung Rüttelstopfsäulen auszuführen, zumal in geringem Abstand zur Gründungssohle eine weiche Schluffschicht auftritt, die ansonsten ausgehoben werden müsste. Hier ist mit den ausführenden Fachunternehmen zu klären, ob die Rüttelstopfsäulen im Bereich der Schluffschicht ggf. zu vermörteln sind.

Wenn die vorgenannte Maßnahme zur Bodenverbesserung ausgeführt wird, kann das Gebäude ohne Einschränkung auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte gegründet werden.

Neben einer Bodenverbesserung mittels Rütteldruck- und/oder Rüttelstopfverdichtung wären wahrscheinlich auch Injektionsverfahren oder Tiefmisch-Verfahren möglich. Alternativ könnten auch Tiefgründungsmaßnahmen, wie z. B. Mikropfähle (System GEWI) oder konventionelle Bohr- und Verdränger-Pfähle ausgeführt werden.

## 7. Schlussbemerkungen

*Baugrunderkundung:* Aufgrund der punktuellen Erkundung des Baugrunds sind Abweichungen der Untergrundverhältnisse von den im Gutachten enthaltenen Aussagen nicht auszuschließen. Daher ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse, im Vergleich mit den vorliegenden Gutachten enthaltenen Angaben und Aussagen, erforderlich. Die bezüglich des Baugrundes getroffenen Aussagen und Empfehlungen sind als Grundsatzaussagen für die Projektierung des Bauvorhabens zu verstehen. Sie sind entsprechend den Planungsfortschritten abzustimmen und zu konkretisieren.

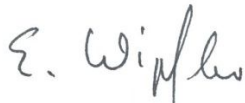
*Erdarbeiten und Baugrube:* Für sämtliche Erdarbeiten gelten die einschlägigen Richtlinien des Erdbaus. Insbesondere sind die Vorschriften zu Verbauarbeiten zu beachten. Bei größeren Baugrubentiefen als  $0,8 \text{ m}$  sind die Vorgaben der DIN 4124 zu berücksichtigen.

*Frostsicherheit:* Die Sohlfläche der Gründung dauernd genutzter Bauwerke muss frostsicher sein. Sofern die Frostsicherheit nicht auf andere Weise nachgewiesen wird, muss der Abstand von der dem Frost ausgesetzten Fläche bis zur Sohlfläche der Gründung mindestens 0,80 m betragen. Wir weisen darauf hin, dass örtlich bedingt größere Frosteindringtiefen möglich sind.

*Gründungssohle:* Spätestens nach Aushub der Baugrube ist sachkundig zu prüfen, ob die Annahmen über die Beschaffenheit und den Verlauf der die Gründung tragenden Schichten zutreffen. Gründungssohlen sind nach den Aushubarbeiten nachzuverdichten. Alle lockeren und geschütteten Schichten sind auf Proctordichten von  $D_{Pr} \geq 98 \%$  zu verdichten. Alle Verdichtungsarbeiten sind zu dokumentieren und die Ergebnisse sind zu den Bauakten zu nehmen. Wir empfehlen Verdichtungsprüfungen mit dem leichten Fallgewichtsgesetz (LFG) vom Baugrundgutachter durchführen zu lassen. Werden weiche oder organische Schichten angetroffen, ist der Baugrundgutachter grundsätzlich erneut hinzuzuziehen.

*Veränderungen bei der Gründung:* Bei Veränderungen der Gründungstiefen, der Gründungsvarianten und der Lastfälle, sind die getroffenen Aussagen und Empfehlungen bzgl. des Baugrunds mit dem Bodengutachter erneut abzustimmen, da die ermittelten Kennzahlen keine Bodenkonstanten darstellen.

**GECO GmbH**



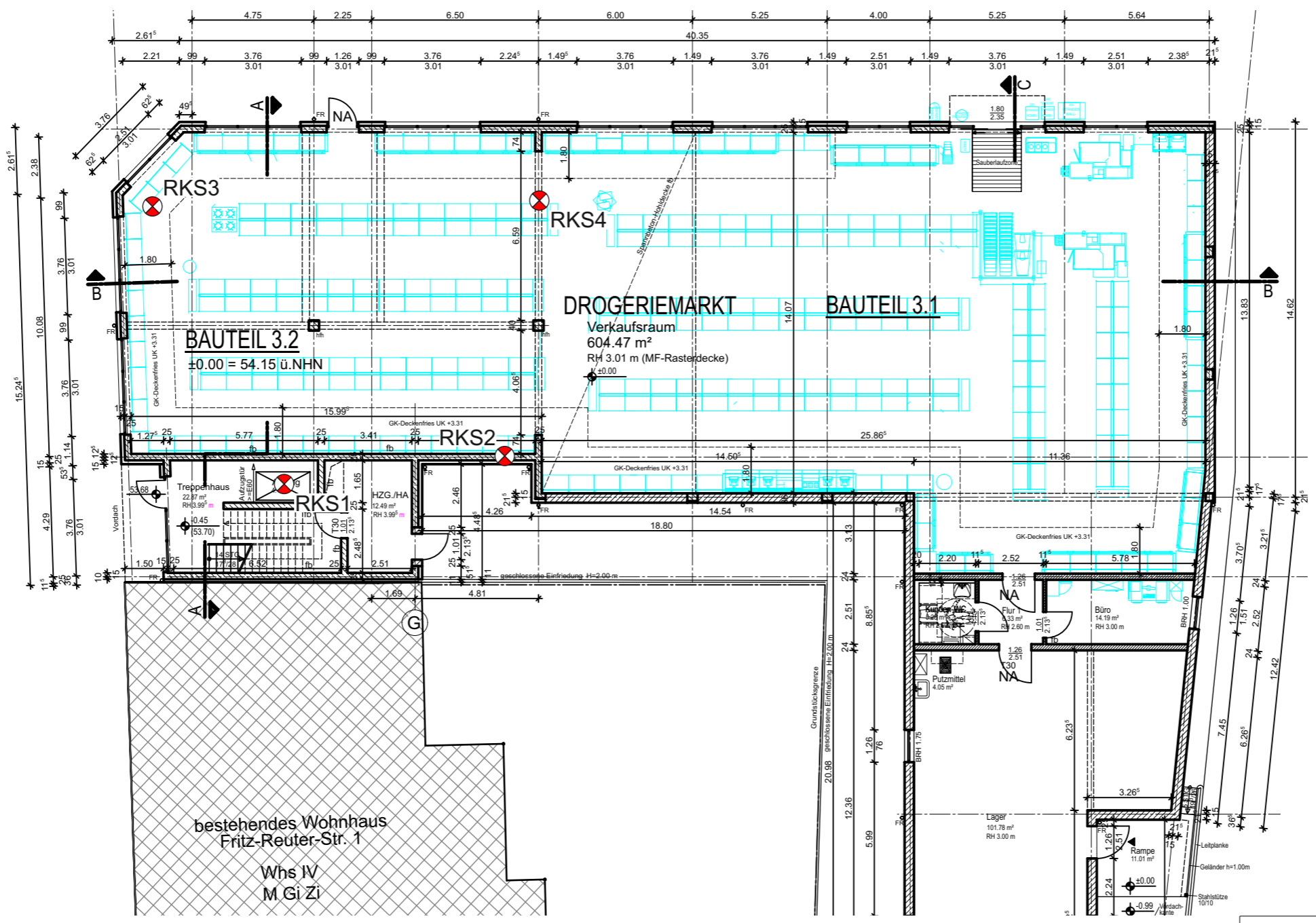
Dipl.-Geol. Dr. E. Wipfler



## 8. Quellennachweis



- [1] DIN EN ISO 14688-1: (Geotechnische Erkundung und Untersuchung): Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden, Teil 1: Benennung und Beschreibung (Deutsche Fassung EN ISO 14688-1:2002)
- [2] DIN EN ISO 22476-2: (Geotechnische Erkundung und Untersuchung): Felduntersuchungen - Teil 2: Rammsondierungen (Deutsche Fassung EN ISO 22476-2:2005)
- [3] LAGA 20: Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln -“; LAGA - Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, 06.11.1997; Novellierung: 05.11.2004, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung – 1.2 Bodenmaterial
- [4] KrW-/AbfG: Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG) 02/2012
- [5] DIN 18195-1: DIN 18195, Teil 1: Bauwerksabdichtungen - Teil 1: Grundsätze, Definitionen, Zuordnung der Abdichtungsarten, DIN Deutsches Institut für Normung e. V., DIN 18195-1:2000-08 (D)
- [6] DIN 18195-6: DIN 18195, Teil 6: Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser und aufstauende Sickerwasser, Bemessung und Ausführung, DIN Deutsches Institut für Normung e. V., DIN 18195-6:2000-08 (D)
- [7] DIN 18195-4: DIN 18195, Teil 4: Abdichtungen gegen Bodenfeuchte (Kapillarwasser, Haftwasser) und nichtstauendes Sickerwasser an Bodenplatten und Wänden, Bemessung und Ausführung, DIN Deutsches Institut für Normung e. V., DIN 18195-4:2000-08 (D)
- [8] DIN 18122-1: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen) - Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze, DIN Deutsches Institut für Normung e. V., DIN 18122-1:1997-07 (D)
- [9] ZTVE-StB 2009: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau ZTVE-StB, Ausgabe 2009
- [10] DIN 4124: Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten, DIN Deutsches Institut für Normung e. V., DIN 4124:2002-10 (D)
- [11] Eurocode 7 (EC7): DIN EN 1997-1:2009-09, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik. Teil 1: Allgemeine Regeln, einschließlich DIN EN1997-1/NA: 2010-12, Nationaler Anhang und DIN 1054:2010-12, Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regeln zu DIN EN 1997-1. Teil 2: DIN EN 1997-2:2010-10, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds, einschließlich DIN EN 1997-2/NA:2010-12, nationaler Anhang und DIN 4020:2010-12 geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2
- [12] EA-Pfähle: Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“ – Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., 2007
- [13] EAB: Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ – Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., 2006
- [14] DIN 1055-2: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 2: Bodenkenngößen, DIN Deutsches Institut für Normung e. V.; DIN 1055-2:2007-01 (D)
- [15] DIN 18196: Erd- und Grundbau, Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, DIN Deutsches Institut für Normung e. V., DIN 18196:2006-06 (D)
- [16] DIN 4017: Baugrund - Berechnung des Grundbruchwiderstands von Flachgründungen, DIN Deutsches Institut für Normung e. V.; DIN 4017:2006-03 (D)
- [17] DIN 4149: Bauten in deutschen Erdbebengebieten - Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten, DIN Deutsches Institut für Normung e. V., DIN 4149:2005-04 (D)
- [18] RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen – RStO 2012; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2012
- [19] BBodSchV: BBodSchV - Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999 (BGBl. I Nr. 36 vom 16.07.1999 S. 1554)

- [20] Einleitparameter: Richtlinie über Grundwasserförderungen bei Baumaßnahmen und Eigenwasserversorgungsanlagen in Land Berlin, SenStadtUmTech III D1, 04.10.1999
- [21] ATV A 138: Abwassertechnische Vereinigung; Arbeitsblatt A 138; Bau und Bemessung von dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigten Niederschlagswasser; April 2005
- [22] DIN 18300: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten, DIN Deutsches Institut für Normung e. V., DIN 18300:2010-04 (D)
- [23] DIN 4123: Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude, DIN Deutsches Institut für Normung e. V., DIN 4123:2000-09 (D)
- [24] DIN 4150-3: DIN 4150, Teil 3: Erschütterungen im Bauwesen - Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlage, DIN Deutsches Institut für Normung e. V., DIN 4150-3:1999-02 (D)
- [25] TrinkwV: TrinkwV - Trinkwasserverordnung vom 21.05.2001, BGBl I 2001 S. 959 ff.
- [26] Berliner Liste: Berliner Liste - Bewertungskriterien für die Beurteilung von Grundwasserunreinigungen in Berlin (Berliner Liste 2005) vom 22.07.2005, Amtsblatt für Berlin, 55. Jahrgang Nr. 35.
- [27] HERTH,  
W, ARNDTS, E.: Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Verlag Ernst & Sohn, Berlin; 3. Auflage 1994
- [28] ChemG Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz - ChemG) vom 02.07.2008 (BGBl. I S.1146), zuletzt geändert am 11.08.2010 (BGBl. I S. 1163)
- [29] RuVA-StB 01 Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01), Ausgabe 2001, FGSV Verlag GmbH
- [30] HOLZLÖHNER, U. "Sand Properties Governing Foundation Settlement", XI ICSMFE, San Francisco, 1985
- [31] RICHTER, TH. "Zur rechnerischen Abschätzung des Lastsetzungsverhaltens von Bauwerken", Festschrift zum 60. Geburtstag von Herrn Prof. Müller-Kirchenbauer, Mitteilung des Institutes für Grundbau, Bodenmechanik und Energiewasserbau, Universität Hannover, Heft 40, 1995



Legende:

 Ramm- und Rammkernsondierung

|   |  |  |
|---|--|--|
| BV: Höninger Straße 74-80<br>12623 Berlin   |  | <br>Wilhelm-Kabus-Straße 28<br>10829 Berlin<br>Fon: +49 (0)30 - 71 20 26 00<br>Fax: +49 (0)30 - 71 20 26 01<br>info@geco-gmbh.net<br><small>VSB - Verband Bauingenieurwesen</small> |
| AG: REWE Markt GmbH<br>Rheinstraße 8<br>14513 Teltow  |  |  |
| Lage der Sondierungen   |  | Projekt-Nr.: 170807<br>Anlage: 1   |
| <br>Maßstab:<br>1 : 200 (A3) |  |  |
| Datum: 22.09.2017   |  |  |



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

Seite: 1

Projekt: 170807 - Hönowe Straße 74-80, 12623 Berlin

Datum: 21.09.2017

Bohrung: RKS 1

| 1   | 2  |                                    |                     |                    | 3  | 4                 | 5  | 6                            |
|---|--|------------------------------------|---------------------|--------------------|--|-------------------|----|------------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen   |                                    |                     |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |    |                              |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen  |                                    |                     |                    |  | Art               | Nr | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut   | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe            |                    |  |                   |    |                              |
|   | f) Übliche Benennung   | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe           | i) Kalk-<br>gehalt |  |                   |    |                              |
| 0,60                                      | a) Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, bodenfremde Bestandt. 2 Vol.-% (Betonbruch, Ziegelbruch) |                                    |                     |                    | schwach feucht   |                   |    |                              |
|   | b)   |                                    |                     |                    |  |                   |    |                              |
|   | c) locker gelagert   | d) leicht zu bohren                | e) graubraun        |                    |  |                   |    |                              |
|   | f) Auffüllung  | g)                                 | h)                  | i) 0               |  |                   |    |                              |
| 1,10                                      | a) Feinsand, mittelsandig, grobsandig, 1, sehr schwach schluffig   |                                    |                     |                    | schwach feucht bis feucht  |                   |    |                              |
|   | b)   |                                    |                     |                    |  |                   |    |                              |
|   | c) locker gelagert   | d) leicht zu bohren                | e) hellbraun        |                    |  |                   |    |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)                  | i) 0               |  |                   |    |                              |
| 2,40                                      | a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig, vereinzelt feinkiesig   |                                    |                     |                    | Schichtenwasser<br>2.40m<br>feucht   |                   |    |                              |
|   | b)   |                                    |                     |                    |  |                   |    |                              |
|   | c) weich   | d) leicht zu bohren                | e) braun, hellgrau  |                    |  |                   |    |                              |
|   | f) Geschiebelehm   | g)                                 | h)                  | i) 0               |  |                   |    |                              |
| 3,20                                      | a) Feinsand, schwach mittelsandig  |                                    |                     |                    | naß  |                   |    |                              |
|   | b)   |                                    |                     |                    |  |                   |    |                              |
|   | c) mitteldicht gelagert  | d) mäßig schwer zu bohren          | e) braun, hellbraun |                    |  |                   |    |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)                  | i) 0               |  |                   |    |                              |
| 4,20                                      | a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig  |                                    |                     |                    | naß  |                   |    |                              |
|   | b)   |                                    |                     |                    |  |                   |    |                              |
|   | c) mitteldicht gelagert  | d) mäßig schwer zu bohren          | e) braun, hellbraun |                    |  |                   |    |                              |
|   | f)   | g)                                 | h)                  | i) 0               |  |                   |    |                              |



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

Seite: 2

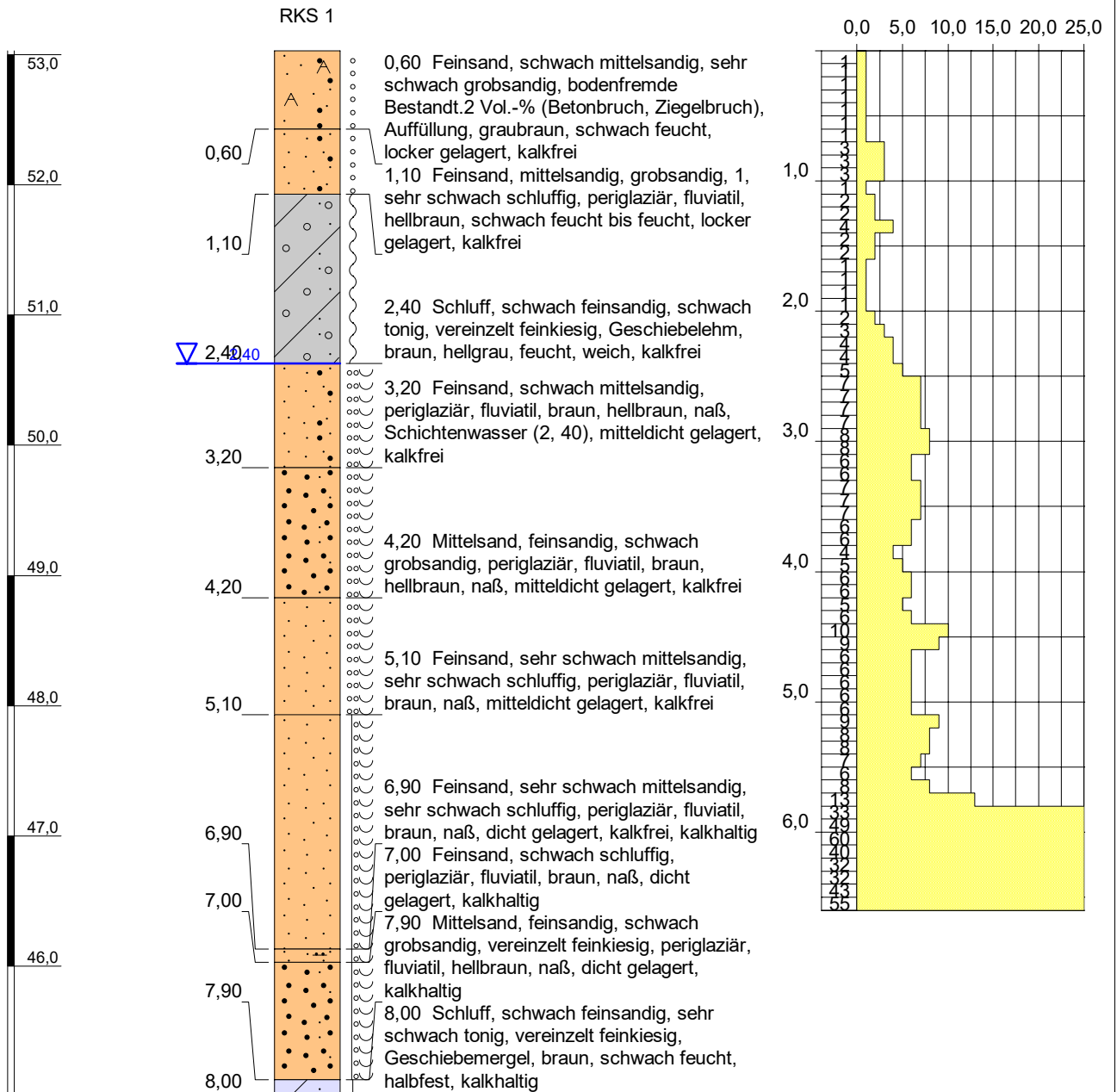
Projekt: 170807 - Hönowe Straße 74-80, 12623 Berlin

Datum: 21.09.2017

Bohrung: RKS 1

| 1   | 2   |                                       |              |                    | 3  | 4                    | 5  | 6                                  |
|---|---|---------------------------------------|--------------|--------------------|--|----------------------|----|------------------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen                             |                                       |              |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |    |                                    |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen   |                                       |              |                    |  | Art                  | Nr | Tiefe<br>in m<br>(Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut   | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang | e) Farbe     |                    |  |                      |    |                                    |
|   | f) Übliche<br>Benennung   | g) Geologische<br>Benennung           | h) Gruppe    | i) Kalk-<br>gehalt |  |                      |    |                                    |
| 5,10                                      | a) Feinsand, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig            |                                       |              |                    | naß  |                      |    |                                    |
|   | b)  |                                       |              |                    |  |                      |    |                                    |
|   | c) mitteldicht gelagert   | d) mäßig schwer zu bohren             | e) braun     |                    |  |                      |    |                                    |
|   | f)  | g)                                    | h)           | i) 0               |  |                      |    |                                    |
| 6,90                                      | a) Feinsand, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig            |                                       |              |                    | naß  |                      |    |                                    |
|   | b)  |                                       |              |                    |  |                      |    |                                    |
|   | c) dicht gelagert   | d) schwer zu bohren                   | e) braun     |                    |  |                      |    |                                    |
|   | f)  | g)                                    | h)           | i) 0, +            |  |                      |    |                                    |
| 7,00                                      | a) Feinsand, schwach schluffig  |                                       |              |                    | naß  |                      |    |                                    |
|   | b)  |                                       |              |                    |  |                      |    |                                    |
|   | c) dicht gelagert   | d) schwer zu bohren                   | e) braun     |                    |  |                      |    |                                    |
|   | f)  | g)                                    | h)           | i) +               |  |                      |    |                                    |
| 7,90                                      | a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, vereinzelt feinkiesig      |                                       |              |                    | naß  |                      |    |                                    |
|   | b)  |                                       |              |                    |  |                      |    |                                    |
|   | c) dicht gelagert   | d) schwer zu bohren                   | e) hellbraun |                    |  |                      |    |                                    |
|   | f)  | g)                                    | h)           | i) +               |  |                      |    |                                    |
| 8,00                                      | a) Schluff, schwach feinsandig, sehr schwach tonig, vereinzelt feinkiesig |                                       |              |                    | schwach feucht   |                      |    |                                    |
|   | b)  |                                       |              |                    |  |                      |    |                                    |
|   | c) halbfest   | d) schwer zu bohren                   | e) braun     |                    |  |                      |    |                                    |
|   | f) Geschiebemergel  | g)                                    | h)           | i) +               |  |                      |    |                                    |





Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

|  |                        |                 |
|--|------------------------|-----------------|
| <b>Projekt: 170807 - Höninger Straße 74-80, 12623 Berlin</b> |                        |                 |
| <b>Bohrung: RKS 1</b>  |                        |                 |
| Auftraggeber: REWE Markt GmbH, 14153 Teltow                  | Rechtswert: 0          |                 |
| Bohrfirma: GECO GmbH   | Hochwert: 0            |                 |
| Bearbeiter: B. Kremmin                                       | Ansatzhöhe: 53,03m NHN |                 |
| Datum: 21.09.2017  | Anlage 2               | Endtiefe: 8,00m |



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

Seite: 1

Projekt: 170807 - Hönower Straße 74-80, 12623 Berlin

Datum: 21.09.2017

Bohrung: RKS 2

| 1   | 2  |   |                     | 3  | 4                 | 5  | 6                            |      |
|---|--|---|---------------------|--|-------------------|----|------------------------------|------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen   |   |                     | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |    |                              |      |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen  |   |                     |  | Art               | Nr | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |      |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut   | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang      | e) Farbe            |  |                   |    |                              |      |
|   | f) Übliche Benennung   | g) Geologische Benennung                | h) Gruppe           |  | i) Kalkgehalt     |    |                              |      |
| 0,40                                      | a) Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach schluffig, bodenfremde Bestandt.5 Vol.-% (Betonbruch, Gesteinsbruch, Ziegelbruch) |   |                     | schwach feucht   |                   |    |                              |      |
|   | c) locker gelagert   | d) leicht zu bohren                     | e) graubraun        |  |                   |    |                              |      |
|   | f) Auffüllung  | g)                                      | h)                  |  |                   |    |                              | i) 0 |
|   | b)   |   |                     |  |                   |    |                              |      |
| 1,90                                      | a) Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig  |   |                     | Schichtenwasser 1.70m<br>schwach feucht bis naß  |                   |    |                              |      |
|   | c) locker gelagert   | d) leicht zu bohren                     | e) hellbraun, ocker |  |                   |    |                              |      |
|   | f)   | g)                                      | h)                  |  |                   |    |                              | i) 0 |
|   | b)   |   |                     |  |                   |    |                              |      |
| 2,90                                      | a) Feinsand, stark schluffig, vereinzelt kiesig  |   |                     | feucht   |                   |    |                              |      |
|   | c) weich bis steif   | d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu | e) braun, hellgrau  |  |                   |    |                              |      |
|   | f) Geschiebelehm   | g)                                      | h)                  |  |                   |    |                              | i) 0 |
|   | b)   |   |                     |  |                   |    |                              |      |
| 3,90                                      | a) Feinsand, stark schluffig, vereinzelt kiesig  |   |                     | Schichtenwasser 3.90m<br>feucht  |                   |    |                              |      |
|   | c) weich   | d) leicht zu bohren                     | e) braun, hellgrau  |  |                   |    |                              |      |
|   | f) Geschiebelehm   | g)                                      | h)                  |  |                   |    |                              | i) 0 |
|   | b)   |   |                     |  |                   |    |                              |      |
| 5,00                                      | a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig  |   |                     | naß  |                   |    |                              |      |
|   | c) mitteldicht gelagert  | d) mäßig schwer zu bohren               | e) braun            |  |                   |    |                              |      |
|   | f)   | g)                                      | h)                  |  |                   |    |                              | i) 0 |
|   | b)   |   |                     |  |                   |    |                              |      |



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

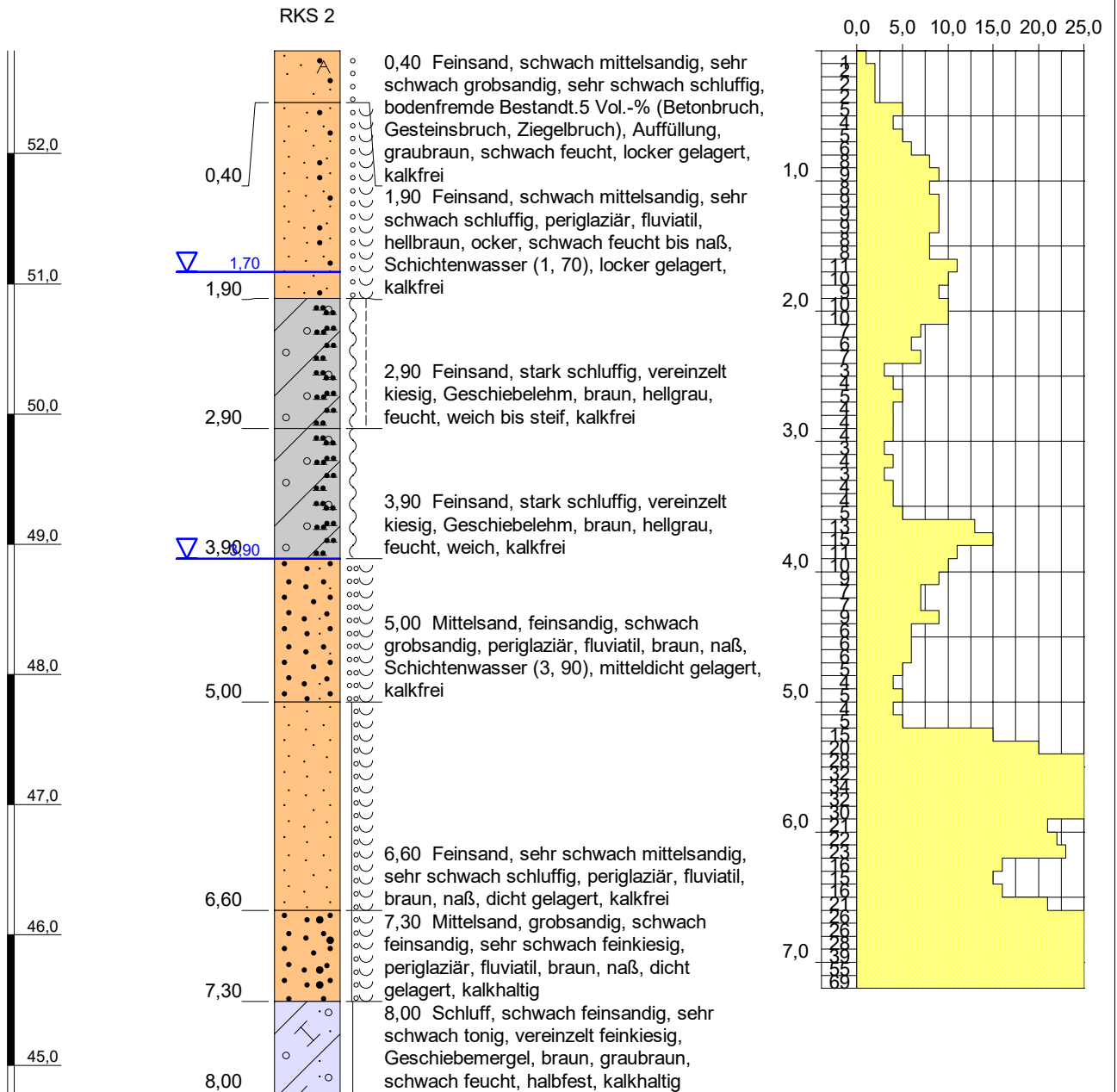
Seite: 2

Projekt: 170807 - Hönowe Straße 74-80, 12623 Berlin

Datum: 21.09.2017

Bohrung: RKS 2

| 1   | 2   |                                    |                     |                    | 3  | 4                 | 5  | 6                            |
|---|---|------------------------------------|---------------------|--------------------|--|-------------------|----|------------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen                                |                                    |                     |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |    |                              |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen   |                                    |                     |                    |  | Art               | Nr | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe            |                    |  |                   |    |                              |
|   | f) Übliche Benennung  | g) Geologische Benennung           | h) Gruppe           | i) Kalk-<br>gehalt |  |                   |    |                              |
| 6,60                                      | a) Feinsand, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig            |                                    |                     |                    | naß  |                   |    |                              |
|   | b)  |                                    |                     |                    |  |                   |    |                              |
|   | c) dicht gelagert   | d) schwer zu bohren                | e) braun            |                    |  |                   |    |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                  | i) 0               |  |                   |    |                              |
| 7,30                                      | a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, sehr schwach feinkiesig    |                                    |                     |                    | naß  |                   |    |                              |
|   | b)  |                                    |                     |                    |  |                   |    |                              |
|   | c) dicht gelagert   | d) schwer zu bohren                | e) braun            |                    |  |                   |    |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                  | i) +               |  |                   |    |                              |
| 8,00                                      | a) Schluff, schwach feinsandig, sehr schwach tonig, vereinzelt feinkiesig |                                    |                     |                    | schwach feucht   |                   |    |                              |
|   | b)  |                                    |                     |                    |  |                   |    |                              |
|   | c) halbfest   | d) schwer zu bohren                | e) braun, graubraun |                    |  |                   |    |                              |
|   | f) Geschiebemergel  | g)                                 | h)                  | i) +               |  |                   |    |                              |
|   | a)  |                                    |                     |                    |  |                   |    |                              |
|   | b)  |                                    |                     |                    |  |                   |    |                              |
|   | c)  | d)                                 | e)                  |                    |  |                   |    |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                  | i)                 |  |                   |    |                              |
|   | a)  |                                    |                     |                    |  |                   |    |                              |
|   | b)  |                                    |                     |                    |  |                   |    |                              |
|   | c)  | d)                                 | e)                  |                    |  |                   |    |                              |
|   | f)  | g)                                 | h)                  | i)                 |  |                   |    |                              |



|   |                        |                 |
|---|------------------------|-----------------|
| <b>Projekt:</b> 170807 - Hönower Straße 74-80, 12623 Berlin |                        |                 |
| <b>Bohrung:</b> RKS 2                                       |                        |                 |
| Auftraggeber: REWE Markt GmbH, 14153 Teltow                 | Rechtswert: 0          |                 |
| Bohrfirma: GECO GmbH  | Hochwert: 0            |                 |
| Bearbeiter: B. Kremmin                                      | Ansatzhöhe: 52,79m NHN |                 |
| Datum: 21.09.2017   | Anlage 2               | Endtiefe: 8,00m |



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

Seite: 1

Projekt: 170807 - Hönowe Straße 74-80, 12623 Berlin

Datum: 21.09.2017

Bohrung: RKS 3

| 1   | 2   |                                       |           |                    | 3                              | 4   | 5   | 6  |                                    |
|---|---|---------------------------------------|-----------|--------------------|--------------------------------|---|-----|----|------------------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen   |                                       |           |                    | Bemerkungen                    | Entnommene<br>Proben  |     |    |                                    |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen   |                                       |           |                    |                                | Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Art | Nr | Tiefe<br>in m<br>(Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut   | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang | e) Farbe  |                    |                                |   |     |    |                                    |
|   | f) Übliche<br>Benennung   | g) Geologische<br>Benennung           | h) Gruppe | i) Kalk-<br>gehalt |                                |   |     |    |                                    |
| 0,50                                      | a) Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach schluffig, bodenfremde Bestandt. 2 Vol.-% (Betonbruch, Gesteinsbruch, Ziegelbruch)<br>b)<br>c) locker gelagert      d) leicht zu bohren      e) graubraun<br>f) Auffüllung      g)      h)      i) 0 |                                       |           |                    | schwach feucht                 |   |     |    |                                    |
| 1,30                                      | a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, sehr schwach grobsandig<br>b)<br>c) locker gelagert      d) leicht zu bohren      e) hellbraun, ocker<br>f)      g)      h)      i) 0   |                                       |           |                    | schwach feucht bis sehr feucht |   |     |    |                                    |
| 2,70                                      | a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig, vereinzelt kiesig<br>b)<br>c) weich      d) leicht zu bohren      e) braun, hellgrau<br>f) Geschiebelehm      g)      h)      i) 0   |                                       |           |                    | Schichtenwasser 2.70m feucht   |   |     |    |                                    |
| 4,30                                      | a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig<br>b)<br>c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert      d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu      e) braun<br>f)      g)      h)      i) 0  |                                       |           |                    | naß                            |   |     |    |                                    |
| 5,60                                      | a) Feinsand, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig<br>b)<br>c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert      d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu      e) braun, hellgrau<br>f)      g)      h)      i) 0  |                                       |           |                    | naß                            |   |     |    |                                    |





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

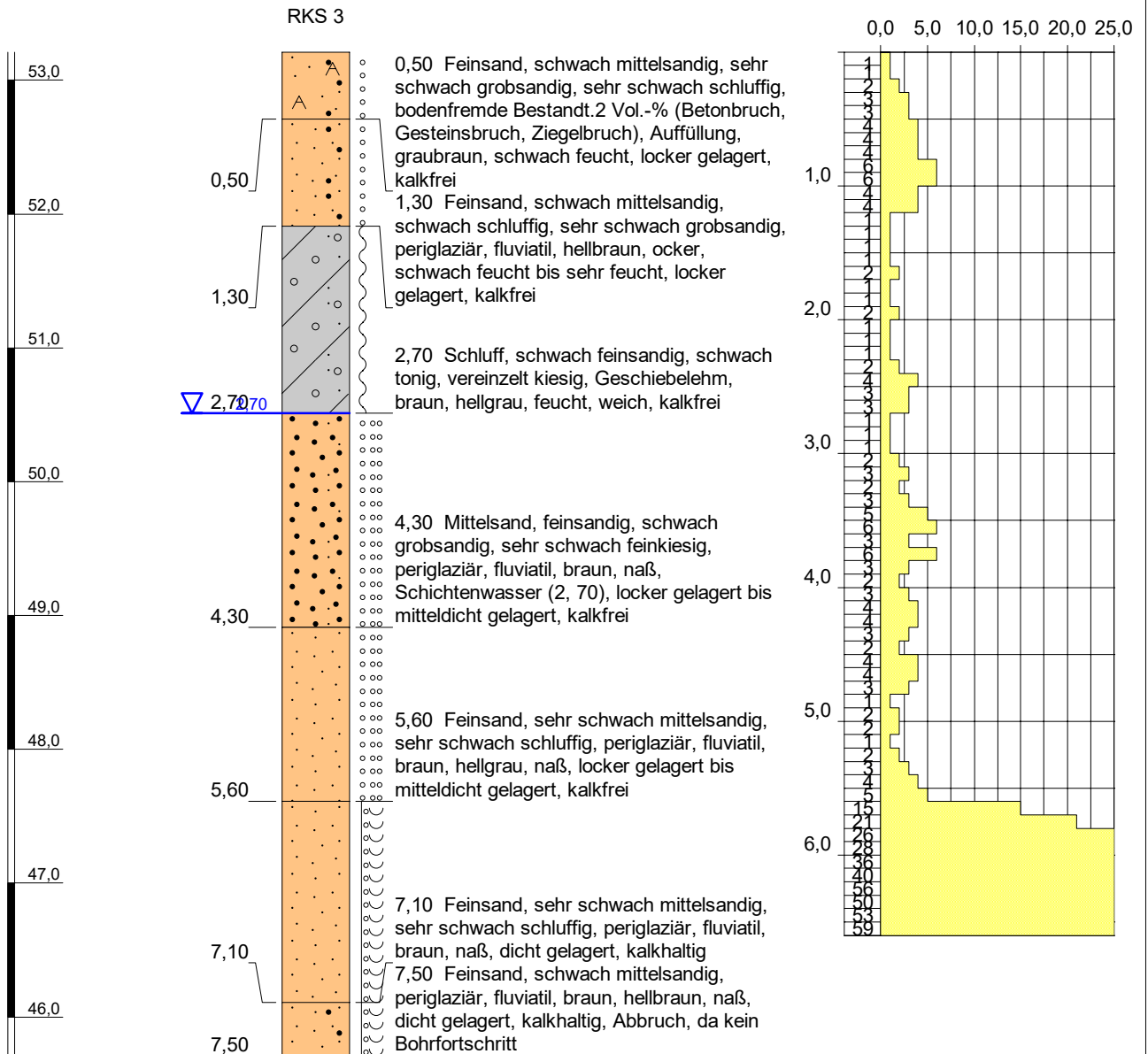
Seite: 2

Projekt: 170807 - Hönowe Straße 74-80, 12623 Berlin

Datum: 21.09.2017

Bohrung: RKS 3

| 1   | 2  |                                       |                     |                    | 3  | 4                    | 5  | 6                                  |
|---|--|---------------------------------------|---------------------|--------------------|--|----------------------|----|------------------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen                  |                                       |                     |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |    |                                    |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen                                      |                                       |                     |                    |  | Art                  | Nr | Tiefe<br>in m<br>(Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                              | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang | e) Farbe            |                    |  |                      |    |                                    |
|   | f) Übliche<br>Benennung  | g) Geologische<br>Benennung           | h) Gruppe           | i) Kalk-<br>gehalt |  |                      |    |                                    |
| 7,10                                      | a) Feinsand, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig |                                       |                     |                    | naß  |                      |    |                                    |
|   | b)   |                                       |                     |                    |  |                      |    |                                    |
|   | c) dicht gelagert  | d) schwer zu bohren                   | e) braun            |                    |  |                      |    |                                    |
|   | f)   | g)                                    | h)                  | i) +               |  |                      |    |                                    |
| 7,50                                      | a) Feinsand, schwach mittelsandig                              |                                       |                     |                    | Abbruch, da kein<br>Bohrfortschritt<br>naß   |                      |    |                                    |
|   | b)   |                                       |                     |                    |  |                      |    |                                    |
|   | c) dicht gelagert  | d) schwer zu bohren                   | e) braun, hellbraun |                    |  |                      |    |                                    |
|   | f)   | g)                                    | h)                  | i) +               |  |                      |    |                                    |
|   | a)   |                                       |                     |                    |  |                      |    |                                    |
|   | b)   |                                       |                     |                    |  |                      |    |                                    |
|   | c)   | d)                                    | e)                  |                    |  |                      |    |                                    |
|   | f)   | g)                                    | h)                  | i)                 |  |                      |    |                                    |
|   | a)   |                                       |                     |                    |  |                      |    |                                    |
|   | b)   |                                       |                     |                    |  |                      |    |                                    |
|   | c)   | d)                                    | e)                  |                    |  |                      |    |                                    |
|   | f)   | g)                                    | h)                  | i)                 |  |                      |    |                                    |
|   | a)   |                                       |                     |                    |  |                      |    |                                    |
|   | b)   |                                       |                     |                    |  |                      |    |                                    |
|   | c)   | d)                                    | e)                  |                    |  |                      |    |                                    |
|   | f)   | g)                                    | h)                  | i)                 |  |                      |    |                                    |



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

|   |          |                        |  |
|---|----------|------------------------|--|
| <b>Projekt: 170807 - Hönower Straße 74-80, 12623 Berlin</b> |          |                        |  |
| <b>Bohrung: RKS 3</b>                                       |          |                        |  |
| Auftraggeber: REWE Markt GmbH, 14153 Teltow                 |          | Rechtswert: 0          |  |
| Bohrfirma: GECO GmbH  |          | Hochwert: 0            |  |
| Bearbeiter: B. Kremmin                                      |          | Ansatzhöhe: 53,21m NHN |  |
| Datum: 21.09.2017   | Anlage 2 | Endtiefe: 7,50m        |  |





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

Seite: 1

Projekt: 170807 - Hönowe Straße 74-80, 12623 Berlin

Datum: 21.09.2017

Bohrung: RKS 4

| 1   | 2   |  |                               |               | 3  | 4                 | 5  | 6                            |
|---|---|--|-------------------------------|---------------|--|-------------------|----|------------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen  |  |                               |               | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |    |                              |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen   |  |                               |               |  | Art               | Nr | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang             | e) Farbe                      |               |  |                   |    |                              |
|   | f) Übliche Benennung  | g) Geologische Benennung                       | h) Gruppe                     | i) Kalkgehalt |  |                   |    |                              |
| 0,60                                      | a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, sehr schwach schluffig, bodenfremde Bestandt.50 Vol.-% (Betonbruch, Gesteinsbruch, Ziegelbruch, Holz) |  |                               |               | schwach feucht   |                   |    |                              |
|   | c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert  | d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren | e) dunkelgraubraun, rot, grau |               |  |                   |    |                              |
|   | f) Auffüllung   | g)   | h)                            | i) ++         |  |                   |    |                              |
|   | b)  |  |                               |               |  |                   |    |                              |
| 1,00                                      | a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, bodenfremde Bestandt.5 Vol.-% (Gesteinsbruch, Ziegelbruch)  |  |                               |               | schwach feucht   |                   |    |                              |
|   | b)  |  |                               |               |  |                   |    |                              |
|   | c) mitteldicht gelagert   | d) mäßig schwer zu bohren                      | e) graubraun                  |               |  |                   |    |                              |
|   | f) Auffüllung   | g)   | h)                            | i) +, 0       |  |                   |    |                              |
| 2,00                                      | a) Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig   |  |                               |               | schwach feucht   |                   |    |                              |
|   | b)  |  |                               |               |  |                   |    |                              |
|   | c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert   | d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren | e) braun, hellbraun           |               |  |                   |    |                              |
|   | f)  | g)   | h)                            | i) 0          |  |                   |    |                              |
| 2,50                                      | a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig, vereinzelt feinkiesig bis kiesig   |  |                               |               | feucht   |                   |    |                              |
|   | b)  |  |                               |               |  |                   |    |                              |
|   | c) weich bis steif  | d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren | e) braun                      |               |  |                   |    |                              |
|   | f) Geschiebelehm  | g)   | h)                            | i) 0          |  |                   |    |                              |
| 3,20                                      | a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig, vereinzelt feinkiesig bis kiesig   |  |                               |               | Schichtenwasser<br>3.20m<br>feucht   |                   |    |                              |
|   | b)  |  |                               |               |  |                   |    |                              |
|   | c) weich  | d) leicht zu bohren                            | e) braun                      |               |  |                   |    |                              |
|   | f) Geschiebelehm  | g)   | h)                            | i) 0          |  |                   |    |                              |



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2

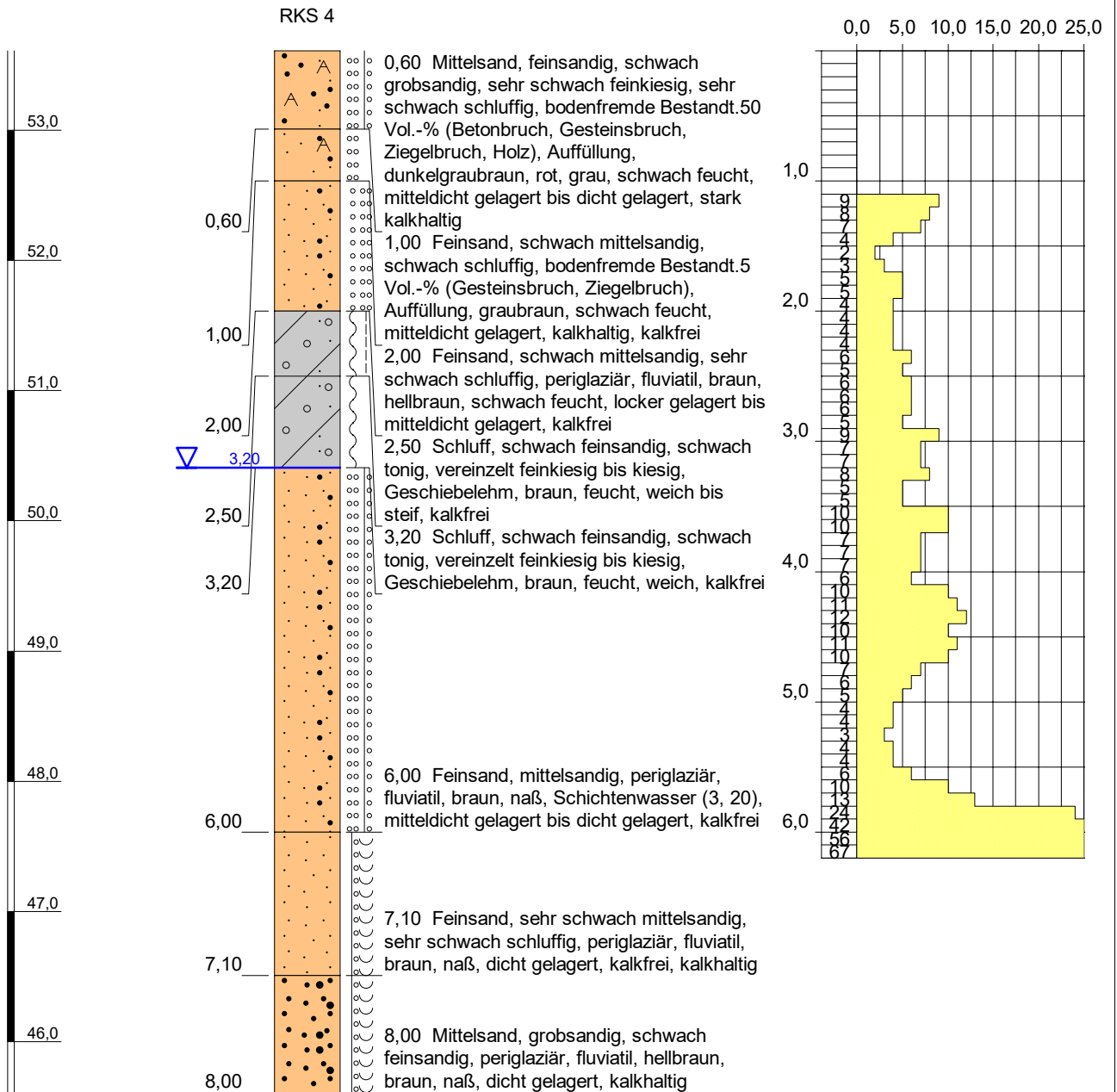
Seite: 2

Projekt: 170807 - Hönower Straße 74-80, 12623 Berlin

Datum: 21.09.2017

Bohrung: RKS 4

| 1   | 2  |  |                     |                    | 3  | 4                    | 5  | 6                                  |
|---|--|--|---------------------|--------------------|--|----------------------|----|------------------------------------|
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen                  |  |                     |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |    |                                    |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen                                      |  |                     |                    |  | Art                  | Nr | Tiefe<br>in m<br>(Unter-<br>kante) |
|   | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                              | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang      | e) Farbe            |                    |  |                      |    |                                    |
|   | f) Übliche<br>Benennung  | g) Geologische<br>Benennung                | h) Gruppe           | i) Kalk-<br>gehalt |  |                      |    |                                    |
| 6,00                                      | a) Feinsand, mittelsandig                                      |  |                     |                    | naß  |                      |    |                                    |
|   | b)   |  |                     |                    |  |                      |    |                                    |
|   | c) mitteldicht gelagert bis<br>dicht gelagert                  | d) mäßig schwer zu<br>bohren bis schwer zu | e) braun            |                    |  |                      |    |                                    |
|   | f)   | g)   | h)                  | i) 0               |  |                      |    |                                    |
| 7,10                                      | a) Feinsand, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig |  |                     |                    | naß  |                      |    |                                    |
|   | b)   |  |                     |                    |  |                      |    |                                    |
|   | c) dicht gelagert  | d) schwer zu bohren                        | e) braun            |                    |  |                      |    |                                    |
|   | f)   | g)   | h)                  | i) 0, +            |  |                      |    |                                    |
| 8,00                                      | a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig                  |  |                     |                    | naß  |                      |    |                                    |
|   | b)   |  |                     |                    |  |                      |    |                                    |
|   | c) dicht gelagert  | d) schwer zu bohren                        | e) hellbraun, braun |                    |  |                      |    |                                    |
|   | f)   | g)   | h)                  | i) +               |  |                      |    |                                    |
|   | a)   |  |                     |                    |  |                      |    |                                    |
|   | b)   |  |                     |                    |  |                      |    |                                    |
|   | c)   | d)   | e)                  |                    |  |                      |    |                                    |
|   | f)   | g)   | h)                  | i)                 |  |                      |    |                                    |
|   | a)   |  |                     |                    |  |                      |    |                                    |
|   | b)   |  |                     |                    |  |                      |    |                                    |
|   | c)   | d)   | e)                  |                    |  |                      |    |                                    |
|   | f)   | g)   | h)                  | i)                 |  |                      |    |                                    |



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

|   |                        |                 |
|---|------------------------|-----------------|
| <b>Projekt: 170807 - Hönower Straße 74-80, 12623 Berlin</b> |                        |                 |
| <b>Bohrung: RKS 4</b>                                       |                        |                 |
| Auftraggeber: REWE Markt GmbH, 14153 Teltow                 | Rechtswert: 0          |                 |
| Bohrfirma: GECO GmbH  | Hochwert: 0            |                 |
| Bearbeiter: B. Kremmin                                      | Ansatzhöhe: 53,61m NHN |                 |
| Datum: 21.09.2017   | Anlage 2               | Endtiefe: 8,00m |