

**Gymnasium Brackel - Errichtung einer Containeranlage  
für eine 6-zügige Sek I an der Spiegelstraße  
in Dortmund Brackel**

**Bericht zur Baugrunduntersuchung  
mit orientierender Gründungsberatung**

Auftraggeber  
Stadt Dortmund  
Städtische Immobilienwirtschaft  
65/2-7 Vertragswesen  
Königswall 14  
44317 DORTMUND

erstellt von



Dortmund, 08. April 2026

Dieser Bericht besteht aus 35 Seiten und 6 Anlagen

Projekt-Nr. 2025-340

## Inhaltsverzeichnis

| <b>A) Textteil</b>                                                    | <b>Seite</b> |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------|
| Verwendete Unterlagen .....                                           | 4            |
| 1 Anlass und Aufgabenstellung .....                                   | 7            |
| 2 Standortbeschreibung .....                                          | 8            |
| 2.1 Lage .....                                                        | 8            |
| 3 Untersuchungsprogramm.....                                          | 9            |
| 4 Baugrundbeschreibung.....                                           | 11           |
| 4.1 Regionalgeologische Übersicht .....                               | 11           |
| 4.2 Lokale Schichtenfolge.....                                        | 11           |
| 4.3 Hydrologie und Grundwasser .....                                  | 15           |
| 4.4 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes .....                     | 16           |
| 4.5 Bergbau .....                                                     | 17           |
| 4.6 Methan .....                                                      | 17           |
| 4.7 Radon.....                                                        | 18           |
| 4.8 Kampfmittel.....                                                  | 18           |
| 4.9 Vorsorgender Bodenschutz gemäß /2/.....                           | 20           |
| 5 Klassifizierung und Bodenkennwerte.....                             | 21           |
| 6 Chemische Analytik .....                                            | 23           |
| 6.1 Informationen zu Altlasten .....                                  | 23           |
| 6.2 Chemische Feststoffanalytik gemäß<br>Mantelverordnung (/9/) ..... | 23           |
| 7 Gründung.....                                                       | 27           |
| 7.1 Angaben zur Neubauplanung .....                                   | 27           |
| 7.2 Allgemeine Baugrundbeurteilung .....                              | 27           |
| 7.3 Gründungsempfehlung .....                                         | 28           |
| 7.4 Angaben zur Gründungsbemessung .....                              | 29           |
| 7.5 Herstellung der Verkehrsflächen.....                              | 30           |
| 8 Hinweise zur weiteren Planung und Bauausführung .....               | 31           |
| 8.1 Erdbau, Baugrube und Wasserhaltung.....                           | 31           |
| 8.2 Feuchtigkeitsschutz.....                                          | 31           |
| 8.3 Erdbebenzonen .....                                               | 32           |
| 8.4 Abnahmen und Kontrollen.....                                      | 32           |

|     |                                           |    |
|-----|-------------------------------------------|----|
| 8.5 | Beweissicherung und Immissionsschutz..... | 32 |
| 8.6 | Weitere Hinweise zur Planung.....         | 33 |
| 9   | Schlussbemerkungen .....                  | 35 |

## **B) Anlagenteil**

|             |                                          |
|-------------|------------------------------------------|
| Anlage 1:   | Lagepläne                                |
| Anlage 2:   | Ergebnisse der Felderkundung             |
| Anlage 2.1: | Ergebnisse der aktuellen Felderkundung   |
| Anlage 2.2: | Profile der Rammkernsondierungen /5/     |
| Anlage 3:   | Bodenmechanische Laboruntersuchungen     |
| Anlage 3.1: | Kornverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4 |
| Anlage 3.2: | Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 |
| Anlage 4:   | Chemische Laboruntersuchungen            |
| Anlage 4.1: | Laborbefunde der Bodenanalytik           |
| Anlage 4.2: | Tabellarische Einstufung gemäß EBV       |
| Anlage 5:   | Zusammenstellung der Homogenbereiche     |
| Anlage 6:   | Berechnungen zur Gründungsbemessung      |

## **Revisionsverzeichnis**

| <b>Index</b> | <b>Bemerkung</b> |
|--------------|------------------|
| 00           | Erstfassung      |

**Erstelldatum**  
08.04.2026

## **Verwendete Unterlagen**

### projektbezogene Unterlagen

- /1/ Stadt Dortmund - städtische Immobilienwirtschaft (09.01.2026): Interim Gymnasium Brackel, Projekt-Nr.: 6525003909, Plan-Nr.: AR\_2\_GR, mit integriertem Lageplan im Maßstab 1:1.000, Vorabzug
- /2/ Vennefrohe (Datum unbekannt): TOP 2 Interimsstandort Gymnasium Brackel für 3 Jahrgänge und 6 Züge befristet für 5 Jahre in mobilen Raumeinheiten inkl. Stellplätze auf dem Mehrzweckplatz (Sofortprogramm Schule Stab 2035), Schreiben (10 Seiten)
- /3/ Bezirksregierung Arnsberg (19.03.2012): Antrag auf Luftbildauswertung vom 21.02.2012, Ortsbezeichnung: Dortmund, Spiegelstraße, Ihr Zeichen: 32/1/-2210-S-07/12, Schreiben (2 Seiten, 1 Anlage)
- /4/ Bezirksregierung Arnsberg (02.12.2015): Stellungnahme der Luftbildauswertung des Kampfmittelbeseitigungsdienstes Westfalen-Lippe, Unser Kurzaktenzeichen: 59-02-41573, Schreiben (2 Seiten, 1 Anlage)
- /5/ GEOEXPERTS (30.12.2015): Errichtung einer Flüchtlingsunterkunft an der Spiegelstraße in Dortmund-Wambel, Gutachten zur Baugrund- und Altlastenuntersuchung, Projekt-Nr.: 2015-230, Gutachten (17 Seiten, 2 Anlagen)

### Literatur

- /6/ Königlich Preußische Landesanstalt (1905): Blatt 4411 Kamen mit Erläuterungen, Maßstab: 1:25.000
- /7/ Geologische Landesamt Nordrhein-Westfalen (Krefeld 1989): Geologische Karte, Blatt C 4710 Dortmund, Maßstab: 1:100.000
- /8/ Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (10/2024): Arbeitsblatt DWA-A 138-1, Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb
- /9/ Bundesministerium der Justiz (09.07.2021): Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung

- /10/ Prof. Dr. H. Prinz und Dr. R. Strauß (April 2006): Abriss der Ingenieurgeologie, 4. Auflage, Spektrum Verlag
- /11/ Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V.: Empfehlungen des Arbeitskreises "Pfähle", Ernst & Sohn, Berlin, 2. Auflage 2012
- /12/ Stadt Dortmund, Umweltamt (10.2002): Arbeitskarte der potentiellen Methangasaustritte im Stadtgebiet Dortmund, Maßstab: unbekannt
- /13/ Stadt Dortmund, Umweltamt (03.2022): Handbuch zur Ausführung von Gasflächendrängen im Zuge von Neubaumaßnahmen im Stadtgebiet Dortmund (42 Seiten)
- /14/ Stadt Dortmund, Umweltamt (05.2022): Natur(Methan)gasaustritte im Stadtgebiet Dortmund – Informationen und Ausführungsempfehlungen für Bauverantwortliche und Architekturschaffende (3 Seiten)
- /15/ Stadt Dortmund, Umweltamt (09.2004): Karte der Altstandorte und Altablagerungen, Maßstab: 1:20.000
- /16/ Forschungsgesellschaft für Straßen - und Verkehrswesen (Ausgabe 2012): Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen RStO 12

#### Internetportale

- /17/ Bezirksregierung Arnsberg: WMS-Dienst Bergbauberechtigungen NRW, Datenlizenz Deutschland 2.0, Stand: 02/2026
- /18/ Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Geodatenzentrum, WMS-Dienst TopPlusOpen, Datenlizenz Deutschland 2.0, Stand: 03/2026
- /19/ Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW (Geobasis NRW, <https://www.bezreg-koeln.nrw.de/geobasis-nrw>), WMS-Dienste, Datenlizenz Deutschland 2.0, Stand: 06/2023
- /20/ Geologischer Dienst NRW: Fachinformationssystem Geologie von Nordrhein-Westfalen ISGK50, Datenlizenz Deutschland 2.0, Maßstab: 1:50.000; Stand: 08/2022
- /21/ Geologischer Dienst NRW und Bezirksregierung Arnsberg: Gefährdungspotenziale des Untergrundes in Nordrhein-Westfalen; ([www.gdu.nrw.de](http://www.gdu.nrw.de)), Stand: 03/2026
- /22/ Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen - Landesbetrieb: Bohrungen in NRW; [www.bohrungen.nrw.de](http://www.bohrungen.nrw.de)), Stand: 03/2026

- /23/ Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen:  
Fachinformationssystem Elwas-Web, Grundwassermessstellen  
und Schutzgebiete, Stand: 03/2026
- /24/ Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen:  
Grundwassergleichenplan NRW (1988/2006-2015), Daten-  
lizenz Deutschland 2.0, Stand: 06/2024
- /25/ GFZ Helmholtz-Zentrum Potsdam: Zuordnung von Orten zu  
Erdbebenzonen, (<https://www.gfz-potsdam.de/din4149-erdbebenzonenabfrage/>), Stand: 03/2026
- /26/ Erdbebenzonen, <https://www.dlubal.com/de/schnee-wind-erdbebenlastzonen/erdbeben-din-en-1998-1.html>, Stand:  
03.2026
- /27/ Bundesrepublik Deutschland - Bundesamt für Strahlenschutz:  
[www.bfs.de](http://www.bfs.de), Stand 03/2026
- /28/ Landesinstitut für Arbeitsschutz und Arbeitsgestaltung  
Nordrhein-Westfalen (LIA): Zentrale Radonstelle des Landes  
Nordrhein-Westfalen, [www.radon.nrw.de](http://www.radon.nrw.de), Stand: 03/2026

## **1           Anlass und Aufgabenstellung**

Gemäß /2/ plant die Stadt Dortmund auf den Flurstücken 916 und 917 der Gemarkung Wambel, Flur 2, an der Spiegelstraße den Neubau eines zweigeschossigen Interimsstandortes des Gymnasiums Brackel für drei Jahrgänge und sechs Züge. Seitens GEOEXPERTS wurde dieser Standort 2015 für die Errichtung einer Flüchtlingsunterkunft orientierend untersucht (/5/) wobei diese nicht errichtet wurde.

Basierend auf dem Angebot vom 02.10.2026 wurde die GEOEXPERTS GmbH mit Schreiben vom 11.11.2025 seitens der Stadt Dortmund mit der Erstellung eines Berichtes zur Baugrunduntersuchung mit orientierender Gründungsberatung beauftragt.

Der Bericht wird hiermit vorgelegt.

## 2 Standortbeschreibung

### 2.1 Lage

Nach /2/, /5/ und /19/ liegt das ca. 7.200 m<sup>2</sup> große Baugrundstück im Stadtteil Wambel nördlich des Wambeler Hellweges auf der Flur 2 und umfasst die Flurstücke 916 und 917. Einen Eindruck zur Lage bietet die Abbildung 1.



Abbildung 1: ungefähre Lage des Projektgebietes in Dortmund (rot, oben: /18/) und des Projektgrundstückes (gelb, unten: /19/)

Gemäß /2/ und Abbildung 1 handelt es sich bei dem Projektgrundstück um eine Grünfläche, deren Geländeoberfläche gleichmäßig, leicht von Süden nach Norden einfällt. Eine im Jahr 2015 geplante Flüchtlingsunterkunft (siehe auch /5/) wurde bisher nicht realisiert.

### **3            Untersuchungsprogramm**

Folgendes Untersuchungsprogramm wurde auftragsgemäß durchgeführt:

- Einholung und Auswertung von Leitungsauskünften
- Festlegung der Sondieransatzpunkte vor Ort
- Ausführung von zwei Kleinrammbohrungen (KRB) bis zur Geräteauslastung bei maximal 3,50 m u. GOK
- Ausführung von zehn mittelschweren Rammsondierungen bis zur Geräteauslastung bei maximal 3,70 u. GOK
- Einmessung der Lage und Höhe der Sondieransatzpunkte
- Entnahme sowie organoleptische (geruchlich, optisch) und bodenmechanische Prüfung von insgesamt acht gestörten Bodenproben
- Durchführung bodenmechanischer Laborversuche (eine Kornverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4, eine Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12)
- Bildung einer Mischprobe und chemische Untersuchungen gemäß /9/

Die Felderkundungen wurden unter fachgutachterlicher Begleitung der GEOEXPERTS GmbH am 30.01.2026 durch die Geotechnik Heider, Bochum, als Auftragnehmer der GEOEXPERTS GmbH ausgeführt.

Die Tiefen der Sondierungen sind in der Tabelle 1 zusammengestellt. Die Lage der Aufschlusspunkte ist in der Anlage 1 dokumentiert. Die zugehörigen Profile und Rammdiagramme sind in der Anlage 2 zusammengestellt. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in Anlage 3 und die der chemischen Laboruntersuchung in Anlage 4 dokumentiert.

Tabelle 1:      Ansatzhöhen und Erkundungstiefen der durchgeführten Sondierungen

| Aufschluss-Nr. | Ansatzpunkt<br>[mNHN] | Erkundungstiefe |        |
|----------------|-----------------------|-----------------|--------|
|                |                       | [m u. GOK]      | [mNHN] |
| KRB 1/26       | 79,15                 | 2,80            | 76,35  |
| DPM 1/26       | 79,15                 | 3,40            | 75,75  |
| DPM 2/26       | 79,41                 | 3,60            | 75,81  |
| DPM 3/26       | 79,40                 | 3,50            | 75,90  |
| DPM 4/26       | 79,29                 | 3,40            | 75,89  |
| DPM 5/26       | 79,64                 | 3,40            | 76,24  |
| DPM 8/26       | 79,52                 | 3,40            | 76,12  |
| DPM 9/26       | 80,06                 | 3,40            | 76,66  |
| DPM 10/26      | 80,36                 | 3,70            | 76,66  |
| DPM 11/26      | 80,28                 | 3,60            | 76,68  |
| KRB 12/26      | 80,24                 | 3,50            | 76,74  |
| DPM 12/26      | 80,24                 | 3,40            | 76,84  |

Die entnommenen Bodenproben werden, sofern vom Auftraggeber nicht anders bestellt, sechs Monate nach Entnahme unangemeldet entsorgt.

## **4 Baugrundbeschreibung**

### **4.1 Regionalgeologische Übersicht**

Nach /2/ und den historischen Luftbildern in /19/ wurde das Projektgrundstück seit dem Jahr 1925 landwirtschaftlich genutzt.

Gemäß /5/, /6/ und /7/ liegt das Projektgebiet regionalgeologisch am Südrand des Münsterländer Kreidebeckens im Übergang zum Rheinischen Schiefergebirge.

Nach /5/ sind unter quartären, bindigen Böden (Lößlehme / Hochflutlehme) die oberkreidezeitlichen Gesteine des Deckgebirges und ihres Verwitterungshorizontes zu erwarten.

Gemäß /7/ ist im Projektgebiet die Ausbissgrenze von vorwiegend glaukonitischen Kalksandsteinen und / oder Mergelsteinen des Oberturons im Süden und den Mergelkalksteinen und Kalksteinen des Unterconiac im Norden zu erwarten.

Die Schichtgrenze des Deckgebirges zum karbonischen Grundgebirge ist gemäß /5/ und /7/ bei ca. 0 mNHN (ca. 80 m u. GOK) zu erwarten.

### **4.2 Lokale Schichtenfolge**

#### **4.2.1 Vorbemerkung und Zusammenstellung**

Die voran beschriebene Schichtenfolge wurde durch die Erkundung grundlegend bestätigt und wird nachfolgend beschrieben.

Die Beschreibung der Böden und ihrer Eigenschaften bezieht sich auf die Verhältnisse während der Felderkundungen (Bohransprache und Beschreibung Bohrfortschritt, Auswertung der Rammdiagramme und Laboruntersuchungen). Die Ausbildung der Schichtgrenzen sowie der Schichteigenschaften kann zwischen den Aufschlusspunkten horizontal und vertikal abweichen.

Die Übersichten der erbohrten Schichtgrenzen sind den Tabellen 2 und 3 zu entnehmen.

Tabelle 2: Zusammenstellung der erbohrten Schichtgrenzen

| Auf-<br>schluss | GOK<br>[mNHN] | UK<br>Mutterboden |       | UK quartärer<br>Schluff |              |       | Endtiefe    |       |
|-----------------|---------------|-------------------|-------|-------------------------|--------------|-------|-------------|-------|
|                 |               | m u.<br>GOK       | mNHN  | m u.<br>GOK             | Dicke<br>[m] | mNHN  | m u.<br>GOK | mNHN  |
| KRB 1/26        | 79,15         | 0,40              | 78,75 | 1,90                    | 1,50         | 77,25 | 2,80        | 76,35 |
| KRB 12/26       | 80,24         | 0,40              | 79,84 | 2,70                    | 2,30         | 77,54 | 3,50        | 76,74 |

Tabelle 3: Zusammenstellung der erbohrten Schichtgrenzen  
aus /5/

| Auf-<br>schluss | GOK<br>[mNHN] | UK<br>Mutterboden |      | UK quartärer<br>Schluff |              |      | Endtiefe    |      |
|-----------------|---------------|-------------------|------|-------------------------|--------------|------|-------------|------|
|                 |               | m u.<br>GOK       | mNHN | m u.<br>GOK             | Dicke<br>[m] | mNHN | m u.<br>GOK | mNHN |
| RKS 1           | -             | 0,35              | -    | 2,90                    | 2,55         | -    | 3,60        | -    |
| RKS 2           | -             | 0,35              | -    | 2,90                    | 2,55         | -    | 3,50        | -    |
| RKS 3           | -             | 0,35              | -    | 2,80                    | 2,45         | -    | 3,30        | -    |
| RKS 4           | -             | 0,40              | -    | 2,90                    | 2,50         | -    | 3,40        | -    |
| RKS 5           | -             | 0,35              | -    | 3,00                    | 2,65         | -    | 3,30        | -    |
| RKS 6           | -             | 0,35              | -    | 3,10                    | 2,75         | -    | 3,50        | -    |
| RKS 7           | -             | 0,35              | -    | 2,90                    | 2,55         | -    | 3,30        | -    |
| RKS 8           | -             | 0,40              | -    | 2,70                    | 2,30         | -    | 3,30        | -    |
| RKS 9           | -             | 0,35              | -    | 2,90                    | 2,55         | -    | 3,40        | -    |
| RKS 10          | -             | 0,40              | -    | 3,20                    | 2,80         | -    | 3,60        | -    |
| RKS 11          | -             | 0,35              | -    | 3,10                    | 2,75         | -    | 3,40        | -    |
| RKS 12          | -             | 0,35              | -    | 3,20                    | 2,85         | -    | 3,50        | -    |

- Höhenkote in /5/ nicht eingemessen

Die Ergebnisse der durchgeführten Laboruntersuchungen an den quartären Schluffen werden in den Tabellen 4 und 5 zusammengefasst aufgeführt und sind im Detail der Anlage 3 zu entnehmen.

Tabelle 4: Übersicht der Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 (Anlage 3.1)

| Probe         | GOK<br>[mNHN] | Entnahmetiefe |      |       |       | Korngrößenanteil<br>[M.-%] |         |      |      | Ungleich-<br>förmigkeits-<br>zahl C <sub>u</sub> | Krümmungs-<br>zahl C <sub>c</sub> | Bodengruppe<br>(DIN 18196) |
|---------------|---------------|---------------|------|-------|-------|----------------------------|---------|------|------|--------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
|               |               | m u. GOK      |      | mNHN  |       | Ton                        | Schluff | Sand | Kies |                                                  |                                   |                            |
|               |               | von           | bis  | von   | bis   |                            |         |      |      |                                                  |                                   |                            |
| KRB<br>1/26-2 | 79,15         | 0,40          | 1,90 | 78,75 | 77,25 | 16,2                       | 80,2    | 3,6  | -    | -                                                | -                                 | TL                         |

Tabelle 5: Zusammenstellung der Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 (Anlage 3.2)

| Probe              | GOK<br>[mNHN] | Entnahmetiefe |      |       |       | Wassergehalt<br>w <sub>n</sub> [%] | Zustandsgrenzen       |                       |                       |                       |                   | Bodengruppe |
|--------------------|---------------|---------------|------|-------|-------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|-------------|
|                    |               | m u. GOK      |      | mNHN  |       |                                    | w <sub>l</sub><br>[%] | w <sub>p</sub><br>[%] | I <sub>p</sub><br>[%] | I <sub>c</sub><br>[-] | Zustands-<br>form |             |
|                    |               | von           | bis  | von   | bis   |                                    |                       |                       |                       |                       |                   |             |
| KRB<br>12/26-<br>2 | 80,24         | 0,40          | 2,00 | 79,84 | 78,24 | 23,4                               | 29,4                  | 19,0                  | 10,4                  | 0,58                  | weich             | ST/TL       |

#### 4.2.2 umgelagerter Mutterboden

Die lokale Schichtenfolge beginnt mit feinsandigen, humosen Schluffen von weicher Konsistenz. Der erdfeuchte Schluff wurde in dunkelbrauner bis dunkelgrauer Färbung erbohrt. Aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung ist der Schluff als umgelagerter Mutterboden zu bezeichnen.

Die Schichtunterkante der umgelagerten Böden wurden in den KRB 1/26 und 12/26 bei ca. 0,4 m u. GOK erbohrt, was ca. 78,8...79,8 mNHN entspricht.

In den Kleinrammbohrungen RKS 1...12 wurde die Schichtunterkante bei ca. 0,35...0,40 m u. GOK erbohrt (/5/).

#### 4.2.3 Quartäre Ablagerungen

Unterhalb der umgelagerten Mutterböden wurden quartäre Schluffe erbohrt, die den sogenannten Lößlehmen und / oder Hochflutlehmen zuzuordnen sind. Bei den quartären Schluffen handelt es sich auf Basis der Feldansprache aus der Erkundung zu /5/ sowie der aktuellen Untersuchungen um  $\pm$ feinsandige und  $\pm$ tonige Schluffe. Die Kornverteilung der Einzelprobe KRB 1/26-2 wies einen tonigen Schluff aus. Unter Berücksichtigung der Feldansprache kann der quartäre Schluff den Bodengruppen TL/SU\* zugeordnet werden.

Die Konsistenz der erdfeuchten bis feuchten Schluffen wurde oberflächennah meist als weich, mit zunehmender Tiefe als weich bis steif beschrieben. Dies wurde durch die Bestimmung der Zustandsgrenzen anhand der Einzelprobe KRB 12/26-2 sowie der durchgeführten, mittelschweren Rammsondierungen bestätigt. Auf Basis der Plastizitätszahl  $I_p$  von 10,4 % sind dem quartären Schluff gemäß /10/ plastische Eigenschaften zuzuordnen. Unter Berücksichtigung der Plastizitätszahl sowie des Wassergehaltes der Fließgrenze kann der Schluff auch den Bodengruppen TL/ST zugeordnet werden.

Die quartären Schluffe wurden in den aktuellen Bohrungen sowie den Bohrungen aus /5/ mit Mächtigkeiten von ca. 1,5...2,9 m erbohrt. Die Schichtunterkante der quartären Schluffe wurde in den KRB 1/16 und 12/26 bei ca. 1,9...2,7 m u. GOK aufgeschlossen, was ca. 77,3...77,5 mNHN entspricht. In den Kleinrammbohrungen RKS 1...12 wurde die Schichtunterkante bei ca. 2,7...3,1 m u. GOK erbohrt (/5/).

#### 4.2.4 Bodenähnlicher Verwitterungshorizont der Kreide

Im Liegenden der quartären Schluffe wurde der bodenähnliche Verwitterungshorizont der Kreide ab ca. 1,9...2,7 m u. GOK (ca. 77,3...77,5 mNHN) erbohrt. In den Bohrungen zu /5/ wurde dieser bei ca. 2,7...3,1 m u. GOK aufgeschlossen.

Der bodenähnliche Verwitterungshorizont der Kreide ist gemäß Feldansprache der aktuellen Untersuchung in Form von  $\pm$ sandigen,  $\pm$ tonigen und  $\pm$ kiesigen Schluffen erbohrt worden. Die graugrünen, braunen Schluffe weisen mit zunehmender Tiefe einen zunehmenden Kalkgehalt auf und wurden oberflächennah zunächst in weicher, mit zunehmender Tiefe in steifer, teils auch halbfester Konsistenz erbohrt. Der Zustand ist als erdfeucht bis trocken zu beschreiben.

Der bodenähnliche Verwitterungshorizont kann erfahrungsgemäß den Bodengruppen TM, TL, ST, SU (SU\*), UL und UM zugeordnet werden.

Die Schichtunterkante des bodenähnlichen Verwitterungshorizontes konnte verfahrensbedingt mit den durchgeführten Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen nicht erbohrt werden. Zur Tiefe hin steigen die Schlagzahlen der mittelschweren Rammsondierungen deutlich an. Es ist demnach erfahrungsgemäß etwa ab der Endtiefe der KRB bzw. DPM mit den  $\pm$ verwitterten Halbfestgesteinen der Kreide zu rechnen.

### **4.3 Hydrologie und Grundwasser**

#### **4.3.1 Vorbemerkung**

Gemäß /5/ ist der Hauptaquifer mit einer geringen bis sehr geringen Durchlässigkeit in den Gesteinen der Kreide (Kluftgrundwasserleiter) und ein temporärer Stauwasserhorizont in den quartären Schluffen zu erwarten.

#### **4.3.2 Trinkwasserschutzgebiete**

Gemäß /23/ liegt das Projektgrundstück außerhalb festgesetzter oder geplanter Trinkwasserschutzgebiete.

#### **4.3.3 Hochwassergefährdung**

Angaben zu einer möglichen Hochwassergefährdung liegen derzeit nicht vor.

Das Projektgrundstück liegt nach /23/ außerhalb von Überschwemmungsgebieten. Eine Hochwassergefährdung ist ebenfalls nicht verzeichnet.

#### **4.3.4 Grundwasserstände**

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Kartenwerke (/23/, /24/) ist ein geschlossener Grundwasserhorizont in den geklüfteten Festgesteinen der Kreide und ein Stauwasserhorizont in den quartären Schluffen zu erwarten.

Nach (Quelle GW 2015) sind Grundwasserstände von ca. 75...77 mNHN im Bereich des Projektgrundstückes zu erwarten.

Im Rahmen der aktuellen Erkundungen und der Erkundung zu /5/ konnten in den unverrohrt ausgeführten Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen keine freien Wasserstände gemessen werden.

Grundsätzlich können sich jedoch an Schichtgrenzen witterungs- sowie jahreszeitlich bedingt (Niederschläge, Sommer-/ Winterzeit etc.) temporäre Stauwasserhorizonte ausbilden.

#### 4.3.5 Bemessungsgrundwasserstand

Aufgrund Basis der bisherigen Kenntnisse zu den Grundwasserverhältnissen empfehlen wir, vorbehaltlich weiterer Informationen, den

vorläufigen Bemessungsgrundwasserstand für geotechnische  
Nachweise bei ca. 77 mNHN

anzusetzen. Ggf. ist der vorläufig festgelegte Bemessungswasserstand im Rahmen der weiteren Planung anzupassen. Eine offene Wasserhaltung für Tag- und / oder Schichtenwässer ist in jedem Falle vorzuhalten und bei Bedarf zu betreiben.

#### 4.4 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Nach geltendem Regelwerk (/8/) sollten Versickerungsanlagen stets im unbelasteten und gewachsenen Boden, d.h. außerhalb von gestörten Bodenbereichen wie sie sich z.B. durch die Auffüllung von Baugruben für Gebäude oder Ver- und Entsorgungsleitungen ergeben, angeordnet werden.

Ein Abstand zu Gebäuden von mehr als 6 m ist i.d.R. gemäß /8/ für dezentrale Versickerungsanlagen ohne weiteren Nachweis ausreichend. Wird dieses Maß unterschritten, ist nachzuweisen, dass insbesondere bei unterkellerten Gebäuden der Abstand der Versickerungsanlage von der Außenkante des Fundaments das 1,5-fache der Baugrubentiefe beträgt. Bei nicht unterkellerten Gebäuden ist die Tiefe des Fundaments anstelle der Baugrubentiefe zur Ermittlung des Abstandes heranzuziehen. Der Abstand zu Grundstücksgrenzen ist so zu wählen, dass eine Beeinträchtigung der Nachbargrundstücke auszuschließen ist (/8/). Weiterhin ist ein Abstand zum mittleren, höchsten Grundwasserstand von

mindestens 1,0 m einzuhalten. Für Versickerungsanlagen kommen gemäß /8/ Böden mit einem Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert) von mindestens  $1 \times 10^{-6}$  m/s in Betracht. Details sind /8/ zu entnehmen.

Erfahrungsgemäß sind die im Bereich des Projektgrundstückes anstehenden, quartären, bindigen Böden als nicht ausreichend durchlässig zu beurteilen.

Aus der Kornverteilung der Probe KRB 1/12-2 (siehe Anlage 3.1) lässt sich nach Mallet / Paquant ein  $k_f = 3,48 \times 10^{-8}$  m/s und nach Seelheim ein  $k_f = 2,03 \times 10^{-6}$  m/s ableiten, was eine zu geringe Durchlässigkeit bestätigt.

Nach /2/ soll das Niederschlagswasser trotz geringer Durchlässigkeit ortsnahe bewirtschaftet werden. Hierzu sind im weiteren Planungsverlauf weitere Abstimmungen und ggf. ergänzende Untersuchungen notwendig.

#### **4.5 Bergbau**

Gemäß /17/ liegt das Projektgrundstück auf dem auf Steinkohlen verliehenen Feld Hörder Kohlenwerke sowie auf dem auf Eisenerz verliehenen Feld Flottauf. Eigentümerin der Berechtsamen ist die VEBA Aktiengesellschaft Bonn, Berlin.

Aus rechtlichen Gründen wird eine schriftliche Anfrage des Grundstückseigentümers zu ggf. erforderlichen Anpassungs- und/oder Sicherungsmaßnahmen bei der o.g. Eigentümerin der Berechtsamen empfohlen.

#### **4.6 Methan**

Während der Inkohlung organischen Materials im Karbon entstanden Nebenprodukte, die in Form von Gasen i.W. aus Methan ( $\text{CH}_4$ ) und Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) bestehen. Diese zunächst in den Poren und Klüften der Kohle bzw. der Nebengesteine gebundenen Gase migrieren durch Kluftsysteme durch das Deckgebirge in Richtung der Erdoberfläche. Da Methan, insbesondere bei erhöhten Konzentrationen, hochentzündlich ist, sind Ansammlungen unter Bauwerken bautechnisch zu verhindern. Im Raum Dortmund sind die Gefahrenzonen nach Austrittswahrscheinlichkeiten in Karten (/12/) dargestellt und Maßnahmen zur bautechnischen Umsetzung

einer Gasdrainage im "Handbuch Methangas" (/13/) sowie einer Ausführungsempfehlung (/14/) beschrieben.

Gemäß /12/ liegt das Projektgrundstück in der Methangaszone 1, in der Methangasaustritt wenig wahrscheinlich sind. Nach /14/ sind keine baulichen Maßnahmen zur Methangassicherung notwendig.

#### **4.7 Radon**

Das Edelgas Radon ist ein natürliches Zerfallsprodukt der Uran-Radium-Reihe und kommt weltweit vor. Das farb-, geruchs- und geschmackslose Gas bindet sich nicht und kann durch Spalten aus der Erde in die Atemluft migrieren. Dabei weist das Radon-222 Isotop die längste Halbwertszeit von vier Tagen auf. Bei Zerfall der Isotope können weitere, radioaktive Zerfallsprodukte entstehen, welche u.a. durch Alphastrahlung die Lunge schädigen und die Entstehung von Krebs begünstigen können. Nach /27/ sind durch und für die Bundesländer bis Ende 2020 gebietsspezifische Radonkonzentrationen zu ermitteln gewesen. In Abhängigkeit der Konzentration gelten unterschiedliche Regelungen zur Sicherung gegen Eintritt des Radongases in die Gebäude, welche in Abhängigkeit des Gebäudetyps geregelt werden. In Nordrhein-Westfalen ist gemäß /28/ keine Gemeinde als Radonvorsorgegebiet ausgewiesen.

#### **4.8 Kampfmittel**

Mit /3/ und /4/ liegen Kampfmittelauskünfte aus den Jahren 2012 und 2015 vor. Diese weisen für das Projektgrundstück (AZ: 59/2/38283) auf keine Bombardierung und damit einhergehende mögliche Kampfmittelbelastung hin (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2: Kartenausschnitt aus /3/

Gemäß /4/ weisen im Osten und Süden direkt an das Projektgrundstück angrenzende Flächen jedoch eine Kampfmittelbelastung auf. Für diese wird ein Sondieren der zu bebauenden Flächen und Baugruben und die Anwendung der Anlage 1 TVV empfohlen. Einen Eindruck hierzu bietet die Abbildung 3.

Sollten bei Erdarbeiten außergewöhnliche Verfärbungen oder verdächtige Gegenstände beobachtet werden, so sind die Arbeiten sofort einzustellen und der Kampfmittelbeseitigungsdienst durch die Ordnungsbehörde oder Polizei zu verständigen.

Aufgrund des Alters der vorliegenden Kampfmittelauskünfte, wird die Einholung einer aktuellen Stellungnahme (Kampfmittelauskunft) empfohlen.

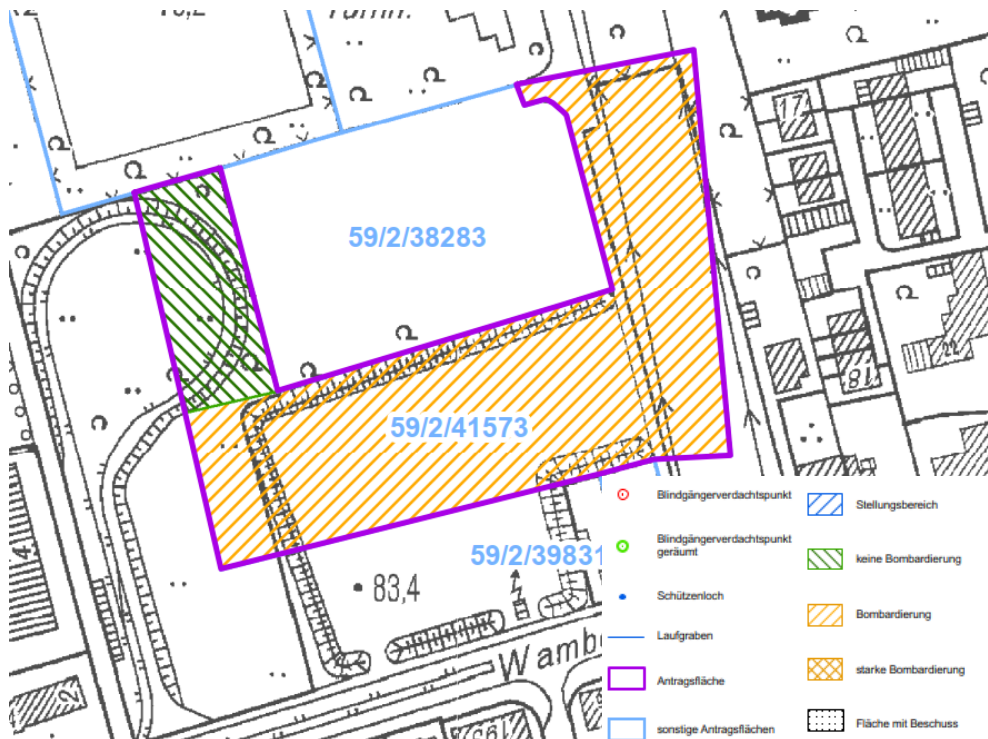


Abbildung 3: Karte der Luftbildauswertung, Ausschnitt aus /4/

#### 4.9 Vorsorgender Bodenschutz gemäß /2/

Nach /2/ ist aufgrund der hohen Schutzwürdigkeit der anstehenden Böden im weiteren Verfahren ein bodenschutzkundliches Konzept zu erstellen. Weiterhin wird gemäß /2/ eine Bodenfunktionskartierung sowie eine bodenkundliche Baubegleitung nach DIN 19639 gefordert.

Das bodenschutzkundliche Konzept mit Bodenfunktionskartierung wird bereits durch die GEOEXPERTS GmbH ausgearbeitet.

## 5 Klassifizierung und Bodenkennwerte

Die in Tabelle 6 dokumentierte Einteilung nach Bodengruppen (DIN 18196), Bodenklassen (für VOB-Erdarbeiten nach DIN 18300 (September 2012) sowie DIN 18301 (September 2012)) und Frostepfindlichkeit (ZTVE StB 94) ergibt sich aus den vorliegenden Untersuchungen.

Für die Festlegung der charakteristischen Bodenkenngrößen werden ausgehend von der Bodengruppen-Einstufung nach DIN 18196, d. h. von der

*"Zusammenfassung der Bodenarten in Gruppen mit annähernd gleichem stofflichen Aufbau und ähnlichen bodenphysikalischen Eigenschaften"*

die vorliegenden Felduntersuchungen sowie die vorhandene Versuchserfahrung im Sinne der DIN 1055, Teil 2 (Lastannahmen für Bauten, Bodenkenngrößen) berücksichtigt.

Die Zuordnung der Schichten bzw. Schichteinheiten in Homogenbereiche mit ergänzenden Kennwertangaben kann der Anlage 5 entnommen werden.

Tabelle 6: Klassifizierung und Kennwerte der Bodenschichten

| Schichteinheit | Schicht<br>DIN 4022/23                                                    | Einstufung nach           |                           |                               |                                       | charakteristische<br>Bodenkennwerte                                                                                                                                                       |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                                           | Bodengruppen<br>DIN 18196 | Bodenklassen<br>DIN 18300 | Bodenklassen<br>DIN 18301     | Frostep-<br>findlichkeit<br>nach ZTVE |                                                                                                                                                                                           |
| <b>1</b>       | <b>Mutterboden / Oberboden</b><br>Schluff, ±sandig,<br>±organisch         | OU                        | 1 (2)                     | BN2/<br>BB2/<br>BB3/<br>(BO1) | F3                                    | $\gamma_k = 15...19 \text{ kN/m}^3$<br>$\gamma_{k'} = 4...10 \text{ kN/m}^3$<br>$c_{k'} = 0...2 \text{ kN/m}^2$<br>$\phi_{k'} = 15...22,5^\circ$                                          |
| <b>2</b>       | <b>quartäre Schluffe</b><br>Schluffe, ±sandig,<br>±tonig<br>weich...steif | TL,<br>ST,<br>SU*         | 4 (2)                     | BB 1...2,<br>BN 2             | F3                                    | $\gamma_k = 18...20 \text{ kN/m}^3$<br>$\gamma_{k'} = 9...10 \text{ kN/m}^3$<br>$c_{k'} = 5...10 \text{ kN/m}^2$<br>$\phi_{k'} = 22,5...27,5^\circ$<br>$E_{s,k'} = 5...15 \text{ MN/m}^2$ |

Tabelle 6 (Fortsetzung): Klassifizierung und Kennwerte der Bodenschichten

| Schichteinheit | Schicht<br>DIN 4022/23                                                                     | Einstufung nach                               |                           |                           |                                        | charakteristische<br>Bodenkennwerte                                                                                                                                                               |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                                                            | Bodengruppen<br>DIN 18196                     | Bodenklassen<br>DIN 18300 | Bodenklassen<br>DIN 18301 | Frostemp-<br>findlichkeit<br>nach ZTVE |                                                                                                                                                                                                   |
| <b>3</b>       | <b>Kreide</b><br>Schluffe, ±sandig,<br>±tonig, ±kiesig<br>(weich)steif...halb<br>fest/fest | TL,<br>TM,<br>UL,<br>UM,<br>ST,<br>SU,<br>SU* | 4...5<br>(2)              | BB 1...4                  | F3                                     | $\gamma_k = 19...21 \text{ kN/m}^3$<br>$\gamma_{k'} = 9...11 \text{ kN/m}^3$<br>$c_{k'} = 5...20 \text{ kN/m}^2$<br>$\varphi_{k'} = 22,5...27,5^\circ$<br>$E_{s,k'} = (10)15...35 \text{ MN/m}^2$ |

## **6 Chemische Analytik**

### **6.1 Informationen zu Altlasten**

Nach /2/ ist das Projektgrundstück nicht im Kataster der Altstandorte und Altablagerungen erfasst. In /15/ ist jedoch im unmittelbaren Nahbereich der Projektfläche das Symbol für Rüstungs- und kriegsbedingte sowie militärische Altlast-Verdachtsflächen aufgeführt.

Eine Einholung einer aktuellen Altlastenauskunft wird daher zur Vollständigkeit und Klärung empfohlen.

### **6.2 Chemische Feststoffanalytik gemäß Mantelverordnung (/9/)**

#### **6.2.1 Allgemeine Angaben zur Mantelverordnung (/9/)**

Seit dem 01.08.2023 ist die Mantelverordnung für Ersatzbaustoffe und Bodenschutz (Mantelverordnung) vom 09.07.2021 (/9/) bundesweit in Kraft getreten. Die Mantelverordnung beinhaltet dabei die Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV (EBV)), eine Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV, 2020), eine Änderung der Deponieverordnung (DepV, 2011) und der Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV, 2022). Bisherige Regelwerke der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA Boden, 2004 und LAGA Bauschutt, 1997) sowie sämtliche länderspezifische Regelungen werden durch die Mantelverordnung ersetzt.

Für die Voruntersuchung von Böden ist bei einem geplanten Einbau in technische Bauwerke die EBV bzw. bei Verwendung in, auf und unter durchwurzelbaren Schichten die BBodSchV anzuwenden.

Gemäß /9/ sind 16 mineralische Ersatzbaustoffe (§ 2 Abs. 1 Nr. 18-33 EBV) definiert, die in technische Bauwerke eingebaut werden können. Für jeden mineralischen Ersatzbaustoff sind Festlegungen zum Einsatz in 17 Einbauweisen und 26 spezifische Bahnbauweisen getroffen. Die Entscheidung, ob und wie Ersatzbaustoffe verwertet werden können, wird durch die Einordnung in sogenannte Materialklassen getroffen. Die Zugehörigkeit zu einer Materialklasse erfolgt anhand der Einordnung nach Art, Herkunft und der Materialwerte, welche als Ergebnis chemischer Untersuchungen zur Einstufung herangezogen werden. Die Materialwerte sind in /9/ in Abhängigkeit

von dem jeweiligen Ersatzbaustoff angegeben und als Grenzwerte und Orientierungswerte zu verstehen. Je Materialklasse ist, in Abhängigkeit von der jeweiligen Situation vor Ort, geregelt, in welchen Einbauweisen das Material eingebaut werden kann. Zusätzlich zu den Materialklassen entscheidet auch die Lage innerhalb oder außerhalb eines Trinkwasserschutzgebietes, die Art der Grundwasserdeckschicht und die Mächtigkeit der grundwasserfreien Sickerstrecke über die Einbauweise.

Die in nachfolgenden Kapiteln betrachteten, mineralischen Ersatzbaustoffe "Bodenmaterial" und "Baggergut" bilden zwei der 16 definierten mineralischen Ersatzbaustoffe ab und werden nachfolgend gemäß /9/ zusammenfassend dargestellt.

Gemäß /9/ ist "Bodenmaterial" (BM und BM-F) wie folgt definiert:

- Bodenmaterial ist nach §2, Nummer 33 der EBV-Material im Sinne von §2, Nummer 6 der BBodSchV ("Material aus dem Oberboden, dem Unterboden oder dem Untergrund, das ausgehoben, abgeschoben, abgetragen oder in einer Aufbereitungsanlage behandelt wird oder wurde."), welches nach dem Aushub nicht mit anderen Ersatzbaustoffen als Bodenmaterial vermischt wurde
- Bodenmaterial bis 10-Vol. % mineralischer Fremdbestandteile wird dabei mit dem Materialkürzel "BM" beschrieben.
- Bodenmaterial mit 10...50-Vol. % mineralischer Fremdbestandteile wird mit dem Materialkürzel "BM-F" beschrieben.

Gemäß /9/ umfasst "Baggergut" (BG und BG-F) folgendes Material:

- Material aus der Unterhaltung von Gewässern
- Sedimente / Böden des Gewässerbettumfelds, Böden des Ufer- und Überschwemmungsbereichs
- Bodenmaterial bis 10-Vol. % mineralischer Fremdbestandteile wird dabei mit dem Materialkürzel "BG" beschrieben.
- Bodenmaterial mit 10...50-Vol. % mineralischer Fremdbestandteile wird mit dem Materialkürzel "BG-F" beschrieben.

Der Einbau ist erlaubt, wenn nachteilige Veränderungen der Schutzgüter (§ 19 EBV) ausgeschlossen sind. Dies gilt als erfüllt, wenn:

- die erlaubten Einbauweisen entsprechend der Materialklasse eingehalten werden, oder
- Bodenmaterial / Baggergut der Klasse 0 eingebaut wird und
- weitere allgemeine Vorgaben aus § 19 EBV eingehalten werden.

Im Hinblick auf organische Deckschichten (Oberböden, Mutterböden) und gewachsene Böden, die außerhalb von technischen Bauwerken eingesetzt werden sollen, ist zunächst die BBodSchV zur Einbaubarkeit anzuwenden.

Für die in der EBV und BBodSchV nicht definierten Materialien (z.B. Ruhrgebietstypische Auffüllungen) sind die chemischen Analysenumfänge, Vorgehensweise zur Einstufung, und Anzeigepflichten für Wiedereinbau mit der lokal zuständigen Behörde abzustimmen und durch diese zu bestätigen.

Durch die Behörde kann bei bestimmten Vorhaben zudem eine bodenkundliche Baubegleitung verlangt werden (Abschnitt 2, § 4, Absatz 5 BBodSchV): *"Bei Vorhaben, bei denen auf einer Fläche von mehr als 3.000 Quadratmetern Materialien auf oder in die durchwurzelbare Bodenschicht auf- oder eingebracht werden, Bodenmaterial aus dem Ober- oder Unterboden ausgehoben oder abgeschoben wird oder der Ober- und Unterboden dauerhaft oder vorübergehend vollständig oder teilweise verdichtet wird, kann die für die Zulassung des Vorhabens zuständige Behörde im Benehmen mit der für den Bodenschutz zuständigen Behörde von dem nach § 7 Satz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes Pflichtigen die Beauftragung einer bodenkundlichen Baubegleitung nach DIN 19639 im Einzelfall verlangen"*.

Werden die Materialwerte der Anlage 1 in /9/ für den jeweiligen Ersatzbaustoff überschritten oder ggf. bei geruchlichen Auffälligkeiten des Materials, ist i.d.R. eine Deklarationsanalytik gemäß der Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) zur Klärung des Entsorgungsweges erforderlich.

#### 6.2.2 Untersuchungsergebnisse und Einstufung gemäß /9/

Tabelle 7 zeigt die zur Mischprobenbildung verwendeten Einzelproben und Tabelle 8 die zugehörigen Einstufungen nach /9/ mit einstufigsrelevanten Parametern der analysierten Mischprobe. Details können der beigefügten Analytik in Anlage 4 entnommen werden.

Alle Proben waren organoleptisch unauffällig.

Tabelle 7: Mischprobenzusammensetzung

| Misch-<br>probe | Material /<br>Materialklasse <sup>1)</sup> | verwendete<br>Einzelproben | Tiefe<br>[m u. GOK]        |
|-----------------|--------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| MP<br>1/26      | quartärer Schluff //<br>BM/BG              | KRB 1/26-2<br>KRB 12/26-2  | 0,40...1,90<br>0,40...2,00 |

Tabelle 8: Übersicht der Einstufungsergebnisse mit maßgebenden Parametern in Feststoff (FS) und Eluat (EL)

| Misch-<br>probe | einstufungsrelevante<br>Parameter | Einstufung gemäß /9/ |
|-----------------|-----------------------------------|----------------------|
| MP 1/26         | -                                 | BM-0                 |

Die Mischprobe MP 1/26 des gewachsenen, quartären Schluffes ist unter Berücksichtigung der vorliegenden Analytik als BM-0-Material einzustufen.

Gemäß /9/ kann anhand der vorliegenden Analytik das BM-0-Material in ausgewählten Einbauweisen (Anlage 2 in /9/,) eingebaut werden. Die geotechnische Eignung der Materialien ist in Abhängigkeit der gewählten Einbauweise sowie Anforderungen gesondert zu prüfen.

<sup>1)</sup> Einstufung in Materialklassen anhand der gutachterlichen Ansprache vor chemischer Analytik

## **7 Gründung**

### **7.1 Angaben zur Neubauplanung**

Gemäß /1/ ist der Neubau einer zweigeschossigen Containeranlage geplant. Erfahrungsgemäß sind bei zweigeschossiger Bauweise solcher Module charakteristische Lasten an den Stützpunkten von ca. 100 kN für die Gründung zu berücksichtigen. Angaben zur Höhenplanung und Lasten sowie zur Außenanlagenplanung etc. liegen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht vor.

Es werden folgende Annahmen getroffen:

- mittlere GOK: ca. 79,7 mNHN
- Unterkante Container: ca. 79,7 mNHN
- Fundamenthöhe: 0,5 m
- Unterkante Fundament: ca. 79,2 mNHN

Aufgrund der geometrischen, geologischen und hydrogeologischen Randbedingungen ist das Bauvorhaben in die geotechnische Kategorie 1 gemäß EC 7 einzustufen.

Die vorstehenden Annahmen sind im Zuge der vertiefenden Planung zu prüfen und insbesondere auf Basis konkreter Höhenplanung und Lasten sowie deren Verteilung im Hinblick auf die nachfolgende Gründungsempfehlung zu bewerten. Aus den Einwirkungen und Anforderungen der Bauwerke können ggf. Anpassungen in der Gründungsempfehlung resultieren.

### **7.2 Allgemeine Baugrundbeurteilung**

Auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse sowie der in Kapitel 7.1 angenommenen Höhenplanung der Containeranlage ergeben sich folgende grundsätzliche Aussagen zur Eignung des Baugrunds.

- Die umgelagerte Mutterböden sind aufgrund ihres organischen Anteils als lastempfindlich zu beurteilen und nicht bzw. bedingt zum setzungsarmen Lastabtrag geeignet.
- Die quartären Schluffe sind in Abhängigkeit der Konsistenz für einen gleichmäßigen Lastabtrag in Abhängigkeit der Lasthöhe- und Verteilung als bedingt geeignet bis ungeeignet zu beschreiben. Zusätzliche Gründungsmaßnahmen (bspw.

Bodenaustausch, Fundamenttieferführungen o.ä.) sind zu erwarten.

- Der bodenähnliche Verwitterungshorizont der Kreide ist in Abhängigkeit der Konsistenz für einen gleichmäßigen Lastabtrag in Abhängigkeit der Lasthöhe- und Verteilung als bedingt geeignet zu beschreiben. Zusätzliche Gründungsmaßnahmen (bspw. Bodenaustausch o.ä.) können nicht ausgeschlossen werden.

### 7.3 Gründungsempfehlung

Für die neu zu errichtenden Containeranlage ist eine Flachgründung auf einer Schottertragschicht möglich. Da der Interimsbau voraussichtlich vergleichsweise geringe Lasten aufweist und wieder rückgebaut wird, werden erfahrungsgemäß geringe Anforderungen an das Setzungsverhalten der Fundamente zu stellen sein. Der Standort soll voraussichtlich nach Rückbau der Interimsgebäude in einen möglichst ursprünglichen Zustand versetzt werden, der dem heutigen entspricht. Es wird daher die Gründung über Einzel- bzw. Streifenfundamente auf einer Frostschutzschicht (Schottertragschicht) empfohlen.

Das Projektgebiet liegt in der Frosteinwirkungszone I gemäß /16/ wobei die nach Abtrag des Oberbodens anstehende Böden überwiegend als F2-/F3-Böden einzustufen sind. Für die Planung der Gründung sowie der Verkehrswege (inkl. Schulhofbereich) wird empfohlen von F2-/F3-Böden und von einer Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus von 0,5 m auszugehen.

Die notwendige Höhenkote des Aushubes ist für den Gebäudebereich auf Basis der in Kapitel 7.1 aufgeführten Annahmen und eines Schotterpolsters in einer Mächtigkeit von ca. 0,5 m mit einer Unterkante bei ca. 78,7 mNHN zugrunde zu legen. Wird das Fertiggelände höhengleich zur Oberkante des Fußbodens hergestellt, kann die Unterkante der Frostschutzschicht (Tragschicht) entsprechend angehoben werden.

Die Vorgehensweise der Gründung kann unter Berücksichtigung der oben genannten Angaben wie folgt grob skizziert werden:

- Separierendes Abtragen von umgelagerten Mutterböden mit seitlicher Lagerung bzw. externer Verwertung. Diese können ggf. nach Rückbau des Interimsstandortes sowie Abstimmung mit der zuständigen Behörde wieder vor Ort eingebaut werden.

- Separierendes Abtragen der unterlagernden Böden bis zur Unterkante der Tragschicht mit seitlicher Lagerung (abgedeckt mittels fixierter Baufolie) bzw. externer Verwertung. Die anstehenden Böden sind stark wasserempfindlich und neigen unter Wassereinfluss sowie bei dynamischer Beanspruchung zum Festigkeitsverlust, der bis zur Verflüssigung des Bodens (Thixotropie) führen kann. Ggf. sind Wasserhaltungsmaßnahmen vor Beginn der Aushubarbeiten einzurichten. Grundlegend sind die Erdarbeiten vor Kopf bzw. im Andeckverfahren durchzuführen, um den Zustand der unterlagernden Böden nicht stören.
- Fachgutachterliche Abnahme der Aushubsohle. Steht in der Aushubsohle schlechter als steifplastischer Boden an, so ist ein Bodenaustausch nach gutachterlicher Bewertung vorzunehmen. Ggf. ist Grobschlag (z.B. Körnung 60/120) statisch in die Aushubsohle einzudrücken bzw. ein Geovlies (min. GRK3) zur Stabilisierung einzulegen.

Kreuz- und lagenweise (min. zwei Lagen) verdichteter Aufbau einer min. 0,5 m mächtigen Schottertragschicht ( $E_{vd} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  bzw.  $D_{Pr} = 97 \%$  bzw.  $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$  mit  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$  für Einbaumaterial der Bodengruppe GW) aus gut abgestuftem, geeignetem, volumenstabilen und verdichtungsfähigen Naturhartstein, wie z.B. Hartkalksteinschotter (HKS), Körnung 0/45 (mit  $d_{10} \geq 0,25 \text{ mm}$ ). Das Schotterpolster ist "vor Kopf" mit einem seitlichen Überstand entsprechend der eigenen Mächtigkeit (1:1) einzubauen.

Das Erreichen der Verdichtungsanforderungen ist im Sinne der Eigenüberwachung gemäß ZTVE-Stb bauseits mittels Plattendruckversuchen frühestens 24 h nach dem letzten Verdichtungsübergang (Ruhezeit) nachzuweisen und vorzulegen.

- Herstellung der Fundamente auf der freigegeben Tragschicht und ggf. Anfüllung gemäß Verkehrswegeplanung unter Beachtung der entsprechenden Verdichtungsanforderungen.
- Aufstellen des Neubaus

Ggf. ist der Bauablauf in Abhängigkeit der Witterung anzupassen.

## 7.4 Angaben zur Gründungsbemessung

Eine Übersicht des Bemessungswertes des Sohlwiderstandes bei Ausführung der Fundamentgründung mit unterlagerndem min.

0,5 m dicken Gründungspolster mit Begrenzung der rechnerisch zu erwartenden Setzungen ( $s \leq 2 \text{ cm}$ ) und für eine Einbindetiefe von  $\geq 0,5 \text{ m}$  gemäß oben genannter Annahmen ist der Tabelle 9 zu entnehmen.

Tabelle 9: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für Einzelfundamente auf Gründungspolster (0,5 m) und Setzungsbegrenzung ( $s < 2 \text{ cm}$ , (Anlage 6)

| Fundamenttyp                 | Bemessungswert des Sohlwiderstandes<br>$\sigma_{R,d} [\text{kN/m}^2]$ bei $s \leq 2,0 \text{ cm}$ |     |     |     |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
|                              | bei Breite b bzw. b' [m]                                                                          |     |     |     |
| Einzelfundament<br>(a/b = 1) | 0,8                                                                                               | 1,2 | 1,6 | 2,0 |
|                              | 223                                                                                               | 220 | 225 | 210 |

Die Fundamentabmessungen sind vom Tragwerksplaner unter Einhaltung des Bemessungswertes des Sohlwiderstandes ( $\sigma_{R,d}$ ) und in Abhängigkeit der gemäß Anlage 6 zu erwartenden Setzungen so anzupassen, dass keine bauwerksschädlichen Setzungsdifferenzen auftreten.

Eine gegenseitige Beeinflussung nahe beieinanderliegender Fundamente ist bei diesen Berechnungen nicht berücksichtigt.

## 7.5 Herstellung der Verkehrsflächen

Für die Herstellung von Verkehrsflächen und Parkplätzen sollten die Anforderungen aus dem Verkehrswegebau gemäß /16/ in Abhängigkeit der Belastungsklassen Berücksichtigung finden.

Die Dicke des frostfreien Oberbaus ergibt sich nach Tabelle 6 (/16/) ohne Berücksichtigung der Mehr- oder Minderdicken (Tabelle 7, /16/). Die anstehenden Böden sind oberflächennah als F3-Material zu beschreiben. Im Rahmen der weiteren Planung sind die Angaben aus Tabelle 7 gemäß /16/ zusätzlich zu berücksichtigen.

## **8 Hinweise zur weiteren Planung und Bauausführung**

### **8.1 Erdbau, Baugrube und Wasserhaltung**

Gruben und Gräben bis 1,25 m Tiefe dürfen gemäß DIN 4124 bei günstigen Verhältnissen (kein Grund-/ Schichten-/ Stauwasser) senkrecht geböscht werden.

Für den Aushub der Baugruben (max. Höhe von 5 m) ist eine Böschungsneigung von  $\leq 45^\circ$  in rolligen Böden und weichen bindigen Böden und  $\leq 60^\circ$  in mindestens steifen bindigen Böden bei günstigen Verhältnissen (kein Schichten-/Grundwasser) nicht zu überschreiten.

Die Randbedingungen (Lastfreiheit, Baugrubentiefe, kein Grund- und Schichtenwasser etc.) gemäß DIN 4124 sind im Detail für alle oben gemachten Angaben zu beachten.

Böschungen sind gegen Witterungseinflüsse mittels fixierter Baufolie zu schützen. Arbeitstägig hergestellte Gründungsebenen sind am gleichen Tag zu überbauen und somit ebenfalls gegen Witterungseinflüsse zu schützen.

Auf Basis der bisherigen Kenntnisse zur Grundwassersituation ist bei einer Flachgründung eine offene Wasserhaltung (Pumpensümpfe) vorzusehen und bei Bedarf zu betreiben, um Niederschlagswasser zu fassen und einen Aufstau auf den wasserempfindlichen Böden zu unterbinden. Hierfür ist die Aushubsohle mit Gefälle hin zu einem zu errichtenden Drainagegraben mit angeschlossenem Pumpensumpf zu errichten. In Abhängigkeit der geometrischen Randbedingungen ist die Aushubsohle ggf. im Dachprofil herzustellen.

### **8.2 Feuchtigkeitsschutz**

Da der Interimbau in Form von Containern geplant wird, welche voraussichtlich auf einer Tragschicht aufgeständert gegründet werden, ist keine Wassereinwirkungsklasse nach DIN 18533 anzusetzen.

Zum Zeitpunkt der Berichterstellung liegt keine Planung der Oberflächengestaltung der Freiflächen vor. Sofern keine (Teil-)Versiegelung auf der Tragschicht hergestellt und die Niederschlagswasser durch ein Entwässerungssystem gefasst und abgeleitet wird, ist davon auszugehen, dass Niederschläge durch die Trag-

schicht sickern und auf den unterlagernden, gewachsenen Böden aufstaut. Für diesen Fall wird empfohlen das Aushubplanum geneigt bzw. im Dachprofil vorzubereiten, in den Tiefpunkten (außerhalb des Lasteintragsbereiches) Dränleitungen zu verlegen und diese entsprechend an die Kanalisation anzuschließen, um eine Vernäsung der Tragschicht bzw. der unterlagernden Böden zu vermeiden.

In Abhängigkeit einer konkreten Planung ist der Feuchtigkeitsschutz ggf. zu verifizieren.

### **8.3 Erdbebenzonen**

Das Projektgebiet liegt gemäß DIN 4149 (Fassung 2005) sowie /25/ und /26/ außerhalb definierter Erdbebenzonen. Die Standsicherheit des Gebäudes ist damit nicht für den Lastfall Erdbeben nachzuweisen.

### **8.4 Abnahmen und Kontrollen**

Die Erdarbeiten sowie der Zustand der Gründungssohlen nach dem Aushub sowie der Einbau und die Verdichtung der Tragschicht sollten fachgutachterlich begleitet und abgenommen werden.

### **8.5 Beweissicherung und Immissionsschutz**

Vor Beginn der Arbeiten sollte eine Beweissicherung an den angrenzenden Gebäuden und Verkehrswegen durch einen anerkannten Sachverständigen erfolgen sowie eine Kanalbefahrung durchgeführt werden.

Für die Baustelle gelten die Schallschutzanforderungen und Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm (Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm, – Geräuschemissionen – vom 19. August 1970 (Bundesanzeiger Nr. 160 vom 1. September 1970))

Für die auf die umliegenden Gebäude wirkenden Erschütterungen gelten die Regelwerke

- Gem. RdErl. des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz - V B 2 - 8829 - (V Nr. 4/00), des Ministeriums für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr - IV A 6 - 46 - 63 - und des Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport - II A 4 - 850.1 – vom 31. Juli 2000: Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen
- DIN 4150-2:1999-06 Erschütterungen im Bauwesen - Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden
- DIN 4150-3:2016-12 Erschütterungen im Bauwesen - Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen

## **8.6 Weitere Hinweise zur Planung**

Wir weisen an dieser Stelle auf das Erfordernis der Klärung folgender Fragestellungen hin:

- Klärung der Stau-/Grundwassersituation (bspw. Erfassen von langfristig gemessenen Grundwasserständen bzw. Messung der Grundwasserstände in vorhandenen Grundwassermessstellen), ggf. daraus resultierende Anpassung des Bemessungswasserstandes
- Abschließende Festlegung des Bemessungsgrundwasserstandes auf Basis weiterer Grundwasserstandsmessungen sowie einer konkreten Gebäude- / und Außenanlagenplanung
- Abstimmungen zur Bewirtschaftung von Niederschlagswasser (Versickerung nicht möglich)
- Aktualisierung der Kampfmittelauskunft sowie Einholung einer Altlastenauskunft
- Durchführung einer Bodenfunktionskartierung sowie Durchführung einer bodenkundlichen Baubegleitung nach DIN 19639
- Ergänzung der Bestandleitungssituation in bestehende Geländeaufmaßpläne zur weiteren Planung von Erd- bzw. Tiefbaumaßnahmen
- Ausarbeitung einer konkreten Höhenplanung sowie Bestimmung der resultierenden, charakteristischen Gründungslasten in Größe und Verteilung sowie Anforderungen an Setzungsunterschiede durch die Tragwerksplanung
- Ggf. Verifizierung des Feuchtigkeitsschutzes

- Beweissicherung umliegender Verkehrswege und Infrastruktur vor Beginn und nach Beendigung der Maßnahme. Ggf. sind Zwischenbeweissicherungen sowie Immissionsmessungen (Staub, Erschütterung, Schall) in Abhängigkeit der Bauphasen notwendig.

Diese Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

## 9 Schlussbemerkungen

Dieser Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen auf der Grundlage der Aufschlussergebnisse erstellt.

Entsprechend den vielfältigen Wechselwirkungen zwischen Boden und Bauwerk ist der Bericht nur in seiner Gesamtheit verbindlich. Änderungen in den Bearbeitungsunterlagen und vom Bericht abweichende Bauausführungen bedürfen deshalb stets der Überprüfung und schriftlichen Zustimmung des Gutachters.

Sollten Unklarheiten im Verständnis des Berichtes oder der Auslegung der Ergebnisse bestehen, so stehen Ihnen für Rückfragen Frau Veronika Lange bzw. Herr Lars Ruderisch (☎0231-72547860, eMail info@geoexperts.de) zur Verfügung.

Dortmund, 08.04.2026

**GEOEXPERTS** GmbH



Lars Ruderisch

- M.Sc. Geowissenschaften -

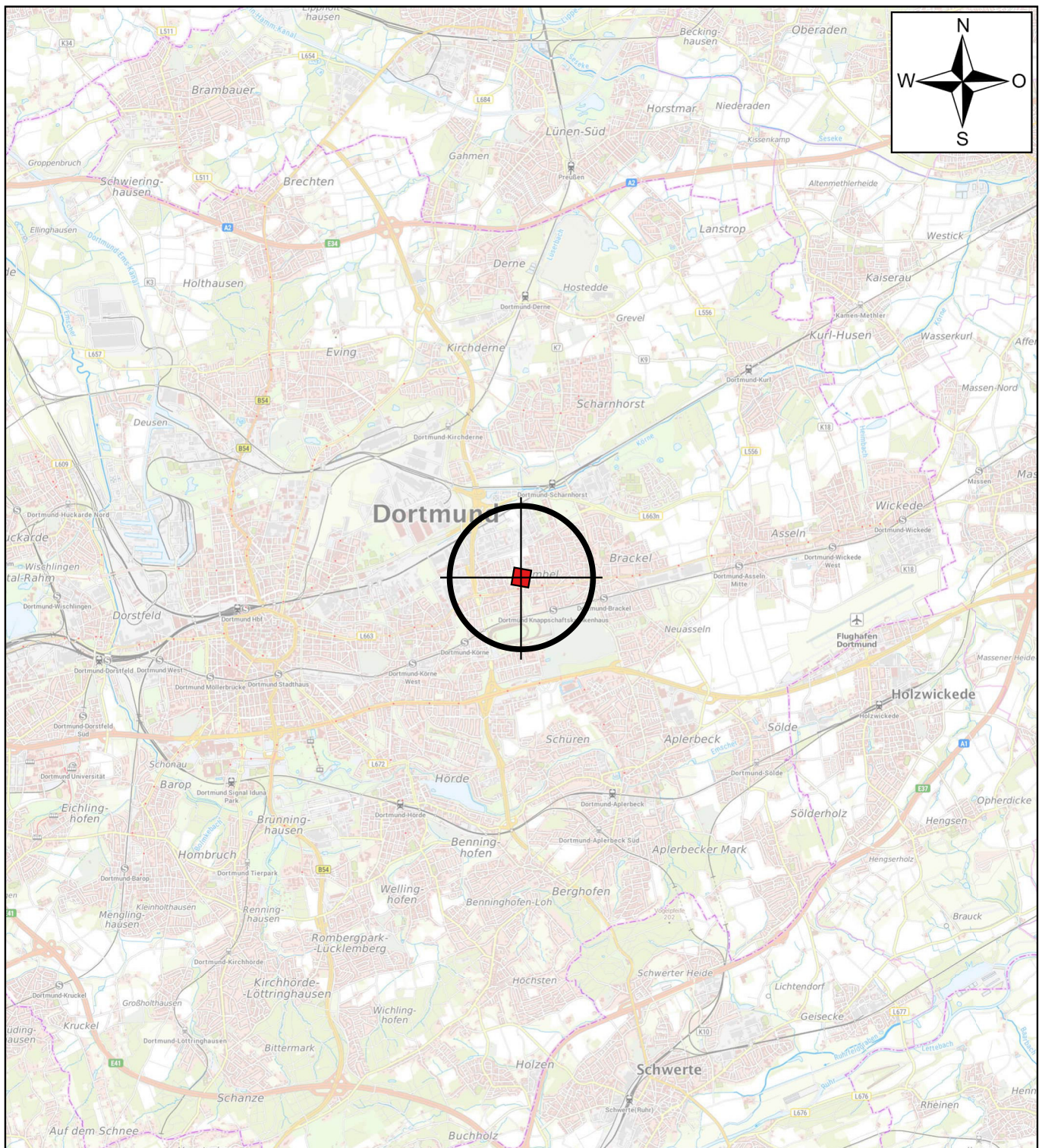


Veronika Lange

- M.Sc. Geowissenschaften -

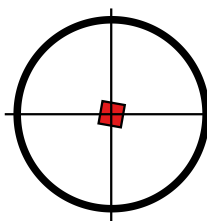
## **Anlage 1:**

### **Lagepläne**



0 1 2 3 4 km

## Legende



Lage des  
Untersuchungsgebiets

## Plangrundlage

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Geodatenzentrum,  
Datenlizenz Deutschland 2.0 (Dienst: TopPlusOpen)  
Stand: 04/2026

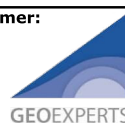
### Projekt:

**Gymnasium Brackel - Errichtung einer  
Containernlage an der Spiegelstraße in  
Dortmund Brackel**

### Auftraggeber:

Stadt Dortmund  
Städtische Immobilienwirtschaft  
Königswall 14  
44317 Dortmund

### Auftragnehmer:



**GEOEXPERTS GmbH**  
**Zum Nubbental 14a**  
**44227 Dortmund**

### Blattbezeichnung:

Übersichtslageplan

### Planungsphase:

Baugrunduntersuchung mit  
orientierender Gründungsberatung

### Projekt Nr.:

2025-340

**Datum:**  
08.04.2026

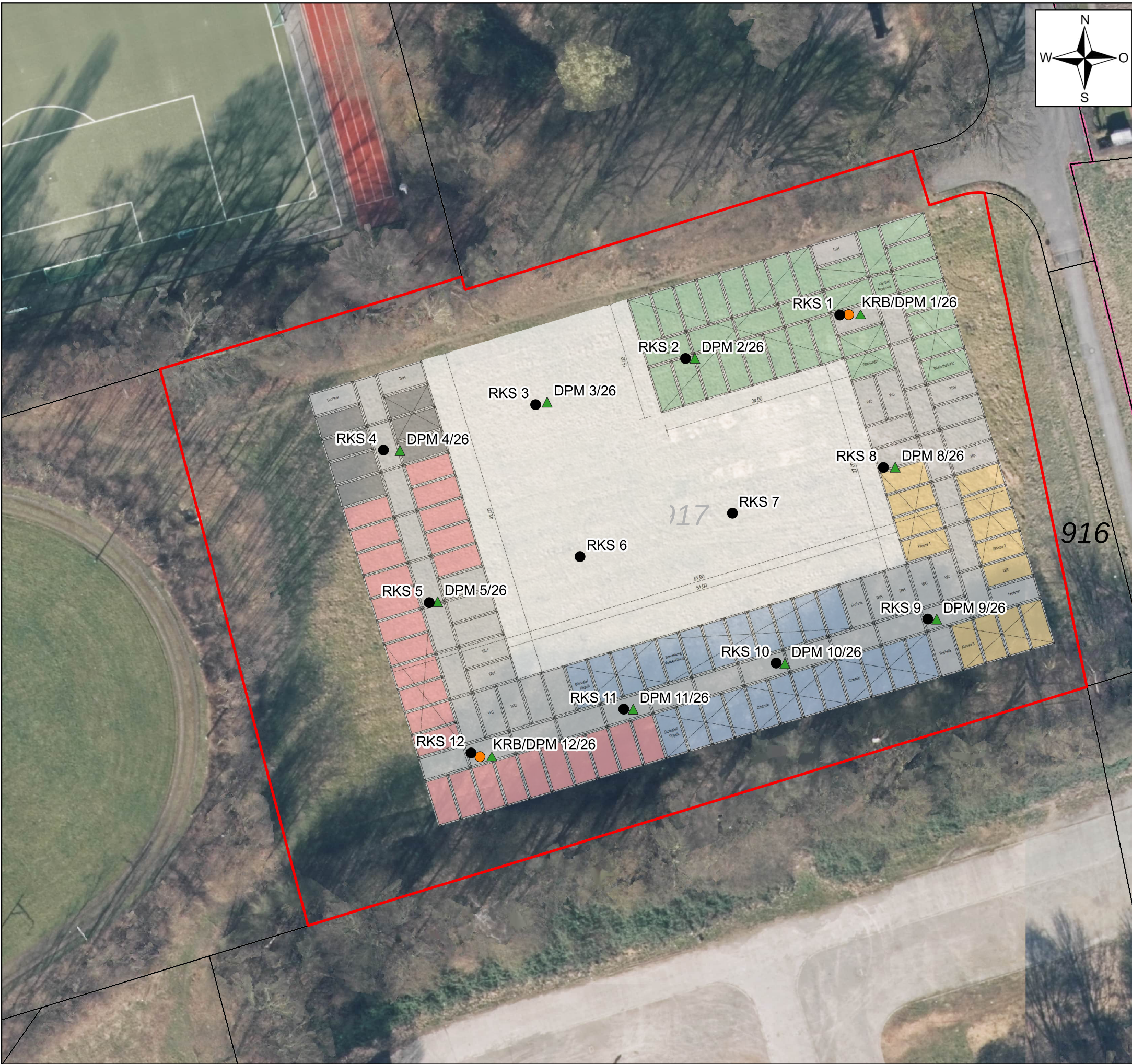
**Datum:**  
08.04.2026

**Maßstab:**  
DIN A4  
1 : 100.000

**gezeichnet:**  
JBa

**geprüft:**  
VL a

**Anlage:**  
**1.1**



| Index                                                                                                          | Datum | Änderung | Bearbeiter |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|------------|
| <b>Plangrundlage</b>                                                                                           |       |          |            |
| Entwurfsplan Erdgeschoss, Plan-Nr. AR_2_GR. Stand: 19.01.2026, Stadt Dortmund Städtische Immobilienwirtschaft; |       |          |            |
| Geobasis NRW (Datenlizenz Deutschland 2.0) Dienst: DOP, ALKIS, Stand: 04/2026                                  |       |          |            |

| Legende                                                                                                                                              |                                    |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| <div><div></div></div>                                                                                                                               | Lage des Untersuchungsgebiets      |                           |
| <div><div></div></div>                                                                                                                               | Mittelschwere Rammsondierung (DPM) |                           |
| <div><div></div></div>                                                                                                                               | Kleinrammbohrungen (KRB)           |                           |
| <div><div></div></div>                                                                                                                               | Rammkernsondierungen (RKS) aus /5/ |                           |
| Projekt:<br><b>Gymnasium Brackel - Errichtung einer Containernlage an der Spiegelstraße in Dortmund Brackel</b>                                      |                                    |                           |
| Auftraggeber:<br>Stadt Dortmund<br>Städtische Immobilienwirtschaft<br>Königswall 14<br>44317 Dortmund                                                |                                    |                           |
| Auftragnehmer:<br><div><div><div></div></div><div>GEOEXPERTS</div></div> <b>GEOEXPERTS GmbH</b><br><b>Zum Nubbental 14a</b><br><b>44227 Dortmund</b> |                                    |                           |
| Blattbezeichnung:<br><br>Lageplan mit Ansatzpunkten                                                                                                  |                                    |                           |
| Planungsphase:<br>Baugrunduntersuchung mit orientierender Gründungsberatung                                                                          | Datum:<br>08.04.2026               | gezeichnet:<br>JBa        |
|                                                                                                                                                      | Datum:<br>08.04.2026               | geprüft:<br>VL            |
| Projekt Nr.:<br><br>2025-340                                                                                                                         | Maßstab:<br>DIN A3<br>1 : 500      | Anlage:<br><br><b>1.2</b> |

**Anlage 2:**  
**Ergebnisse der Felderkundung**

**Anlage 2.1:**  
**Ergebnisse der aktuellen Felderkundung**



**GeoExperts GmbH**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2025-340 - MRE Gymnasium Brackel, Containeranlage an der  
Spiegelstraße in 44143 Dortmund

Anlage 2.1

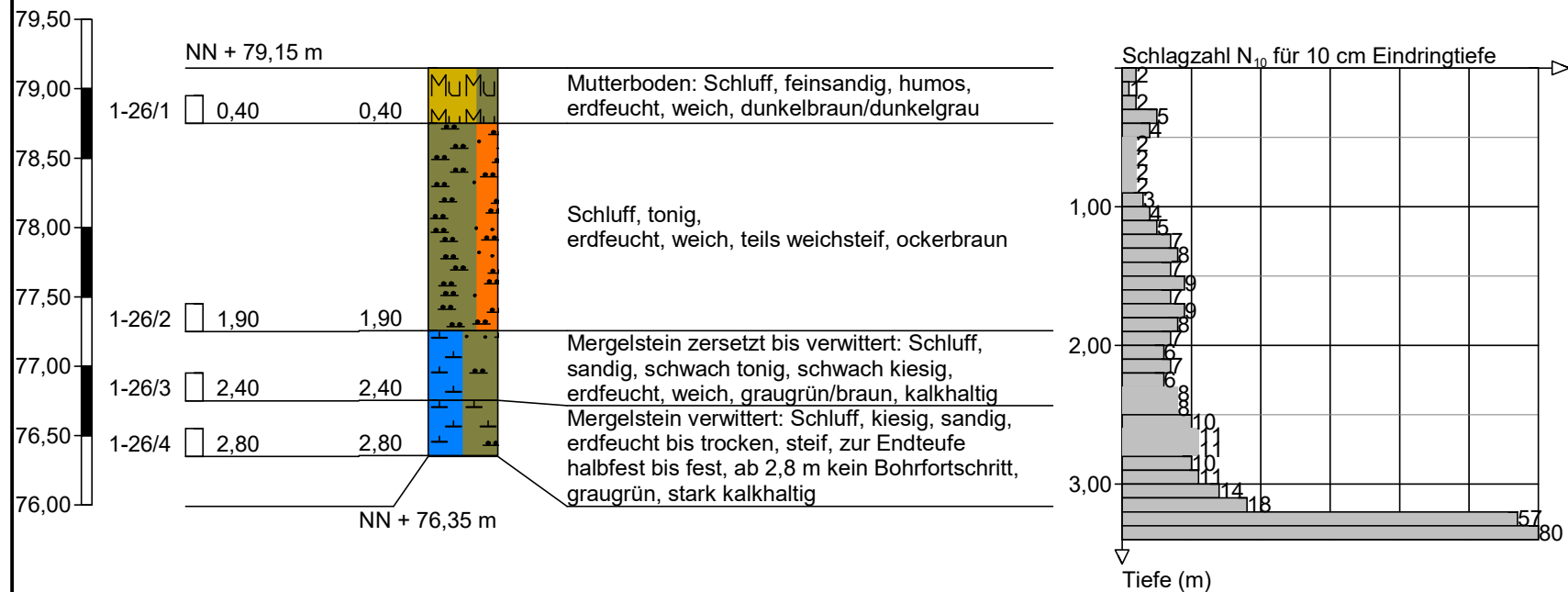
Datum: 30.01.2026

Auftraggeber: Stadt Dortmund, städtische Immobilienwirtschaft

Bearb.: Heider

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

### KRB / DPM 1/26





**GeoExperts GmbH**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2025-340 - MRE Gymnasium Brackel,  
Containeranlage an der Spiegelstraße in  
44143 Dortmund

Auftraggeber: Stadt Dortmund, städtische  
Immobilienwirtschaft

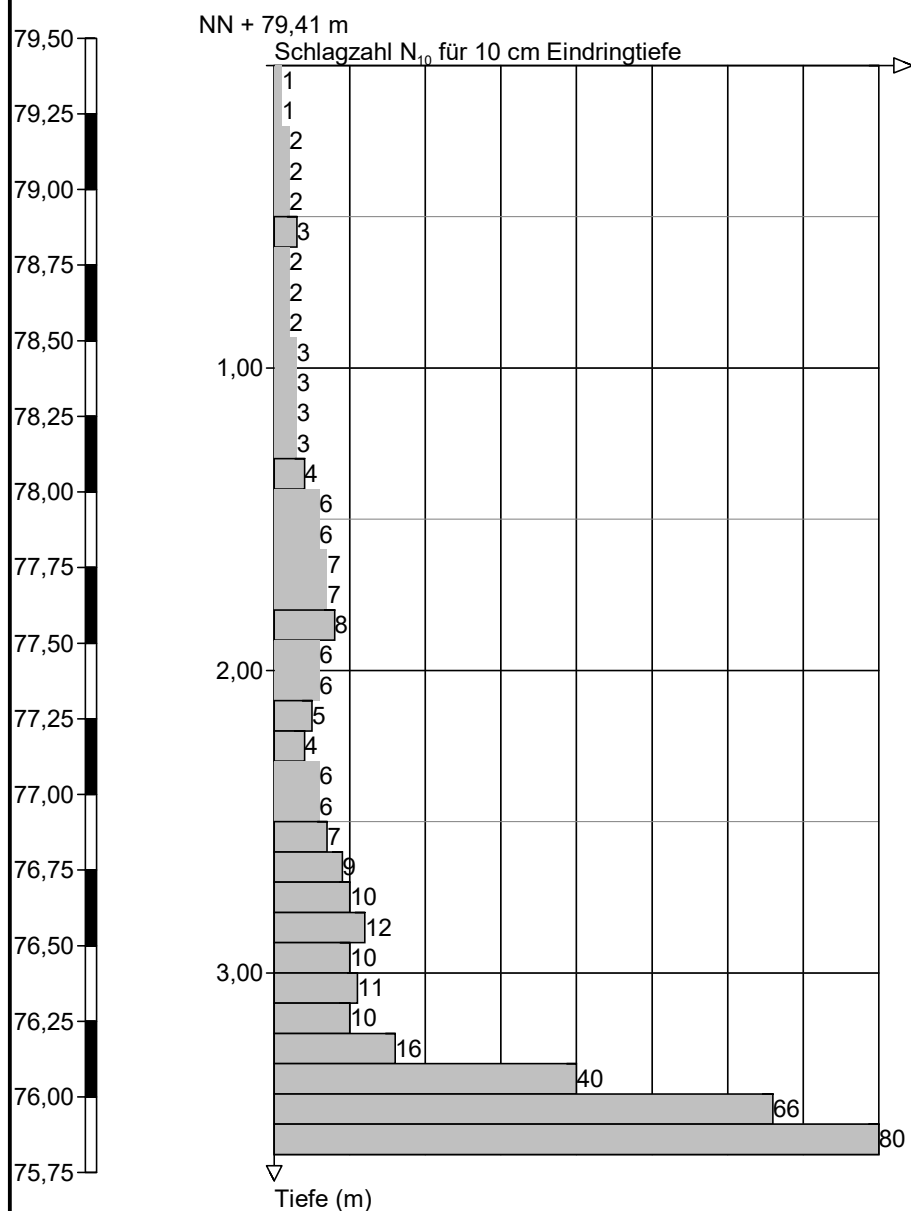
Anlage 2.1

Datum: 30.01.2026

Bearb.: Heider

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

### DPM 2/26



Höhenmaßstab 1:25



**GeoExperts GmbH**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2025-340 - MRE Gymnasium Brackel,  
Containeranlage an der Spiegelstraße in  
44143 Dortmund

Auftraggeber: Stadt Dortmund, städtische  
Immobilienwirtschaft

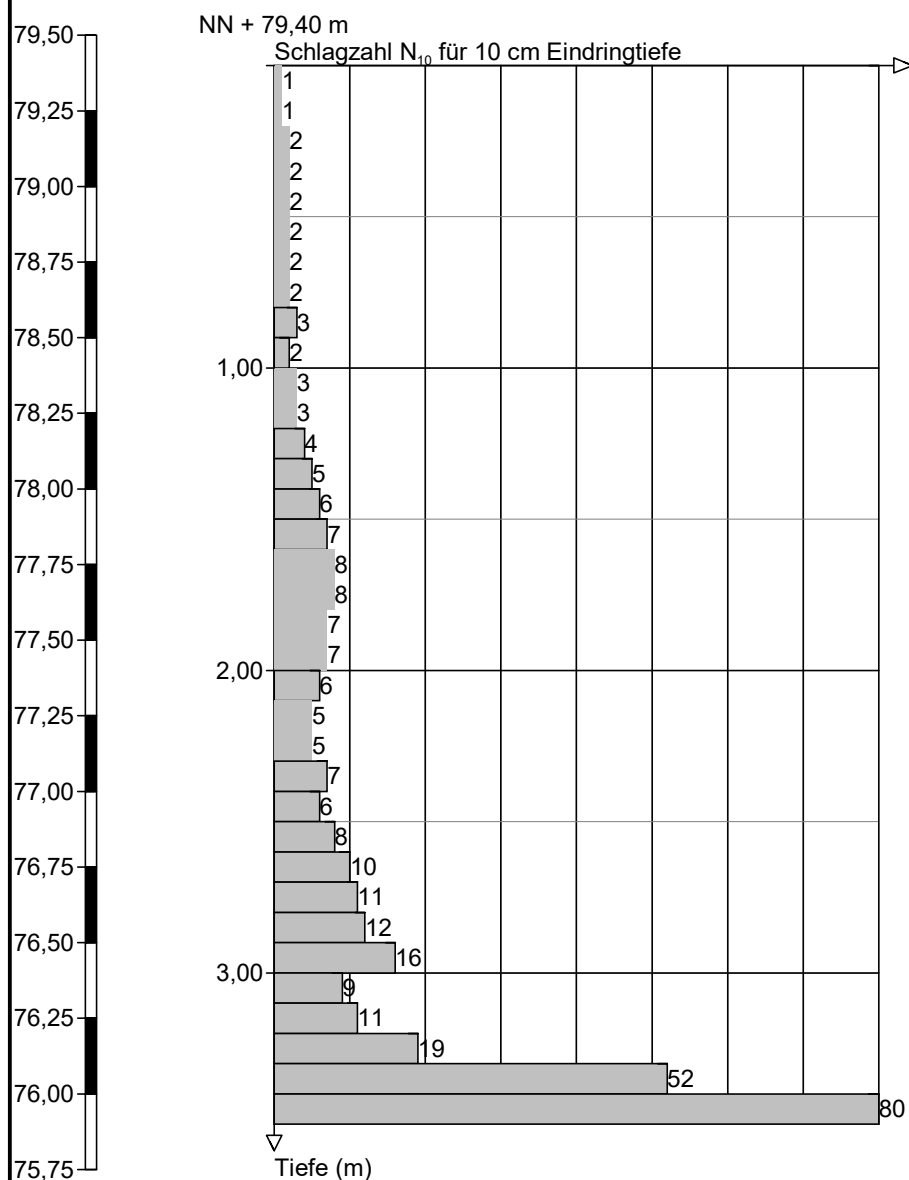
Anlage 2.1

Datum: 30.01.2026

Bearb.: Heider

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

### DPM 3/26



Höhenmaßstab 1:25



**GeoExperts GmbH**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2025-340 - MRE Gymnasium Brackel,  
Containeranlage an der Spiegelstraße in  
44143 Dortmund

Auftraggeber: Stadt Dortmund, städtische  
Immobilienwirtschaft

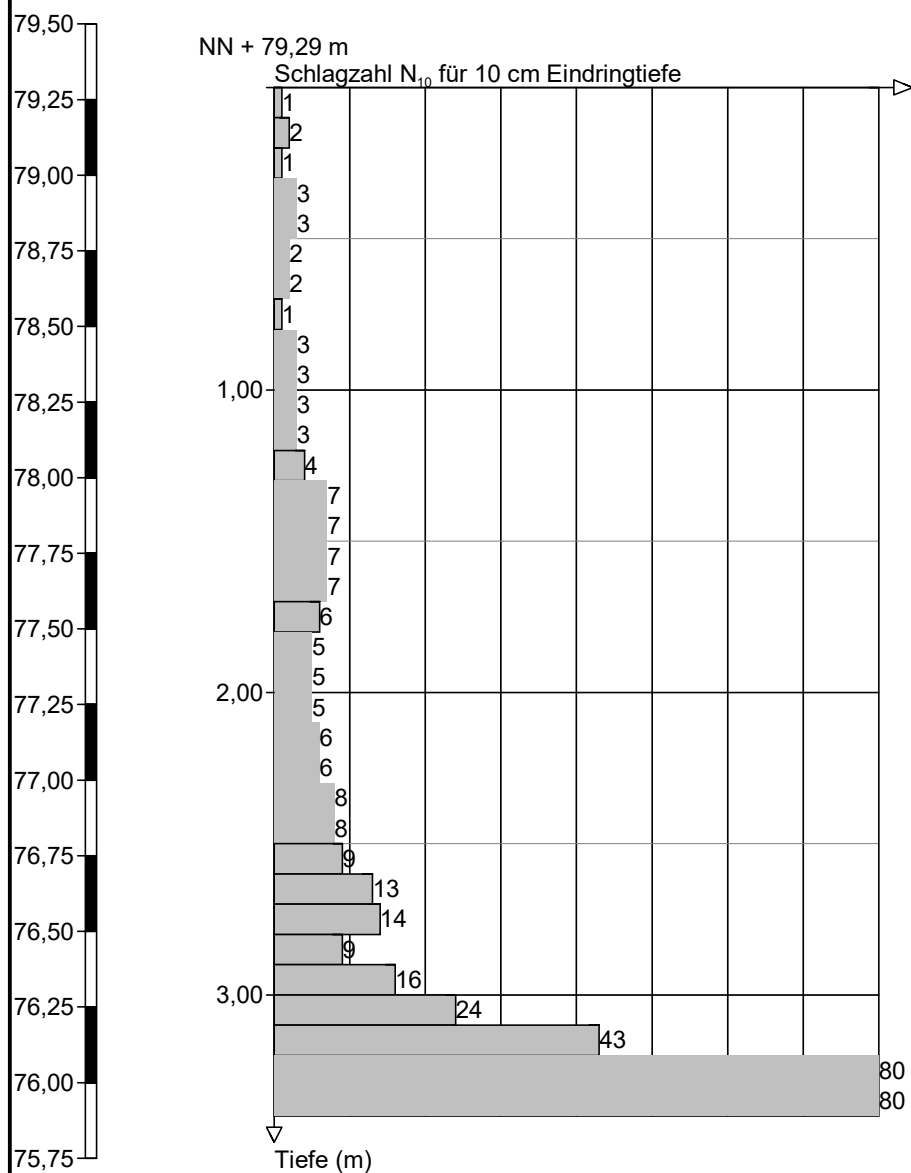
Anlage 2.1

Datum: 30.01.2026

Bearb.: Heider

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

### DPM 4/26





**GeoExperts GmbH**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2025-340 - MRE Gymnasium Brackel,  
Containeranlage an der Spiegelstraße in  
44143 Dortmund

Auftraggeber: Stadt Dortmund, städtische  
Immobilienwirtschaft

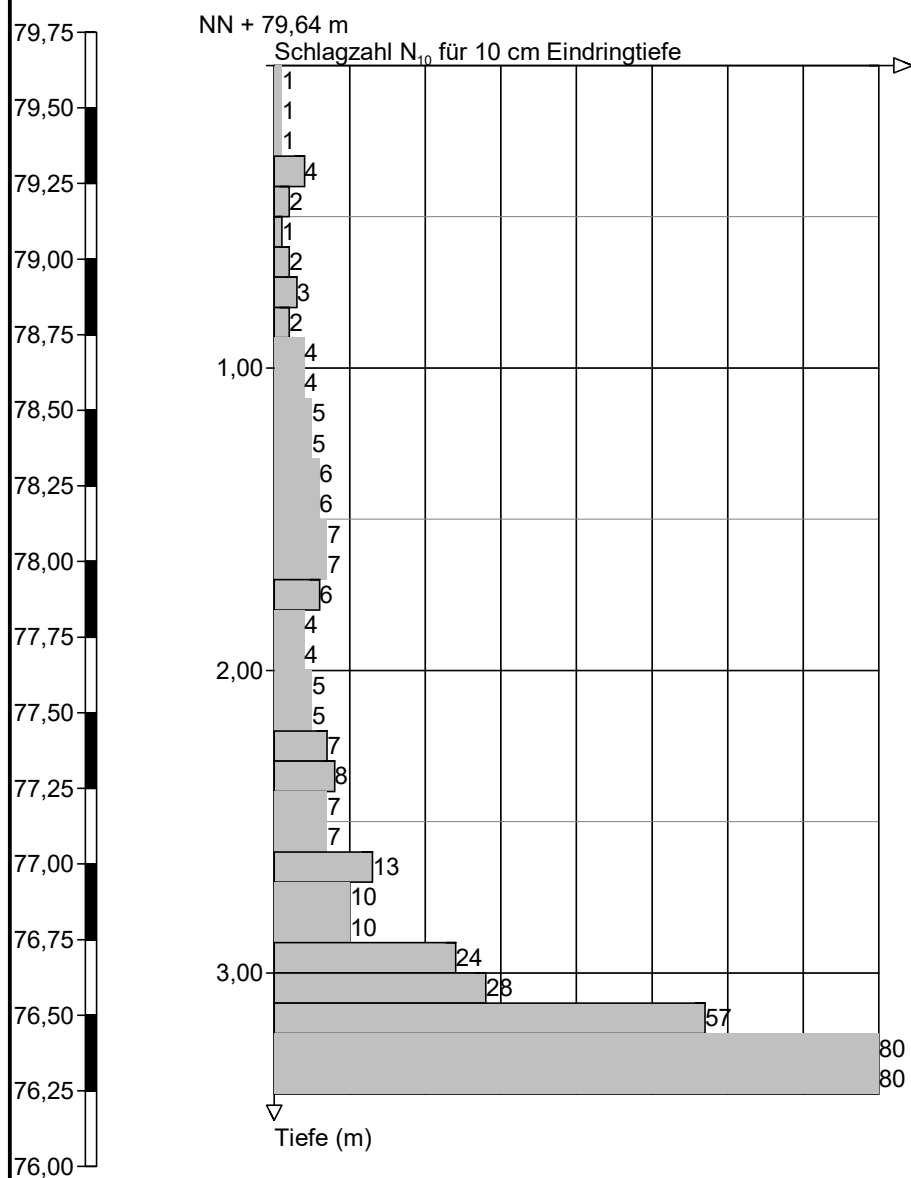
Anlage 2.1

Datum: 30.01.2026

Bearb.: Heider

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

### DPM 5/26



Höhenmaßstab 1:25



**GeoExperts GmbH**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2025-340 - MRE Gymnasium Brackel,  
Containeranlage an der Spiegelstraße in  
44143 Dortmund

Auftraggeber: Stadt Dortmund, städtische  
Immobilienwirtschaft

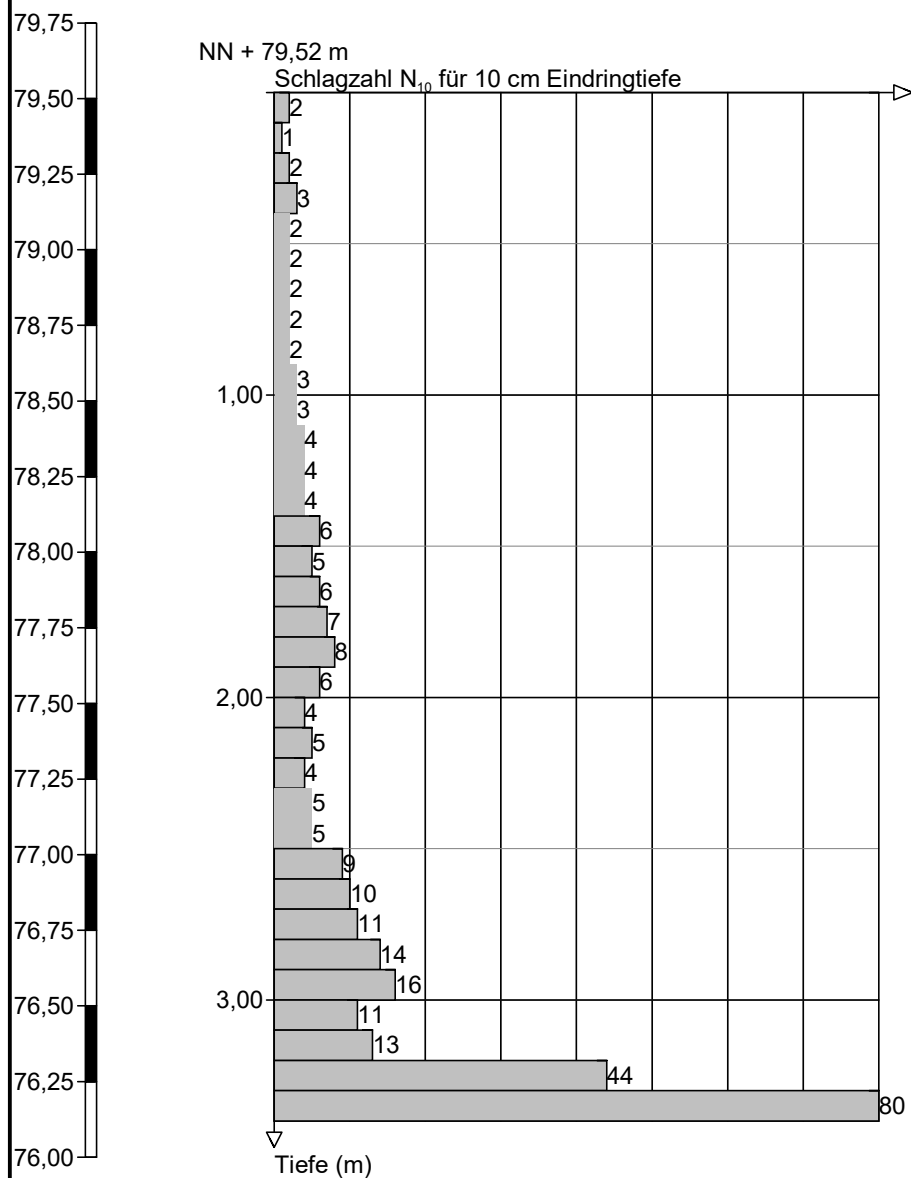
Anlage 2.1

Datum: 30.01.2026

Bearb.: Heider

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

### DPM 8/26



Höhenmaßstab 1:25



**GeoExperts GmbH**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2025-340 - MRE Gymnasium Brackel,  
Containeranlage an der Spiegelstraße in  
44143 Dortmund

Auftraggeber: Stadt Dortmund, städtische  
Immobilienwirtschaft

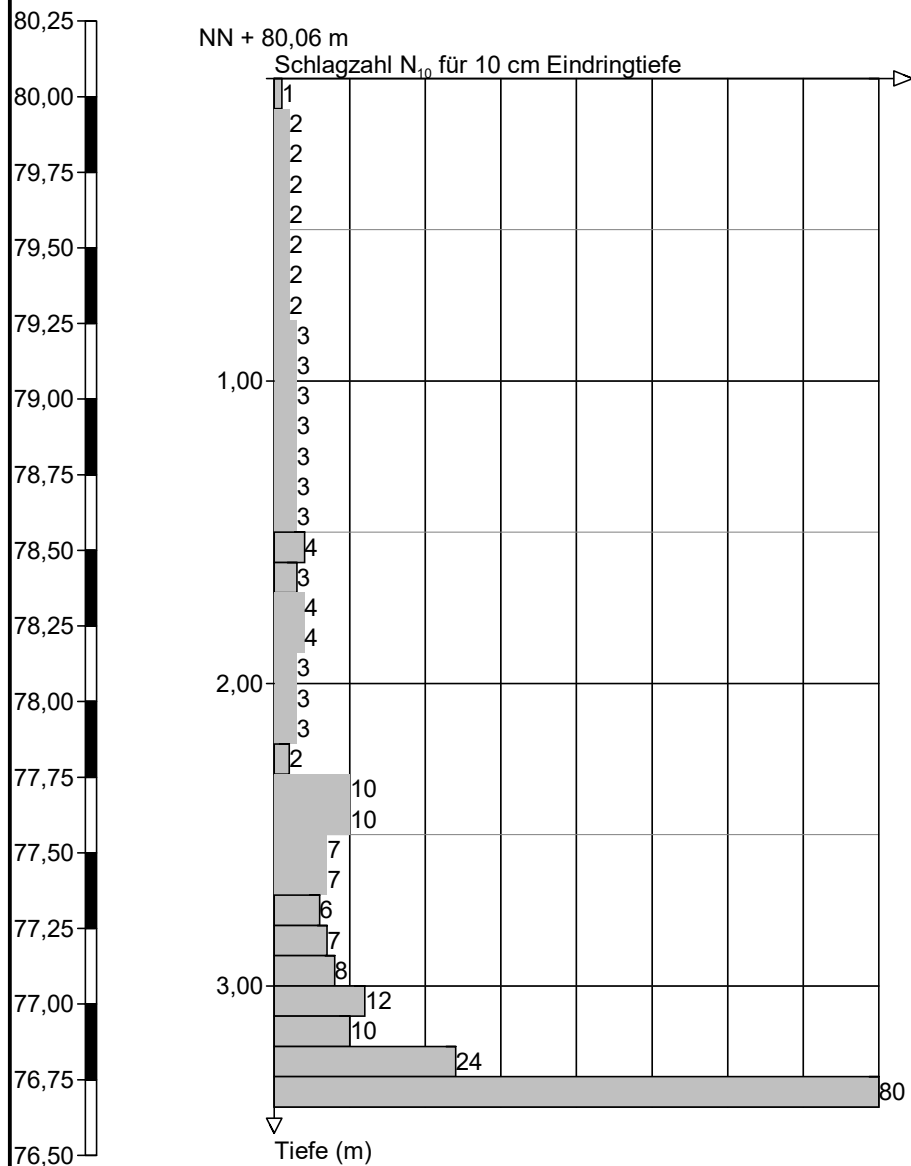
Anlage 2.1

Datum: 30.01.2026

Bearb.: Heider

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

### DPM 9/26



Höhenmaßstab 1:25



**GeoExperts GmbH**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2025-340 - MRE Gymnasium Brackel,  
Containeranlage an der Spiegelstraße in  
44143 Dortmund

Auftraggeber: Stadt Dortmund, städtische  
Immobilienwirtschaft

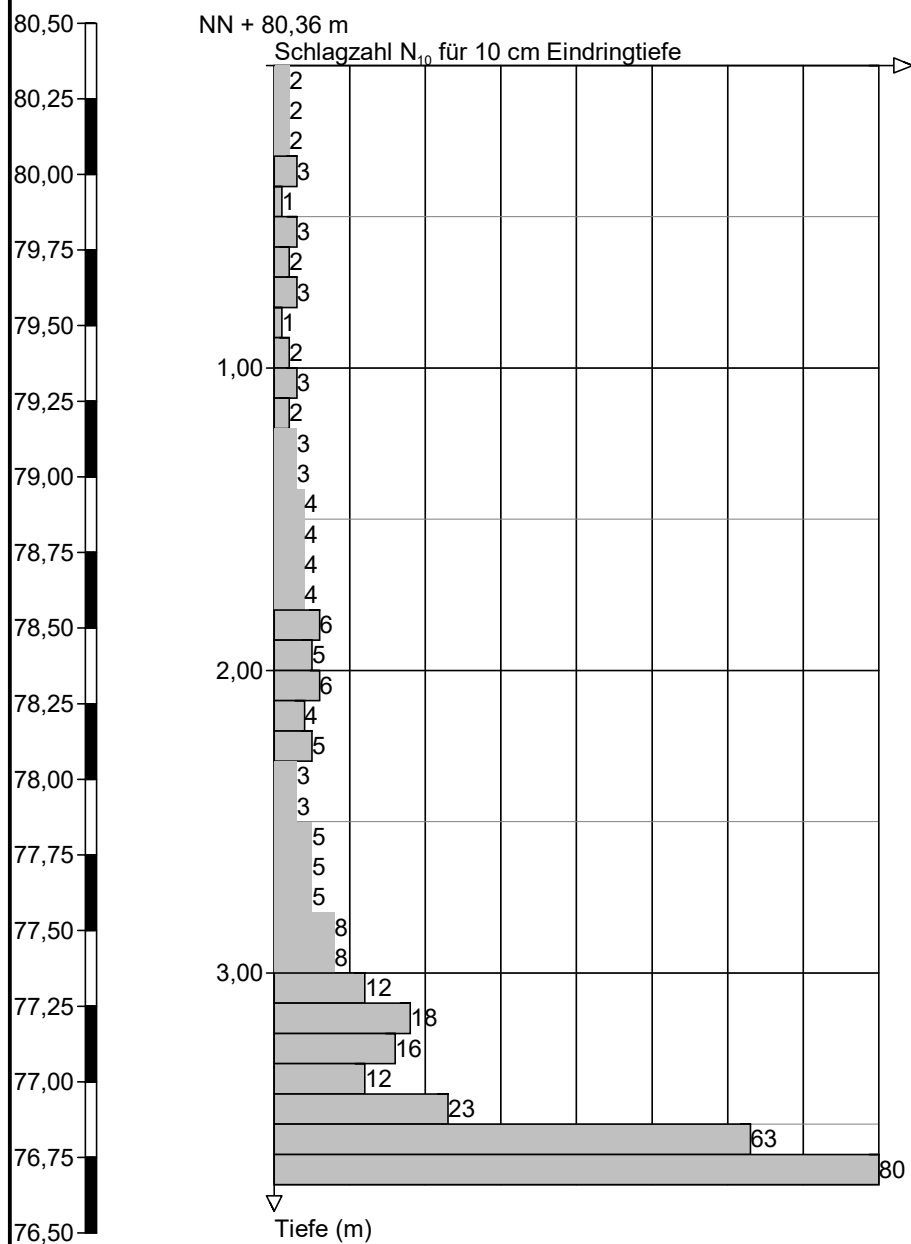
Anlage 2.1

Datum: 30.01.2026

Bearb.: Heider

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

### DPM 10/26



Höhenmaßstab 1:25



**GeoExperts GmbH**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2025-340 - MRE Gymnasium Brackel,  
Containeranlage an der Spiegelstraße in  
44143 Dortmund

Auftraggeber: Stadt Dortmund, städtische  
Immobilienwirtschaft

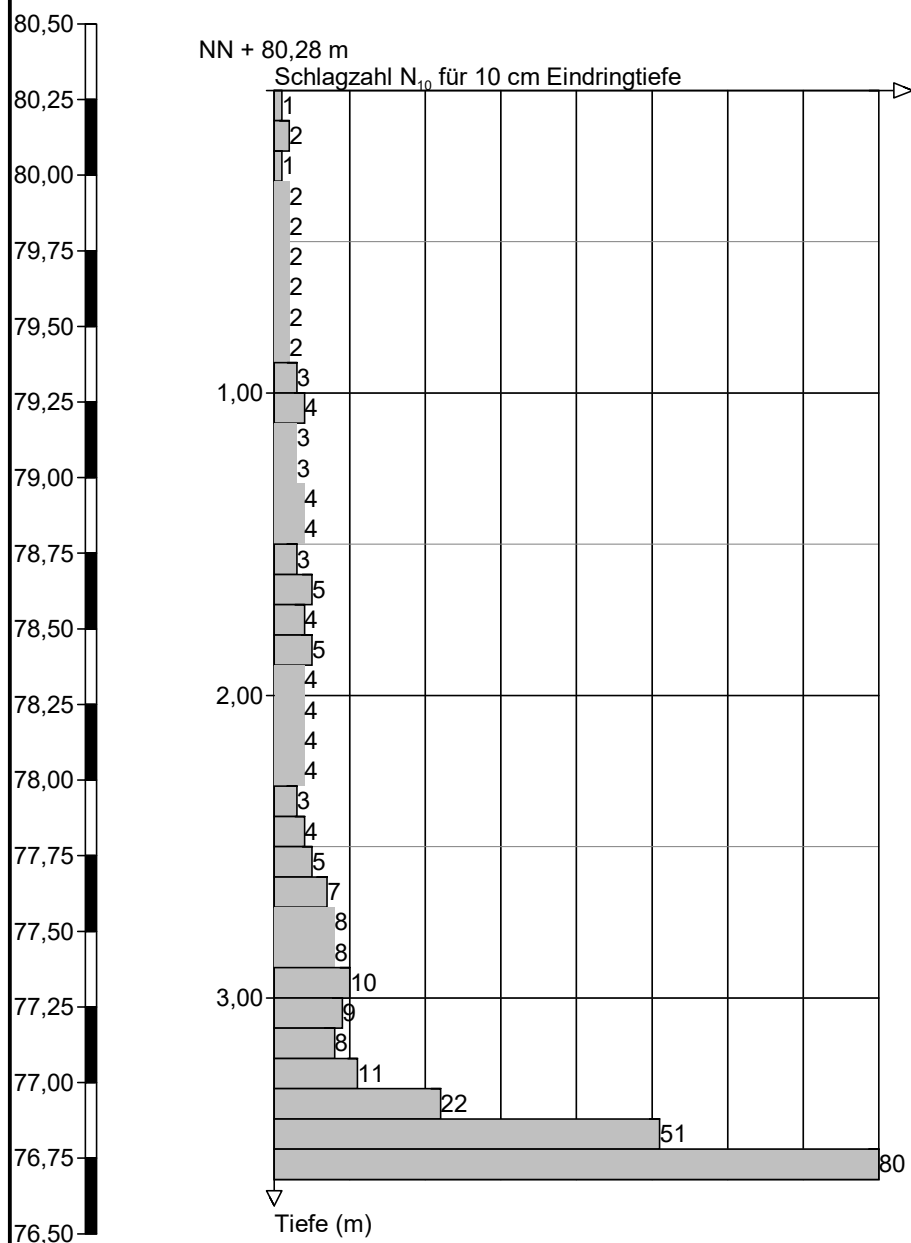
Anlage 2.1

Datum: 30.01.2026

Bearb.: Heider

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

### DPM 11/26



Höhenmaßstab 1:25



**GeoExperts GmbH**  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Projekt: 2025-340 - MRE Gymnasium Brackel, Containeranlage an der  
Spiegelstraße in 44143 Dortmund

Anlage 2.1

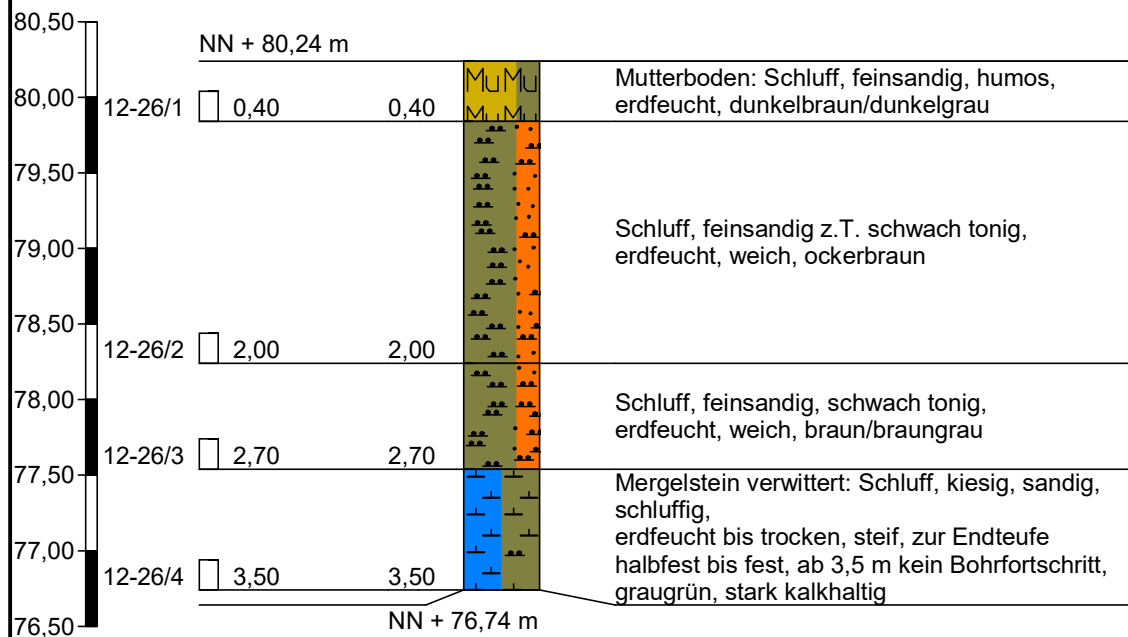
Datum: 30.01.2026

Auftraggeber: Stadt Dortmund, städtische Immobilienwirtschaft

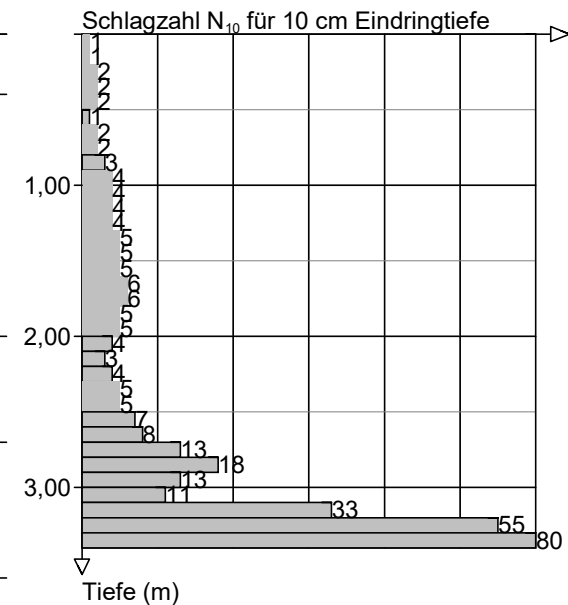
Bearb.: Heider

## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

### KRB / DPM 12/26



Höhenmaßstab 1:50



**Anlage 2.2:**  
**Profile der Rammkernsondierungen /5/**



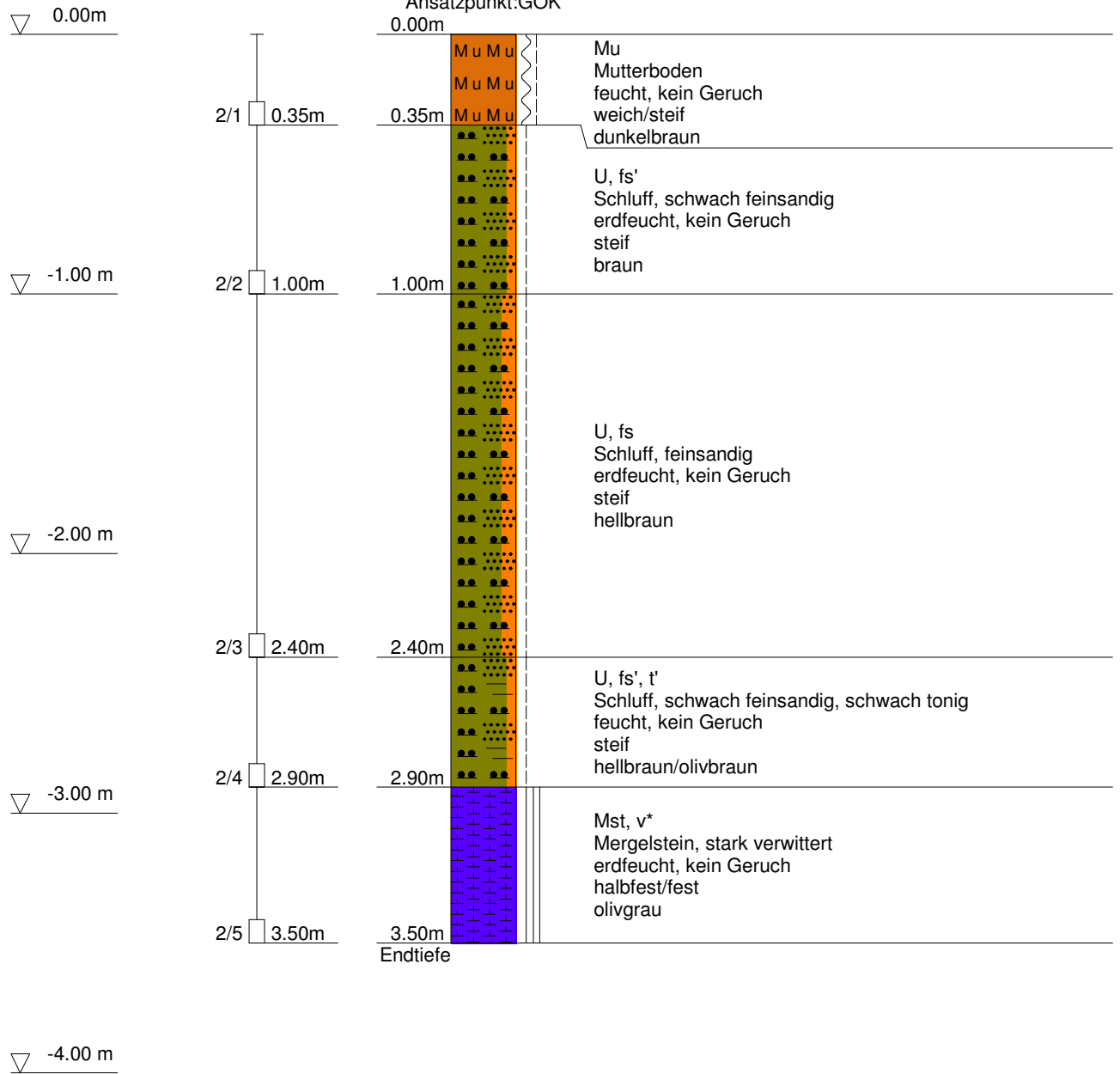


GeoExperts  
Beratende Geowissenschaftler & Ingenieure  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

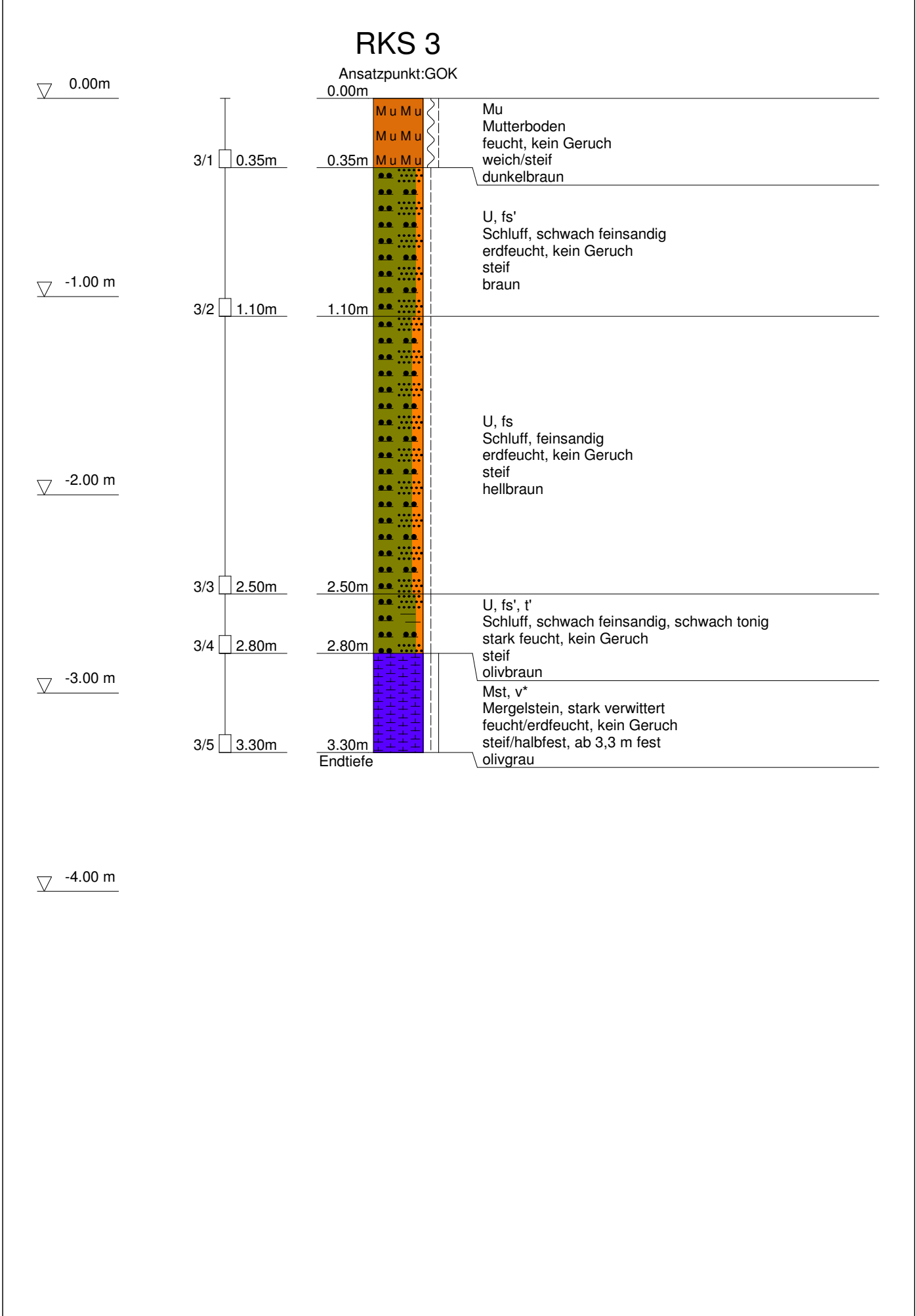
Projekt: Stadt Dortmund Flüchtlingsunterkunft  
Projektnr.: 2015-230  
Datum: 12.2015  
Maßstab: 1: 25  
Anlage: 2

## RKS 2

Ansatzpunkt: GOK

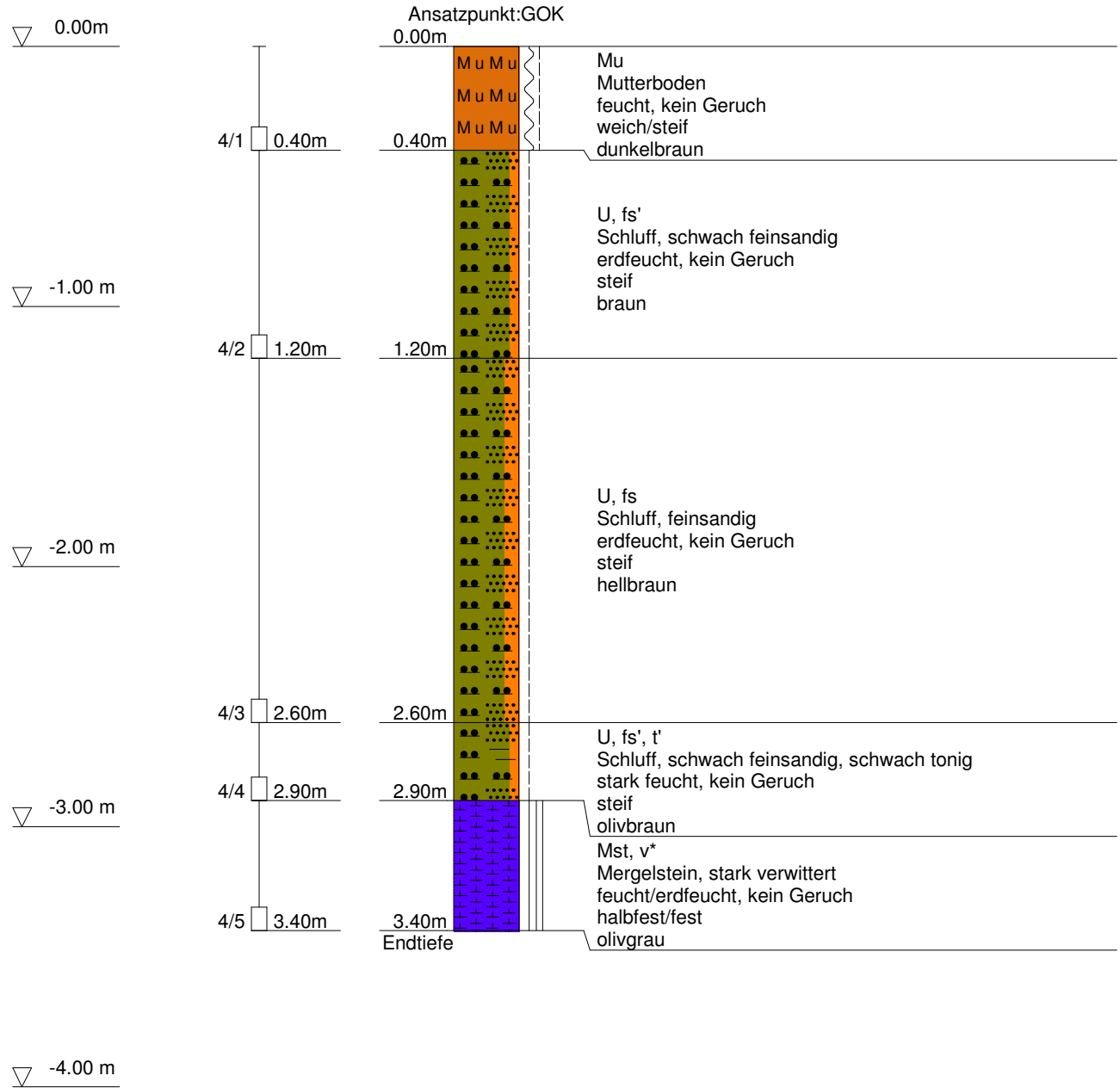


|                                                                                  |                                           |                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|  | GeoExperts                                | Projekt: Stadt Dortmund Flüchtlingsunterkunft |
|                                                                                  | Beratende Geowissenschaftler & Ingenieure | Projektnr.: 2015-230                          |
|                                                                                  | Zum Nubbental 14a                         | Datum: 12.2015                                |
|                                                                                  | 44227 Dortmund                            | Maßstab: 1: 25      Anlage: 2                 |



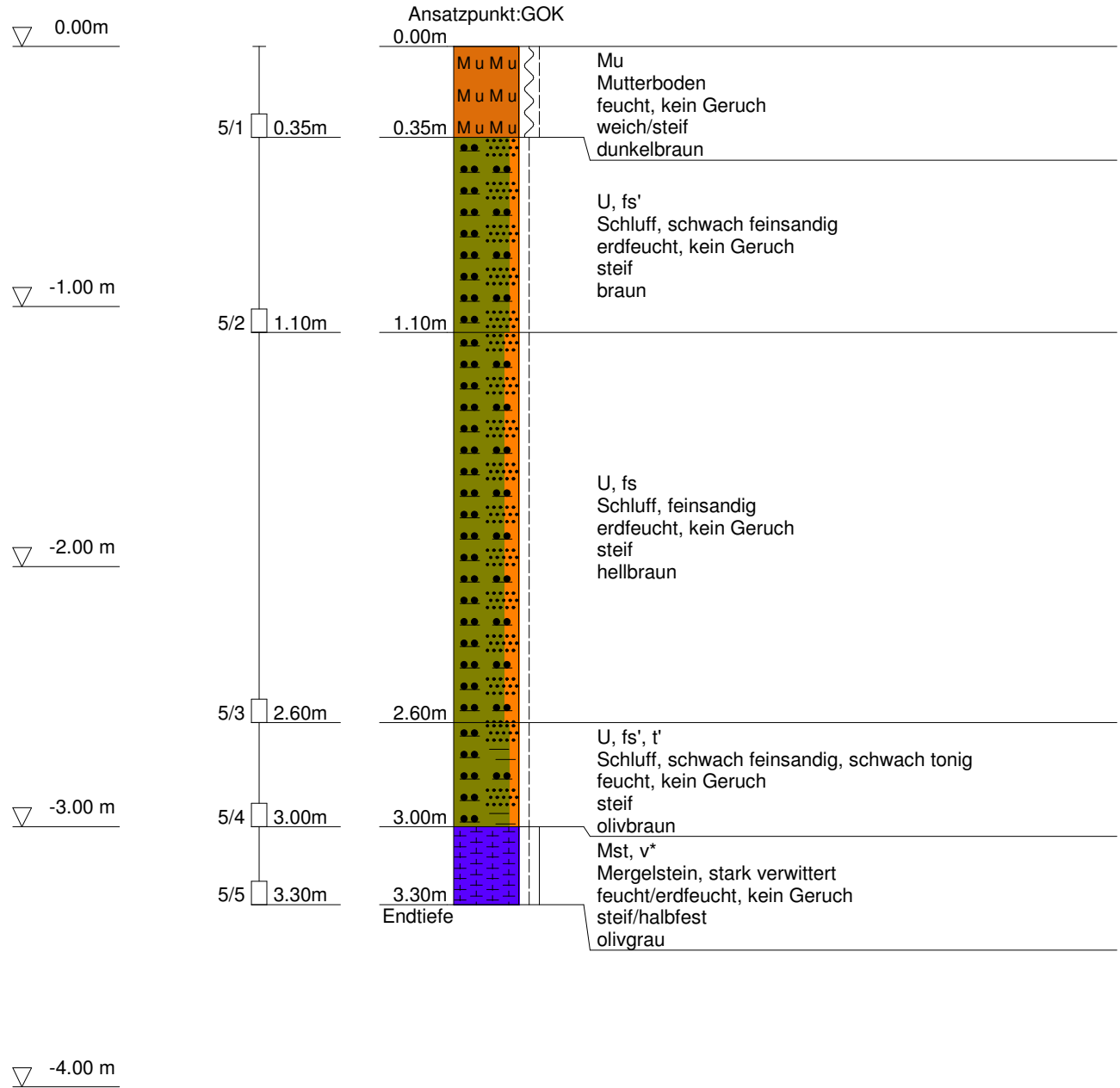
|                                                                                  |                                           |                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|  | GeoExperts                                | Projekt: Stadt Dortmund Flüchtlingsunterkunft |
|                                                                                  | Beratende Geowissenschaftler & Ingenieure | Projektnr.: 2015-230                          |
|                                                                                  | Zum Nubbental 14a                         | Datum: 12.2015                                |
|                                                                                  | 44227 Dortmund                            | Maßstab: 1: 25      Anlage: 2                 |

## RKS 4



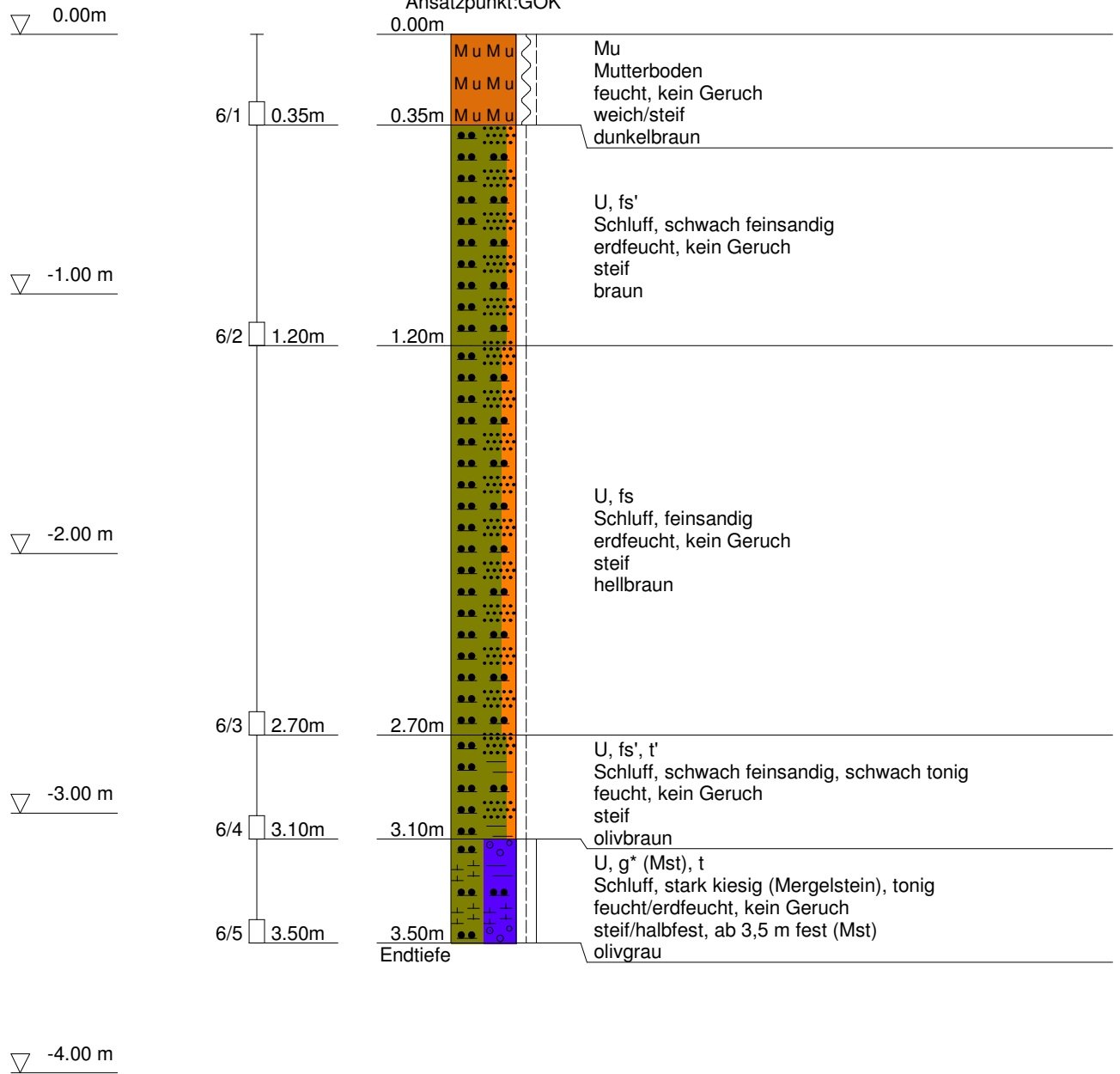
|                                                                                  |                                           |                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|  | GeoExperts                                | Projekt: Stadt Dortmund Flüchtlingsunterkunft |
|                                                                                  | Beratende Geowissenschaftler & Ingenieure | Projektnr.: 2015-230                          |
|                                                                                  | Zum Nubbental 14a                         | Datum: 12.2015                                |
|                                                                                  | 44227 Dortmund                            | Maßstab: 1: 25      Anlage: 2                 |

## RKS 5



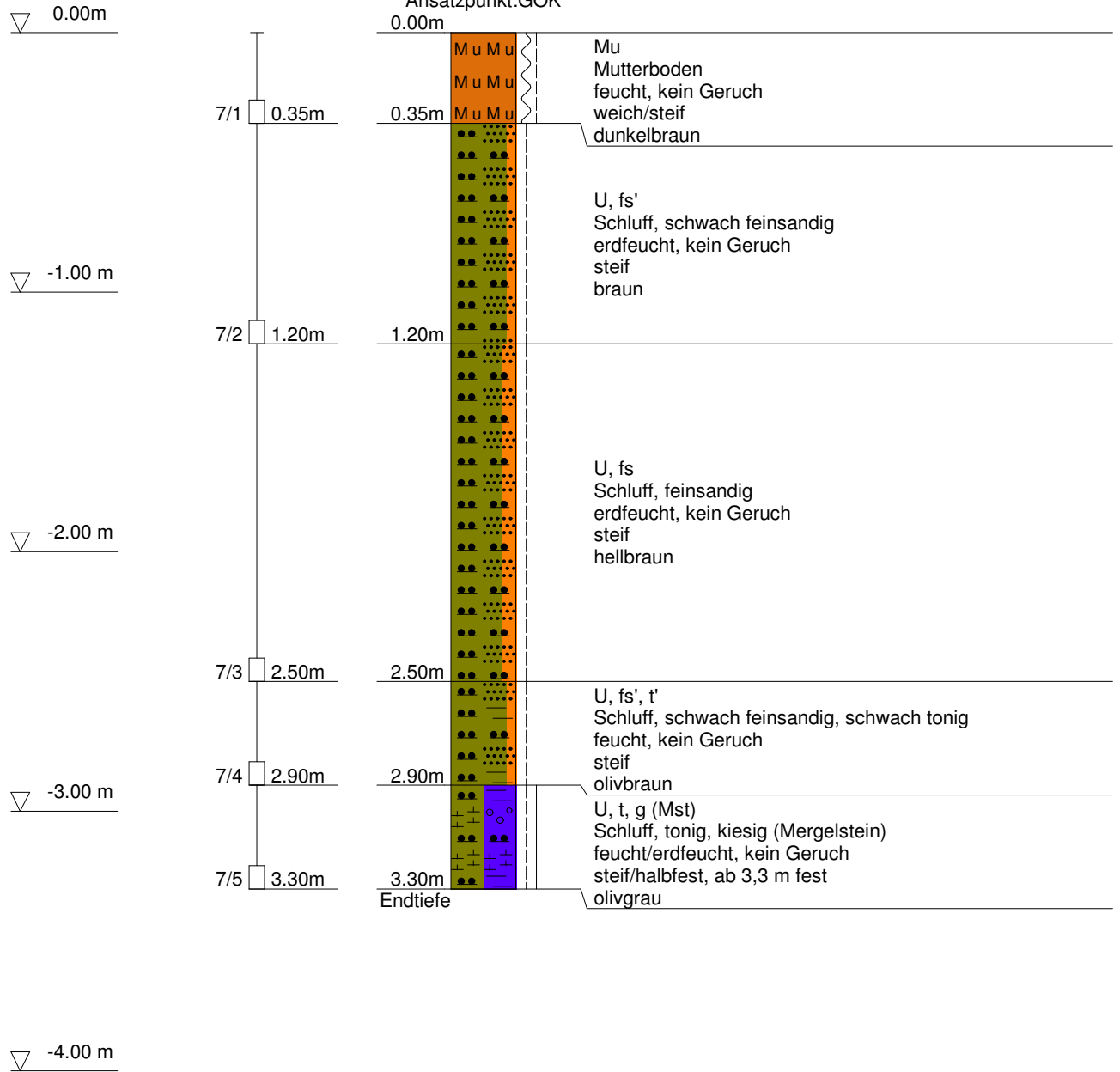
## RKS 6

Ansatzpunkt: GOK



## RKS 7

Ansatzpunkt: GOK



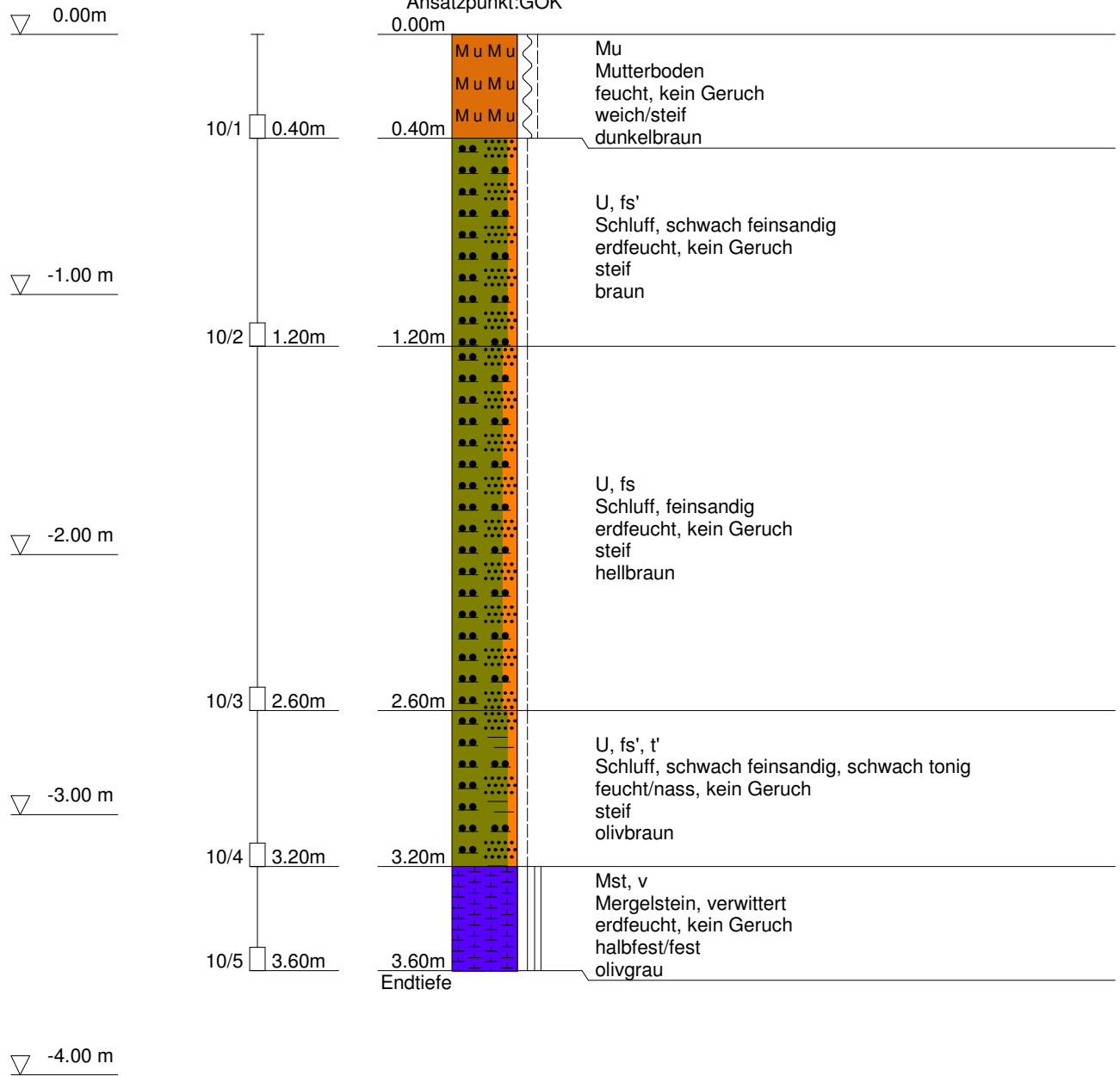




|                                                                                  |                                           |                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|  | GeoExperts                                | Projekt: Stadt Dortmund Flüchtlingsunterkunft |
|                                                                                  | Beratende Geowissenschaftler & Ingenieure | Projektnr.: 2015-230                          |
|                                                                                  | Zum Nubbental 14a                         | Datum: 12.2015                                |
|                                                                                  | 44227 Dortmund                            | Maßstab: 1: 25      Anlage: 2                 |

## RKS 10

Ansatzpunkt: GOK



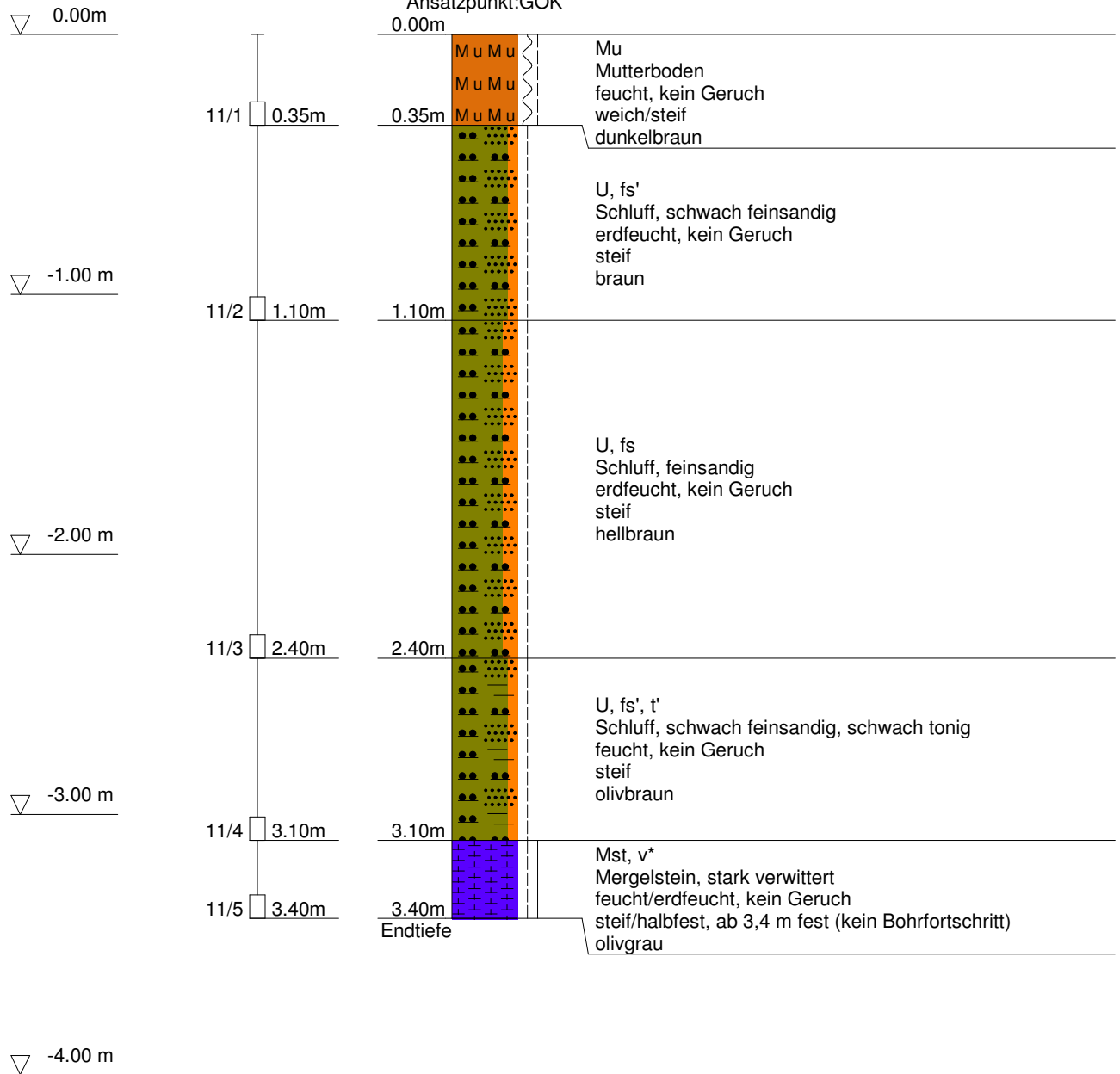


GeoExperts  
Beratende Geowissenschaftler & Ingenieure  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

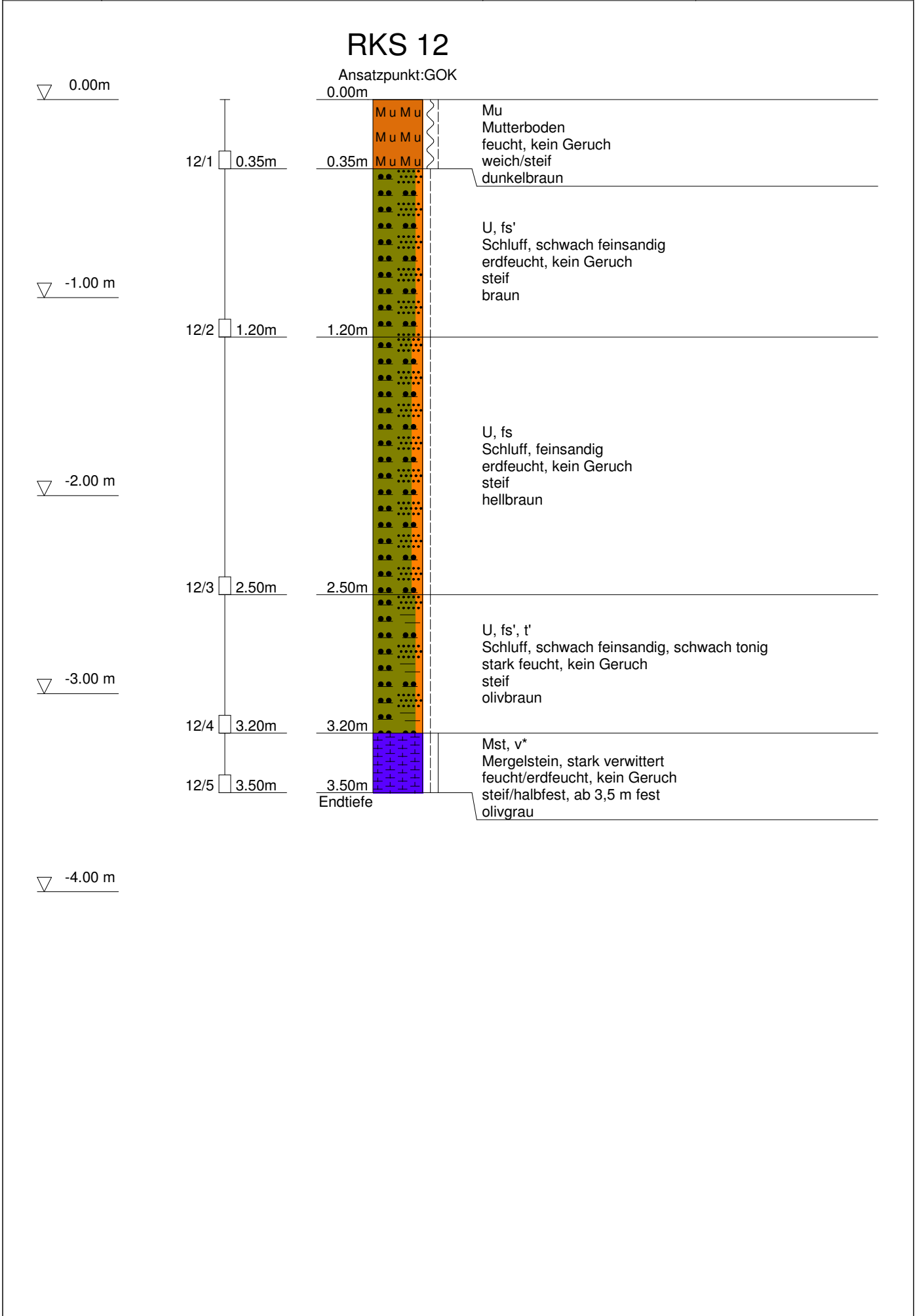
Projekt: Stadt Dortmund Flüchtlingsunterkunft  
Projektnr.: 2015-230  
Datum: 12.2015  
Maßstab: 1: 25  
Anlage: 2

## RKS 11

Ansatzpunkt: GOK

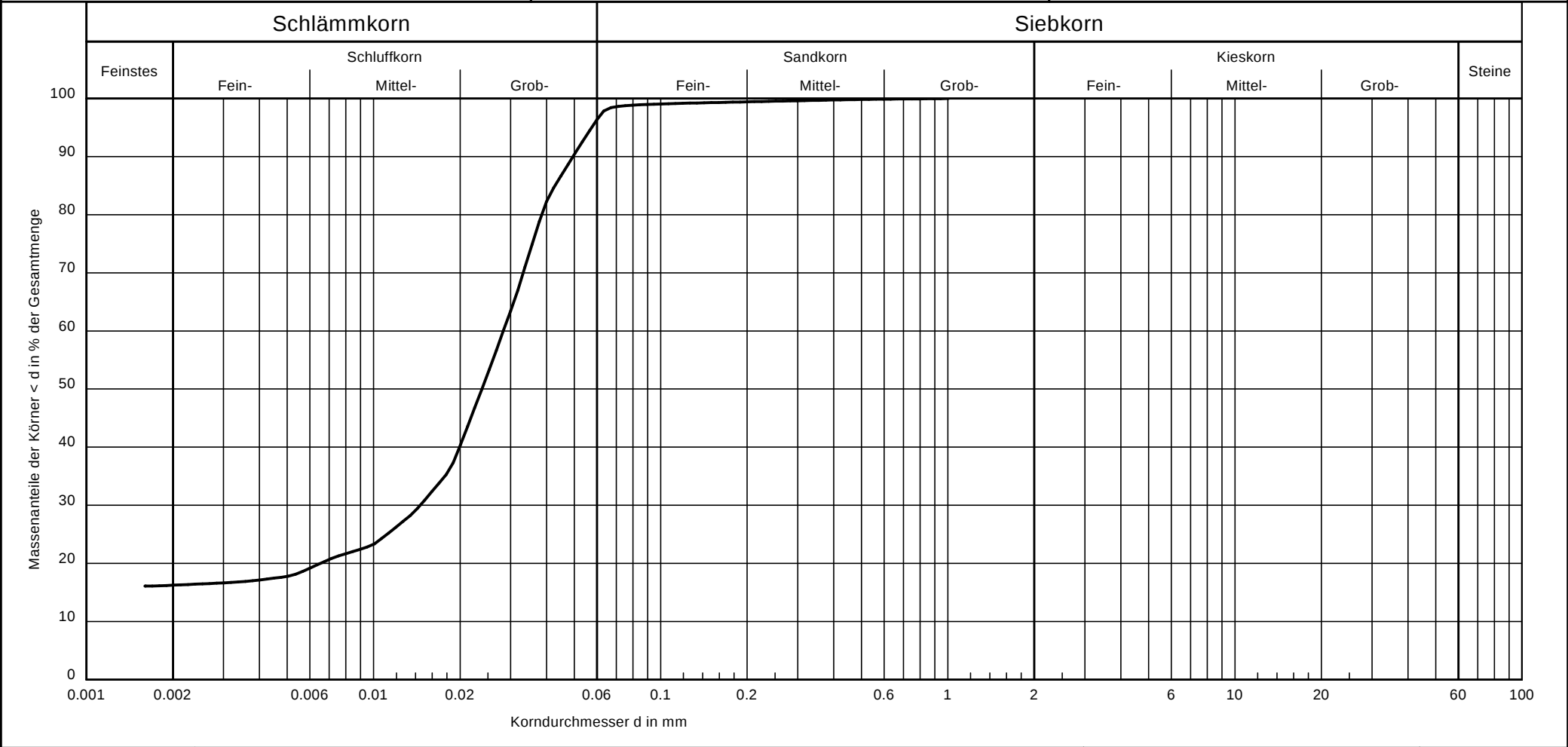


|                                                                                  |                                           |                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|  | GeoExperts                                | Projekt: Stadt Dortmund Flüchtlingsunterkunft |
|                                                                                  | Beratende Geowissenschaftler & Ingenieure | Projektnr.: 2015-230                          |
|                                                                                  | Zum Nubbental 14a                         | Datum: 12.2015                                |
|                                                                                  | 44227 Dortmund                            | Maßstab: 1: 25      Anlage: 2                 |



**Anlage 3:**  
**Bodenmechanische Laboruntersuchungen**

**Anlage 3.1:**  
**Konverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4**



|                 |                  |              |                                     |
|-----------------|------------------|--------------|-------------------------------------|
| Entnahmestelle: | 1-26 / 2         | Bemerkungen: | Proj. - Nr.:<br>2025-340<br>Anlage: |
| Tiefe:          | 0,4 - 1,9        |              |                                     |
| Bodenart:       | U, t             |              |                                     |
| U/Cc            | -/-              |              |                                     |
| T/U/S/G [%] :   | 16.2/80.2/3.6/ - |              |                                     |

**Anlage 3.2:**  
**Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12**

# Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12

Dortmund  
Spiegelstraße

Bearbeiter: M. Rosiepen

Datum: 03.03.2026

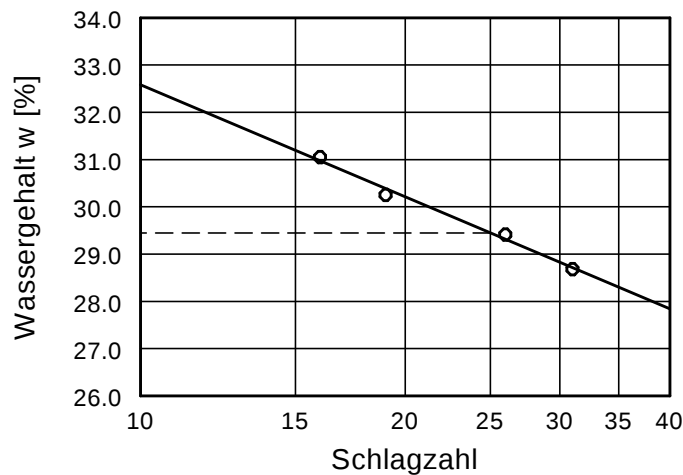
Aufschlussart u. Nr. 12-26 / 2

Entnahmetiefe in m : 0,2 - 2,0

Entnahmedatum : 30.01.2026

Bodenart :

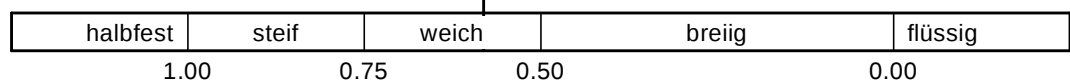
Versuch ausgeführt : Kiczmer



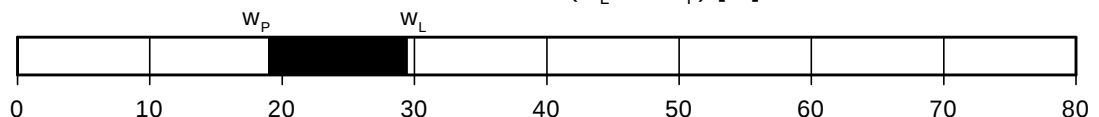
Wassergehalt  $w$  = 23.4 %  
Fließgrenze  $w_L$  = 29.4 %  
Ausrollgrenze  $w_p$  = 19.0 %  
Plastizitätszahl  $I_p$  = 10.4 %  
Konsistenzzahl  $I_c$  = 0.58

Zustandsform

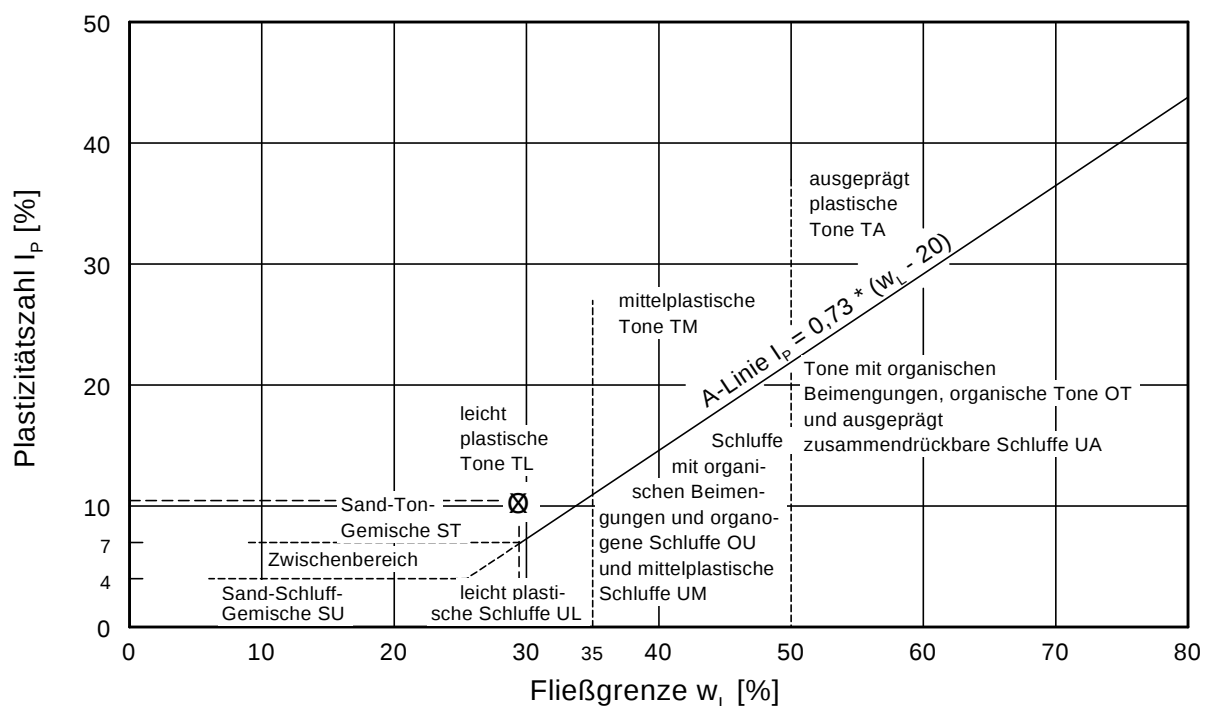
$I_c = 0.58$



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_p$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm



**Anlage 4:**  
**Chemische Laboruntersuchungen**

**Anlage 4.1:**  
**Laborbefunde der Bodenanalytik**

# Untersuchungsbericht

Untersuchungsstelle: SEWA Laborbetriebsgesellschaft m.b.H.  
Lichtstr. 3  
45127 Essen

Tel. (0201)847363-0 Fax (0201)847363-332

Berichtsnummer: AU95778  
Berichtsdatum: 09.03.2026

Projekt: 2025-340; MRE Gymnasium Brackel

Auftraggeber: GeoExperts GmbH  
Zum Nubbental 14a  
44227 Dortmund

Auftrag: 24.02.2026  
Probeneingang: 24.02.2026  
Untersuchungszeitraum: 24.02.2026 — 09.03.2026  
Probenahme durch: Auftraggeber/Gutachter  
Untersuchungsgegenstand: 1 Feststoffprobe

Andreas Görner  
Laborleitung

Dr. Annemarie Deller  
Kundenbetreuung

Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf die eingegangenen Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des Untersuchungsberichtes ist ohne die schriftliche Genehmigung der SEWA GmbH nicht gestattet.  
Dieser Bericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

# Untersuchungsergebnisse

| Labornummer | Ihre Probenbezeichnung | Probenentnahme |
|-------------|------------------------|----------------|
| 95778 - 1   | MP 1/26                |                |

95778 - 1

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

## **Metalle**

|             |       |        |
|-------------|-------|--------|
| Arsen       | mg/kg | 7,0    |
| Blei        | mg/kg | 11     |
| Cadmium     | mg/kg | <0,20  |
| Chrom       | mg/kg | 25     |
| Kupfer      | mg/kg | 9,1    |
| Nickel      | mg/kg | 19     |
| Quecksilber | mg/kg | <0,050 |
| Thallium    | mg/kg | <0,40  |
| Zink        | mg/kg | 37     |

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**

# Untersuchungsergebnisse

| Labornummer | Ihre Probenbezeichnung | Probenentnahme |
|-------------|------------------------|----------------|
| 95778 - 1   | MP 1/26                |                |

95778 - 1

## ● Untersuchungen im Feststoff

|                  |       |        |
|------------------|-------|--------|
| Trockenrückstand | %     | 81,3   |
| TOC              | %     | <0,050 |
| EOX              | mg/kg | <0,50  |
| KW-Index         | mg/kg | <50    |
| C10-C22          | mg/kg | <50    |
| C22-C40          | mg/kg | <50    |

### PAK nach US EPA

|                      |       |                |
|----------------------|-------|----------------|
| Naphthalin           | mg/kg | <0,010         |
| Acenaphthylen        | mg/kg | <0,010         |
| Acenaphthen          | mg/kg | <0,010         |
| Fluoren              | mg/kg | <0,010         |
| Phenanthren          | mg/kg | <0,010         |
| Anthracen            | mg/kg | <0,010         |
| Fluoranthren         | mg/kg | <0,010         |
| Pyren                | mg/kg | <0,010         |
| Benzo(a)anthracen    | mg/kg | <0,010         |
| Chrysen              | mg/kg | <0,010         |
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg | <0,010         |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg | <0,010         |
| Benzo(a)pyren        | mg/kg | <0,010         |
| Dibenz(ah)anthracen  | mg/kg | <0,010         |
| Benzo(ghi)perylene   | mg/kg | <0,010         |
| Indeno(123-cd)pyren  | mg/kg | <0,010         |
| Summe PAK (16)       | mg/kg | n. berechenbar |

### PCB

|                           |       |                |
|---------------------------|-------|----------------|
| PCB 28                    | mg/kg | <0,010         |
| PCB 52                    | mg/kg | <0,010         |
| PCB 101                   | mg/kg | <0,010         |
| PCB 118                   | mg/kg | <0,010         |
| PCB 138                   | mg/kg | <0,010         |
| PCB 153                   | mg/kg | <0,010         |
| PCB 180                   | mg/kg | <0,010         |
| Summe PCB n. DIN + PCB118 | mg/kg | n. berechenbar |

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**

# Untersuchungsergebnisse

| Labornummer | Ihre Probenbezeichnung | Probenentnahme |
|-------------|------------------------|----------------|
| 95778 - 1   | MP 1/26                |                |

95778 - 1

## • Untersuchungen im 2:1 Eluat

|                       |       |      |
|-----------------------|-------|------|
| pH-Wert               | ohne  | 7,80 |
| Elektr. Leitfähigkeit | µS/cm | 160  |
| Sulfat                | mg/l  | 5,7  |

### PAK

|                      |      |                |
|----------------------|------|----------------|
| 1-Methylnaphthalin   | µg/l | <0,20          |
| 2-Methylnaphthalin   | µg/l | <0,20          |
| Naphthalin           | µg/l | <0,040         |
| Acenaphthylen        | µg/l | <0,040         |
| Acenaphthen          | µg/l | <0,040         |
| Fluoren              | µg/l | <0,040         |
| Phenanthren          | µg/l | <0,040         |
| Anthracen            | µg/l | <0,040         |
| Fluoranthren         | µg/l | <0,040         |
| Pyren                | µg/l | <0,040         |
| Benzo(a)anthracen    | µg/l | <0,040         |
| Chrysen              | µg/l | <0,040         |
| Benzo(b)fluoranthren | µg/l | <0,040         |
| Benzo(k)fluoranthren | µg/l | <0,040         |
| Benzo(a)pyren        | µg/l | <0,040         |
| Dibenz(ah)anthracen  | µg/l | <0,040         |
| Benzo(ghi)perylene   | µg/l | <0,040         |
| Indeno(123-cd)pyren  | µg/l | <0,040         |
| Summe PAK (16)       | µg/l | n. berechenbar |
| Summe PAK (15)       | µg/l | n. berechenbar |
| Summe Naphthaline    | µg/l | n. berechenbar |

### PCB

|                           |      |                |
|---------------------------|------|----------------|
| PCB 28                    | µg/l | <0,0020        |
| PCB 52                    | µg/l | <0,0020        |
| PCB 101                   | µg/l | <0,0020        |
| PCB 118                   | µg/l | <0,0020        |
| PCB 138                   | µg/l | <0,0020        |
| PCB 153                   | µg/l | <0,0020        |
| PCB 180                   | µg/l | <0,0020        |
| Summe PCB n. DIN + PCB118 | µg/l | n. berechenbar |

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**

# Untersuchungsergebnisse

| Labornummer | Ihre Probenbezeichnung | Probenentnahme |
|-------------|------------------------|----------------|
| 95778 - 1   | MP 1/26                |                |

95778 - 1

## **Metalle**

|             |      |          |
|-------------|------|----------|
| Arsen       | mg/l | <0,0010  |
| Blei        | mg/l | <0,0050  |
| Cadmium     | mg/l | <0,00050 |
| Chrom       | mg/l | <0,0050  |
| Kupfer      | mg/l | <0,0050  |
| Nickel      | mg/l | <0,0050  |
| Quecksilber | mg/l | <0,00010 |
| Thallium    | mg/l | <0,00020 |
| Zink        | mg/l | <0,010   |

**Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.**

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

|             |                              |
|-------------|------------------------------|
| Aufschluß   | DIN EN 13657 (2003-01)       |
| Arsen       | DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) |
| Blei        | DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) |
| Cadmium     | DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) |
| Chrom       | DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) |
| Kupfer      | DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) |
| Nickel      | DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) |
| Quecksilber | DIN EN ISO 12846 (2012-08)   |
| Thallium    | DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) |
| Zink        | DIN EN ISO 17294-2 (2017-01) |

- Untersuchungen im Feststoff

|                  |                                                  |
|------------------|--------------------------------------------------|
| EOX              | DIN 38414 S17 (2017-01)                          |
| KW-Index         | DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09) |
| TOC              | DIN EN 15936 (2012-11)                           |
| Trockenrückstand | DIN EN 12880 (2001-02)                           |
| PAK nach US EPA  | DIN ISO 18287 (2006-05)                          |
| PCB              | DIN EN 15308 (2016-12)                           |

- Untersuchungen im 2:1 Eluat

|                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| 2:1 Eluat             | DIN 19529 (2015-12)           |
| Elektr. Leitfähigkeit | analog DIN EN 27888 (1993-11) |
| Sulfat                | DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)  |
| pH-Wert               | DIN EN ISO 10523 (2012-04)    |
| PAK                   | DIN 38407 F39 (2011-09)       |
| PCB                   | DIN EN ISO 6468 (1997-02)     |
| Arsen                 | DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)  |
| Blei                  | DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)  |
| Cadmium               | DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)  |
| Chrom                 | DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)  |
| Kupfer                | DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)  |
| Nickel                | DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)  |
| Quecksilber           | DIN EN ISO 12846 (2012-08)    |
| Thallium              | DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)  |
| Zink                  | DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)  |

**Anlage 4.2:**  
**Tabellarische Einstufung gemäß EBV**

| Parameter                                     | Dim.     | MP 1/26      | BM-0, BG-0<br>Sand | BM-0, BG-0<br>Lehm/Schluff | BM-0, BG-0<br>Ton | BM-0*<br>BG-0* <sup>3</sup> | BM-F0*<br>BG-F0* | BM-F1<br>BG-F1 | BM-F2<br>BG-F2 | BM-F3<br>BG-F3 |
|-----------------------------------------------|----------|--------------|--------------------|----------------------------|-------------------|-----------------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|
| Bodenart                                      |          | Lehm/Schluff |                    |                            |                   |                             |                  |                |                |                |
| Max. Mineral.<br>Fremdbestandteile            | ≤ Vol.-% | 10           | bis 10             | bis 10                     | bis 10            | bis 10                      | bis 50           | bis 50         | bis 50         | bis 50         |
| TOC                                           | M%       | <0,05        | 1 <sup>7</sup>     | 1 <sup>7</sup>             | 1 <sup>7</sup>    | 1 <sup>7</sup>              | 5                | 5              | 5              | 5              |
| EOX <sup>11</sup>                             | mg/kg    | <0,5         | 1                  | 1                          | 1                 | 1                           |                  |                |                |                |
| Arsen                                         | mg/kg    | 7            | 10                 | 20                         | 20                | 20                          | 40               | 40             | 40             | 150            |
| Blei                                          | mg/kg    | 11           | 40                 | 70                         | 100               | 140                         | 140              | 140            | 140            | 700            |
| Cadmium                                       | mg/kg    | <0,2         | 0,4                | 1                          | 1,5               | 1 <sup>6</sup>              | 2                | 2              | 2              | 10             |
| Chrom, ges.                                   | mg/kg    | 25           | 30                 | 60                         | 100               | 120                         | 120              | 120            | 120            | 600            |
| Kupfer                                        | mg/kg    | 9,1          | 20                 | 40                         | 60                | 80                          | 80               | 80             | 80             | 320            |
| Nickel                                        | mg/kg    | 19           | 15                 | 50                         | 70                | 100                         | 100              | 100            | 100            | 350            |
| Quecksilber                                   | mg/kg    | <0,05        | 0,2                | 0,3                        | 0,3               | 0,6                         | 0,6              | 0,6            | 0,6            | 5              |
| Thallium                                      | mg/kg    | <0,4         | 0,5                | 1                          | 1                 | 1                           | 2                | 2              | 2              | 7              |
| Zink                                          | mg/kg    | 37           | 60                 | 150                        | 200               | 300                         | 300              | 300            | 300            | 1200           |
| Kohlenwasserstoffe <sup>8</sup>               | mg/kg    | <50          |                    |                            |                   | 300<br>(600)                | 300<br>(600)     | 300<br>(600)   | 300<br>(600)   | 1000<br>(2000) |
| PAK16 <sup>10</sup>                           | mg/kg    | n.b.         | 3                  | 3                          | 3                 | 6                           | 6                | 6              | 9              | 30             |
| Benzo(a)pyren                                 | mg/kg    | <0,01        | 0,3                | 0,3                        | 0,3               |                             |                  |                |                |                |
| PCB6 und PCB-118                              | mg/kg    | n.b.         | 0,05               | 0,05                       | 0,05              | 0,1                         |                  |                |                |                |
| pH-Wert                                       |          | 7,8          |                    |                            |                   |                             | 6,5-9,5          | 6,5-9,5        | 6,5-9,5        | 5,5-12,0       |
| El. Leitf.                                    | µS/cm    | 160          |                    |                            |                   | 350                         | 350              | 500            | 500            | 2000           |
| Sulfat                                        | mg/l     | 5,7          | 250 <sup>5</sup>   | 250 <sup>5</sup>           | 250 <sup>5</sup>  | 250 <sup>5</sup>            | 250 <sup>5</sup> | 450            | 450            | 1000           |
| Arsen                                         | µg/l     | <1           |                    |                            |                   | 8 (13)                      | 12               | 20             | 85             | 100            |
| Blei                                          | µg/l     | <5           |                    |                            |                   | 23 (43)                     | 35               | 90             | 250            | 470            |
| Cadmium                                       | µg/l     | <0,5         |                    |                            |                   | 2 (4)                       | 3,0              | 3,0            | 10             | 15             |
| Chrom, ges.                                   | µg/l     | <5           |                    |                            |                   | 10 (19)                     | 15               | 150            | 290            | 530            |
| Kupfer                                        | µg/l     | <5           |                    |                            |                   | 20 (41)                     | 30               | 110            | 170            | 320            |
| Nickel                                        | µg/l     | <5           |                    |                            |                   | 20 (31)                     | 30               | 30             | 150            | 280            |
| Quecksilber <sup>12</sup>                     | µg/l     | <0,1         |                    |                            |                   | 0,1                         |                  |                |                |                |
| Thallium <sup>12</sup>                        | µg/l     | <0,2         |                    |                            |                   | 0,2 (0,3)                   |                  |                |                |                |
| Zink                                          | µg/l     | <10          |                    |                            |                   | 100(210)                    | 150              | 160            | 840            | 1600           |
| PAK15                                         | µg/l     | n.b.         |                    |                            |                   | 0,2                         | 0,3              | 1,5            | 3,8            | 20             |
| Naphthalin und Methyl-<br>naphthaline, gesamt | µg/l     | n.b.         |                    |                            |                   | 2                           |                  |                |                |                |
| PCB6 und PCB-118                              | µg/l     | n.b.         |                    |                            |                   | 0,01                        |                  |                |                |                |
| Einstufungsklasse                             |          | <b>BM-0</b>  |                    |                            |                   |                             |                  |                |                |                |

<sup>1</sup> Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0\* und Baggergut der Klasse BG-0\* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

<sup>2</sup> Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.

<sup>3</sup> Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK<sub>15</sub> und Naphthalin und Methylnaphtaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK<sub>16</sub> nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von  $\geq 0,5\%$ .

<sup>4</sup> Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

<sup>5</sup> Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.

<sup>6</sup> Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

<sup>7</sup> Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

<sup>8</sup> Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C10 bis C40 mittels Gaschromatographie“, Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

<sup>9</sup> PAK<sub>15</sub>: PAK<sub>16</sub> ohne Naphthalin und Methylnaphtaline

<sup>10</sup> PAK<sub>16</sub>: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylene, Benzo- [k]fluoranthren, Chrysen, Dibenz[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3- cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

<sup>11</sup> Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

<sup>12</sup> Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0\*/BG-F0\*, BM-F1/ BG-F-1, BM-F2/BG-F-2, BM-F3/BG-F-3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0\*/BG-0\* ist einzuhalten

**Anlage 5:**  
**Zusammenstellung der Homogenbereiche**

| Homogen-<br>bereich       | DIN 18300 - Erdarbeiten                                                    |       | Lösen                        | HL-1                         |                                                          | HL-3 |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------|------|
|                           |                                                                            |       | Einbau                       | HE-1                         | HE-2                                                     | HE-3 |
|                           | DIN 18301 - Bohrarbeiten                                                   |       |                              | HB-1                         | HB-2                                                     | HB-3 |
|                           | DIN 18304 - Ramm-,<br>Rüttel- und Verpress-<br>arbeiten                    |       |                              | HR-1                         | HR-2                                                     | HR-3 |
| Eigenschaften / Kennwerte | Schichteinheit                                                             |       | 1                            | 2                            | 3                                                        |      |
|                           | ortsübliche Bezeichnung                                                    | -     | umgelagerter Mutterboden     | quartäre Schlufufe           | bodenähnlicher Verwitterungshorizont Kreide (V5), bindig |      |
|                           | Bodenklasse                                                                | -     | 1(2)                         | 4 (2, 5...7)                 | 4...5                                                    |      |
|                           | Bodengruppe                                                                | -     | OU                           | SU*, UL, ST                  | TL, TM, UL, UM, ST, SU, SU*                              |      |
|                           | Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern                                   | -     | keine Untersuchung vorhanden | siehe Anlage 4.1**           | keine Untersuchung vorhanden                             |      |
|                           | Anteil an Steinen                                                          | M.-%  | <10*                         | <10*                         | 0...<20*                                                 |      |
|                           | Anteil an Blöcken                                                          | M.-%  | <5*                          | <5*                          | 0...<20*                                                 |      |
|                           | Anteil an großen Blöcken                                                   | M.-%  | -                            | -                            | 0...<20*                                                 |      |
|                           | Dichte                                                                     | g/cm³ | 1,5...1,9                    | 1,8...2,0                    | 1,9...2,1                                                |      |
|                           | Kohäsion                                                                   | kN/m² | -                            | (0)2...10                    | 5...20                                                   |      |
|                           | undränierete Scherfestigkeit                                               | kN/m² | -                            | 10...40                      | 20...80                                                  |      |
|                           | Wassergehalt                                                               | %     | 10...100                     | 15...30                      | 15...25                                                  |      |
|                           | Konsistenzzahl                                                             | -     | -                            | 0,5...1,0                    | 0,5...>1                                                 |      |
|                           | Plastizitätszahl                                                           | %     | -                            | 0...15                       | 5...25                                                   |      |
|                           | bezogene Lagerungsdichte I <sub>D</sub>                                    | -     | -                            | -                            | -                                                        |      |
|                           | organischer Anteil                                                         | %     | 5...40                       | <10                          | <5                                                       |      |
|                           | Abrasivität LAK                                                            | g/t   | <50...100                    | 50...250                     | >50                                                      |      |
|                           | orientierende Voruntersuchung gemäß EBV (2021)                             | -     | keine Untersuchung vorhanden | BM-0                         | keine Untersuchung vorhanden                             |      |
|                           | orientierende Voruntersuchung gemäß BBodSchV (2021)                        | -     |                              | keine Untersuchung vorhanden |                                                          |      |
|                           | orientierende Voruntersuchung gemäß LAGA Boden (2004) // Denonieverordnung | -     |                              | keine Untersuchung vorhanden |                                                          |      |

Bemerkung:

Mit Ausnahme der in Anlage 4 und 5 durchgeführten Laborversuche handelt es sich bei den Angaben um Erfahrungswerte.

\* Steine / Blöcke / größerer Felsbruch in Körnungsbändern nicht enthalten, Angaben geschätzt

\*\* keine Körnungsbänder vorliegend

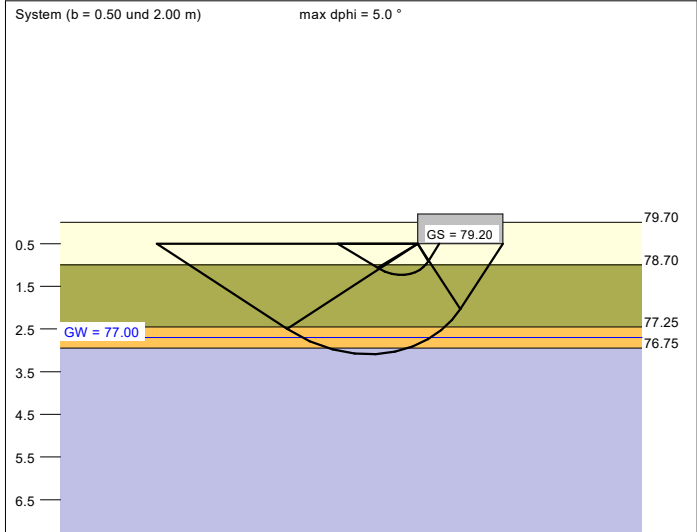
**Anlage 6:**  
**Berechnungen zur Gründungsbemessung**

| Boden | $\gamma$<br>[kN/m³] | $\gamma'$<br>[kN/m³] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m²] | $E_s$<br>[MN/m²] | $\nu$<br>[-] | Bezeichnung              |
|-------|---------------------|----------------------|------------------|--------------|------------------|--------------|--------------------------|
|       | 20.0                | 12.0                 | 37.5             | 0.0          | 80.0             | 0.00         | Tragschicht 0/45, md     |
|       | 18.0                | 8.0                  | 22.5             | 5.0          | 5.0              | 0.00         | quartärer Schluff, weich |
|       | 18.0                | 10.0                 | 22.5             | 5.0          | 10.0             | 0.00         | Kreide V5, weich/stEIF   |
|       | 19.0                | 10.0                 | 25.0             | 10.0         | 15.0             | 0.00         | Kreide V5, steif         |

Berechnungsgrundlagen:  
 2025-340, KRB 1/26  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)

$\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Oberkante Gelände = 79.70 mNHN

Gründungssohle = 79.20 mNHN  
 Grundwasser = 77.00 mNHN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Solldruck  
 — Setzungen



| a<br>[m] | b<br>[m] | $\sigma_{R,d}$<br>[kN/m²] | $R_{n,d}$<br>[kN] | $\sigma_{E,k}$<br>[kN/m²] | s<br>[cm] | cal $\varphi$<br>[°] | cal c<br>[kN/m²] | $\gamma_2$<br>[kN/m³] | $\sigma_0$<br>[kN/m²] | $t_g$<br>[m] | UK LS<br>[m] |
|----------|----------|---------------------------|-------------------|---------------------------|-----------|----------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|--------------|
| 0.50     | 0.50     | 238.9                     | 59.7              | 167.6                     | 0.42      | 27.5 *               | 2.31             | 19.65                 | 10.00                 | 2.03         | 1.23         |
| 0.60     | 0.60     | 243.2                     | 87.6              | 170.7                     | 0.58      | 27.0 *               | 2.74             | 19.46                 | 10.00                 | 2.25         | 1.36         |
| 0.70     | 0.70     | 229.5                     | 112.5             | 161.1                     | 0.69      | 26.1 *               | 3.00             | 19.33                 | 10.00                 | 2.40         | 1.47         |
| 0.80     | 0.80     | 223.6                     | 143.1             | 156.9                     | 0.81      | 25.4 *               | 3.21             | 19.22                 | 10.00                 | 2.57         | 1.59         |
| 0.90     | 0.90     | 221.2                     | 179.1             | 155.2                     | 0.93      | 25.0 *               | 3.39             | 19.12                 | 10.00                 | 2.74         | 1.71         |
| 1.00     | 1.00     | 219.6                     | 219.6             | 154.1                     | 1.05      | 24.7 *               | 3.54             | 19.03                 | 10.00                 | 2.92         | 1.83         |
| 1.10     | 1.10     | 220.2                     | 266.4             | 154.5                     | 1.18      | 24.4 *               | 3.66             | 18.96                 | 10.00                 | 3.11         | 1.96         |
| 1.20     | 1.20     | 221.0                     | 318.3             | 155.1                     | 1.30      | 24.2 *               | 3.76             | 18.89                 | 10.00                 | 3.30         | 2.08         |
| 1.30     | 1.30     | 222.1                     | 375.3             | 155.8                     | 1.43      | 24.1 *               | 3.85             | 18.83                 | 10.00                 | 3.49         | 2.20         |
| 1.40     | 1.40     | 223.9                     | 438.9             | 157.1                     | 1.55      | 23.9 *               | 3.93             | 18.78                 | 10.00                 | 3.67         | 2.32         |
| 1.50     | 1.50     | 225.8                     | 508.1             | 158.5                     | 1.68      | 23.8 *               | 4.00             | 18.74                 | 10.00                 | 3.85         | 2.45         |
| 1.60     | 1.60     | 227.8                     | 583.2             | 159.9                     | 1.81      | 23.7 *               | 4.06             | 18.70                 | 10.00                 | 4.04         | 2.57         |
| 1.70     | 1.70     | 229.9                     | 664.3             | 161.3                     | 1.94      | 23.6 *               | 4.11             | 18.66                 | 10.00                 | 4.21         | 2.70         |
| 1.80     | 1.80     | 231.7                     | 750.6             | 162.6                     | 2.06      | 23.6 *               | 4.16             | 18.54                 | 10.00                 | 4.39         | 2.82         |
| 1.90     | 1.90     | 233.7                     | 843.8             | 164.0                     | 2.19      | 23.5 *               | 4.20             | 18.34                 | 10.00                 | 4.56         | 2.94         |
| 2.00     | 2.00     | 259.3                     | 1037.4            | 182.0                     | 2.57      | 23.7 *               | 5.16             | 18.10                 | 10.00                 | 4.92         | 3.09         |

\* phi wegen 5° Bedingung abgemindert  
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{0E,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0E,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0E,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

