

# Geotechnischer Bericht

incl. umwelt- und abfalltechnischer Bewertung

**Projekt:** BV Logistikstandort  
Alte Poststraße 80  
46514 Schermbeck

**Auftraggeber:** LoTesPos  
Am Rhein-Herne-Kanal 5  
46242 Bottrop

**Bearbeitung:** Dipl.-Ing. Angew. Geowis. B. Flothkötter  
M. Sc. Geow. J. Unverfärth  
M. Sc. Biol. M. Feer

**Projektnummer:** 22-4634

**Datum:** 13. Januar 2023

---

22-4634-GA-B+A.docx

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>Verwendete Normen und Richtlinien der Geotechnik.....</b>	<b>5</b>
<b>1 Vorgang und Allgemeines .....</b>	<b>7</b>
<b>2 Informationen zum Untersuchungsgelände .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Lage, Flächengröße, Morphologie und Bestand.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Planungen.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 Geotechnisches Risiko und Gefährdungen .....</b>	<b>11</b>
<b>3 Durchgeführte Untersuchungen .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1 Geländearbeiten.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2 Probenahme und Laboruntersuchungen .....</b>	<b>14</b>
<b>4 Ergebnisse der Geländearbeiten .....</b>	<b>15</b>
<b>4.1 Regionalgeologischer Überblick.....</b>	<b>15</b>
<b>4.2 Ergebnisse der Bodenaufschlüsse .....</b>	<b>15</b>
<b>4.3 Wasser, Grundwasserverhältnisse .....</b>	<b>17</b>
<b>5 Bodenmechanische Eigenschaften.....</b>	<b>19</b>
<b>5.1 Bodenkennwerte.....</b>	<b>19</b>
<b>5.2 Homogenbereiche.....</b>	<b>21</b>
<b>6 Bautechnische Bewertungen .....</b>	<b>22</b>
<b>6.1 Tragfähigkeit des Bodens .....</b>	<b>22</b>
<b>6.2 Gründungsansatz .....</b>	<b>23</b>
<b>6.3 Geotechnische Bewertung der Gründungselemente.....</b>	<b>25</b>
6.3.1 Einzel- und Streifenfundamente.....	25
6.3.1.1 Hallen 1&2 (Nord) .....	25
6.3.1.2 Halle 3 (Mitte).....	26
6.3.1.3 Halle 4 (Süden).....	28
6.3.1.4. Streifenfundamente.....	29
6.3.2 Bodenplatte.....	29
6.3.3 Alternativgründung.....	30
<b>7 Erdbau .....</b>	<b>31</b>
<b>7.1 Aushub und Umlagerung .....</b>	<b>31</b>

<b>7.2</b>	<b>Verwendbarkeit, Wiedereinbau und Verdichtungsanforderungen.....</b>	<b>33</b>
7.2.1	Geländeausgleich, Bodenaufbau, Bodenaustausch .....	33
7.2.2	Tragschicht, Druckpolster .....	34
<b>7.3</b>	<b>Baufeldsicherung.....</b>	<b>35</b>
<b>8</b>	<b>Verkehrsflächen .....</b>	<b>36</b>
<b>9</b>	<b>Wasserhaltung.....</b>	<b>38</b>
<b>9.1</b>	<b>Bauzeitliche Wasserhaltung .....</b>	<b>38</b>
<b>9.2</b>	<b>Trockenhaltung der Gebäude .....</b>	<b>38</b>
<b>9.3</b>	<b>Versickerungsmöglichkeit von Niederschlagswasser .....</b>	<b>39</b>
<b>10</b>	<b>Umwelt- und abfalltechnische Untersuchung .....</b>	<b>40</b>
<b>10.1</b>	<b>Untersuchungsumfang.....</b>	<b>40</b>
10.1.1	Entnahme von Proben, organoleptische Bewertungen.....	40
10.1.2	Auswahl bzw. Zusammenstellung der Proben für die chemische Analytik und Umfang der chemischen Untersuchungen.....	41
<b>10.2</b>	<b>Bewertungsgrundlagen.....</b>	<b>45</b>
10.2.1	Gefährdungsabschätzungen - Boden und Grundwasser.....	46
10.2.2	Abfalltechnische Bewertungen Boden – Verwertung/Beseitigung .....	46
<b>10.3</b>	<b>Erläuterung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse.....</b>	<b>47</b>
10.3.1	Boden - Gefährdungsabschätzung .....	47
10.3.4	Untersuchungsergebnisse - Abfalltechnische Bewertungen.....	49
10.3.5	Zusammenfassung der Ergebnisse und weiteres Vorgehen .....	51
<b>11</b>	<b>Baustellenbegleitung .....</b>	<b>52</b>
<b>12</b>	<b>Zusammenfassung und Hinweise .....</b>	<b>53</b>
	<b>Anlagenverzeichnis .....</b>	<b>55</b>
	<b>Anlagen.....</b>	<b>56</b>

## **Plan- und Archivunterlagen**

- [1] Geologische Karte von Nordrhein-Westfale, M. 1 : 100.000, Blatt 4306 Recklinghausen, Geologisches Landesamt NRW, Krefeld 1987.
- [2] Gutachten zur Bauschadstoffhebung (inkl. Rückbau-/Entsorgungskonzept), BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck, GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH, Münster 06.12.2022.
- [3] Bebauungsplan - Anlage 2 zur Beschlussvorlage 00116-2022 – Bebauungskonzept Logistikzentrum Maassenstrasse, M. 1 : 500, pbb Solutions GmbH, Mettingen, 16.09.2022.
- [4] Kabel- und Leitungspläne div. Versorger (Strom, Gas, Wasser, usw.).
- [5] online-Datenbanken:
  - Tim-Online, Mapserver der Bezirksregierung Köln (<https://www.tim-online.nrw.de/tim-online2/>)
  - Google Maps (<https://www.google.de/maps/>)
  - BGR-Geoviewer, Mapserver der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Zentrum Hannover, ([http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Geodatenmanagement/Geoviewer/geoviewer\\_nod\\_e.html](http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Geodatenmanagement/Geoviewer/geoviewer_nod_e.html))
  - GFZ – Mapserver des Dt. Geoforschungszentrum Potsdam, Zuordnung von Orten zu Erdbebenzonen ([https://www.gfz-potsdam.de/din4149\\_erdbebenzonenabfrage/](https://www.gfz-potsdam.de/din4149_erdbebenzonenabfrage/))

Hinweis: Der Bericht ist inkl. aller Anlagen gesamtheitlich zu betrachten. Sämtliche beigefügte Anlagen (Lagepläne, Schnitte, Labordaten, usw.) gelten nur in Zusammenhang mit dem hier vorgelegten Textteil. Eine separate Betrachtung der Anlagen sowie nur einzelner Kapitel oder Absätze innerhalb des Textes ist nicht zulässig.

## **Verwendete Normen und Richtlinien der Geotechnik**

Die nachfolgend aufgeführten Normen und Richtlinien wurden teilweise zur Erstellung des Berichts sowie zur Bemessung und Beurteilung des Baugrundes herangezogen. Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

- Handbuch Eurocode 7, Geotechnische Bemessung, Bd. 1: Allgemeine Regeln
- Handbuch Eurocode 7, Geotechnische Bemessung, Bd. 2: Erkundung und Untersuchung
- DIN 1054: 2010-12: Baugrund: Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau, ergänzende Regeln zu DIN EN 1997-1
- DIN 4017-1: Grundbruchberechnungen von lotrecht, mittig belasteten Flachgründungen (mit Beiblatt 1)
- DIN 4018: Berechnung des Sohldrucks unter Flächengründungen (mit Beiblatt 1)
- DIN 4019-1: Setzungsberechnung bei lotrechter mittiger Belastung (mit Beiblatt 1)
- DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke (mit Beiblatt 1)
- DIN 4021: Baugrund: Aufschluss durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben
- DIN 4022-3: Baugrund und Grundwasser: Schichtenverzeichnis für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben im Boden (Lockergestein)
- DIN 4030-1: Beurteilung Beton angreifender Wässer, Böden und Gase: Grundlagen und Grenzwerte
- DIN 4084: Gelände- und Böschungsbruchberechnungen (mit Beiblättern 1 und 2)
- DIN 4094-1: Baugrund – Felduntersuchungen, Teil 1: Drucksondierungen
- DIN 4095: Dränung zum Schutz baulicher Anlagen: Planung, Bemessung, Ausführung
- DIN 4123: Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen
- DIN 4124: Baugruben und Gräben: Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
- DIN 4126: Ortbetonschlitzwände: Konstruktion und Auswertung
- DIN EN ISO 14688-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden
- DIN EN ISO 14688-2: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Grundlagen der Klassifizierung
- DIN EN ISO 14689-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels
- DIN EN ISO 17892-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Bestimmung des Wassergehalts
- DIN EN ISO 17892-2: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Bestimmung der Dichte des Bodens
- DIN EN ISO 17892-3: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Bestimmung der Korndichte
- DIN EN ISO 17892-4: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Bestimmung der Korngrößenverteilung
- DIN EN ISO 17892-5: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Ödometerversuch mit stufenweiser Belastung
- DIN EN ISO 17892-7: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Einaxialer Druckversuch
- DIN EN ISO 17892-8: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Unkonsolidierter undrännierter Triaxialversuch
- DIN EN ISO 17892-10: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Direkte Scherversuche
- DIN EN ISO 17892-11: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

- DIN EN ISO 17892-12: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen
- DIN EN ISO 22475-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenahmeverfahren und Grundwassermessungen, Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführungen
- DIN EN ISO 22476-2: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen: Teil 2 - Rammsondierungen
- DIN EN 1536: Bohrpfähle
- DIN EN 12063: Spundwandkonstruktionen
- DIN EN 12699: Verdrängungspfähle
- DIN EN 12715: Injektionen
- DIN EN 14199: Pfähle mit kleinen Durchmessern (Mikropfähle)
- DIN 18533-1: Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze
- DIN 18122-2: Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen): Bestimmung der Schrumpfgrenze
- DIN 18127: Proctor-Versuch
- DIN 18128: Bestimmung des Glühverlustes
- DIN 18130-2: Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit im Felde
- DIN 18134: Plattendruckversuch
- DIN 18300 ff., VOB Teil C (2016): Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV)
- DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
- DAfStb-Richtlinie: Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)
- EAB: Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“
- EA-Pfähle: Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“
- EAU: Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“
- RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen
  
- TL Gestein-StB 04: Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau
- TL BF-StB, Teil B 8.3: Dynamischer Plattendruckversuch mit leichtem Fallgewichtsgerät
- TL BF-StB, Teil B 11.3: Eignungsprüfung bei Bodenverbesserungen mit Bindemittel
- TL BF-StB, Teil B 11.5: Eignungsprüfung bei Bodenverbesserung und Bodenverfestigung mit Feinkalk und Kalkhydrat
- TL BF-StB, Teil E 3: Prüfung der Verdichtung durch Probeverdichtung und Arbeitsanweisung
- TL SoB-StB 04: Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
- ZTV E-StB 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
- ZTV SoB-StB 04: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau

## **1 Vorgang und Allgemeines**

Die **LoTesPos GmbH**, Am Rhein-Herne-Kanal 5 in **46242 Bottrop** plant die Umstrukturierung des Logistikstandortes an der **Alten Post 80** in **46514 Schermbeck**. Hierzu sind im Vorfeld der Rückbau sowie der Umbau eines Teils der Bestandsbebauung geplant.

Die **GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH**, Feldstiege 98 in **48161 Münster**, wurde von der **LoTesPos GmbH** mit der Untersuchung sowie geotechnischen Bewertung des überplanten Geländes beauftragt. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Untersuchungen zusammenfassend dokumentiert und auf Altlasten, sowie baugrund- bzw. geotechnisch bewertet. Neben der geotechnischen Untersuchung wurde für das Objekt auch eine Überprüfung der Bestandsgebäude hinsichtlich Bauschadstoffen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in einem gesonderten Gutachten der GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH zusammenfassend dargestellt [2].

Die Festlegung des Untersuchungsumfanges erfolgte anhand der örtlichen Gegebenheiten sowie unter Berücksichtigung vorliegender Planungs- und Archivunterlagen sowie Informationen zum geplanten Bauvorhaben in Abstimmung mit dem Auftraggeber.

## **2 Informationen zum Untersuchungsgelände**

### **2.1 Lage, Flächengröße, Morphologie und Bestand**

Das Untersuchungsgelände an der Alten Poststraße 80 in 46514 Schermbeck befindet sich innerhalb eines Gewerbegebietes im südwestlichen Stadtgebiet von Schermbeck. Es grenzt An der Süd- und Westseite an Ackerflächen an. Im Norden liegen über die Alte Poststraße die Zufahrten zur Fläche. Im Osten wird die Fläche durch die L104 begrenzt.

Jenseits der beiden Straßen nach Norden und Osten schließen sich weitere gewerblich genutzte Fläche an. Etwa 300 m südlich der Fläche fließt die Lippe und noch etwas weiter südlich verläuft der Weser-Datteln-Kanal.

Das Gelände fasst diverse Flurstücke in der Gemarkung Bricht (Flur 6). Die Grundstücksgröße beträgt gem. Planungsunterlage [3] etwa 54.000 m<sup>2</sup>. Die ungefähren Abmessungen des Grundstücks betragen rd. 280 m in Nord-Süd- und ca. 260 m in Ost-West-Richtung.



Abbildung 1: Luftbild des Grundstücks mit Kennzeichnung der Grundstücksgrenzen (rot). Das Bild ist eingenordet. Quelle: TIM-online 2022.

Die Geländeoberkante im Planungsbereich liegt nach dem Nivellement der GEOlogik GmbH (s. Anlage 3.1) im Mittel bei 32,8 m NHN. Der morphologisch höchste Geländepunkt wurde mit 33,91 m NHN im östlichen Mittelbereich der Fläche, der tiefste mit 31,99 m NHN im Nordosten des Grundstücks verzeichnet. Die Höhendifferenz über das Gelände beträgt somit etwa  $\Delta = 1,9$  m. Größere Geländeversprünge wurden nicht ermittelt.

Auf dem Grundstück befinden sich mehrere einzelne und teilweise zusammenhängende Gebäudekomplexe die zu einer nicht mehr in Betrieb befindlichen Dachziegelei „Idunahall“ gehören. Die zugehörigen Hallen werden und wurden teilweise als Logistik- und Lagerflächen genutzt. Auf dem Betriebsgelände sind große Außenbereiche mit Asphalt und Betonpflasterstein versiegelt. Entlang der Grundstücksgrenzen und ganz im Nordosten/Südosten befinden sich Grünflächen, die mit Ruderalvegetation überzogen sind. Am Nordöstlichen Rand befindet sich ein altes Bürogebäude in dessen Keller 3 alte 1,5 m<sup>3</sup> große Heizöltanks liegen. Im Mittelteil des Südöstlichen Gebäudekomplexes befindet sich eine alte Ölgrube und auf dem



Hof davor steht eine alte Zapfstelle mit Tank. Für detailliertere Bestandsaufnahmen siehe separates Gutachten zur Bauschadstoffenerhebung der Firma Geologik [2].

## **2.2 Planungen**

Es ist geplant, die Bestandsobjekte auf dem Grundstück bis auf die Grundmauern und/oder Bodenplatten rückzubauen und die Geländeoberfläche anzugleichen. Ausgenommen davon bleiben die Bestandsgebäudeteile (A und B, siehe Anhang Rückbaugutachten [2]), die zur Alten Poststraße hin liegen und als Lager (1.600 m<sup>2</sup>) und Schmiede, sowie als Büro genutzt werden sollen. Nach der aktuellen Planungsvariante [3] sollen anschließend auf dem Gelände vier Lager- und Logistikhallen errichtet werden. Die Hallen (2-4) werden leicht rückversetzt zur Alten Poststraße parallel zusammen hintereinander gebaut. Im Nordosten soll eine kleinere Halle (1) vor die Halle 2 gesetzt werden. Der Gebäudekomplex der Hallen überschreibt eine Gesamtfläche von 28.876 m<sup>2</sup> auf einer maximalen Fläche von 235 (B) x 185 (H). Im Westen der Halle 3 soll zudem mit Mezzaninen überbaut werden.

Die Andienungsbereiche sind an Halle 1 im Süden und an Halle 2-4 im Westen geplant und sind somit von der Straße und dem Wohngebiet abgeschirmt.

Die Hauptzufahrt zum Gelände soll im Nordosten an der Kreuzung Alte Poststraße/Maassenstraße erfolgen, die über eine separate, neu zu erstellende, Zufahrtsstraße erreicht wird. Diese Zufahrtsstraße soll parallel zur Maaßenstraße und im Süden um die Halle 4 herumgeführt werden um den Andienungsbereich ohne Lärmemission für das angrenzende Wohngebiet zu erreichen [3]. Zusätzlich ist eine weitere Zufahrt im Nordwesten über die Alte Poststraße geplant, welche voraussichtlich primär für PKW genutzt wird. PKW-Stellplätze sind vorwiegend im Westen des Geländes, im Innenhof der Andienbereiche geplant. Weitere Stellplätze befinden sich im Norden nahe der Hauptzufahrt und den weiter im Bestand bleibenden Gebäuden.

Über die geplante Versiegelung der Verkehrsflächen liegen der GEOlogik GmbH grundlegende Informationen vor. Die Zufahrten, Parkplatzzufahrten um die bestehenbleibenden Gebäude und die Rangierbereiche werden mit Schwarzdecken (Asphalt) ausgebaut. Die LKW Abstell- und Parkflächen, sowie die Andienungsrampen (Tiefhöfe) werden mit Betondecken versehen. Etwaige Feuerwehrumfahrten werden in geschotterten Wegen ausgeführt.

Über ein zukünftiges Baunull der 4 Hallen (= OK FFB) liegen der GEOlogik GmbH keine Informationen vor. Unter Berücksichtigung der mittleren Geländeoberkante unter den Hallenkörpern wird für nachfolgende Betrachtungen von einem Baunull von **33,00 m NHN für die geplanten Hallen** ausgegangen. Diese Angaben sind zu überprüfen und hinsichtlich der Praktikabilität und Wirtschaftlichkeit sowie der Bauausführung zu bewerten.

Über einzubringende Lasten aus den gepl. Hochbauten liegen der GEOlogik GmbH keine Informationen vor. Für Hallen sind üblicherweise Stützraster von etwa 24 m x 12 m geplant. Innenstützen sind üblicherweise geringer belastet, als Stützen unter Mezzaninen, Brandschutz- oder Außenwänden. Die Einbindetiefen der Einzelfundamente ist abhängig von ihrer Lage und Funktion. In der Regel liegen sie im Halleninnenbereich sowie bei Brandschutzwänden bei etwa 1,5 m unter zukünftigem Baunull. Umlaufende Außenwände, insbesondere in den Andienungsbereichen, werden, mit etwa 2,5 m, tiefer gegründet. Je nach ausführendem Unternehmen sind auch geringere Fundamenteinbindungen möglich.

Die Bodenplatten vergleichbarer Bauwerke werden üblicherweise konstruktiv von den Hochbauelementen getrennt. Sie sind damit in der Regel selbsttragend.

Die in diesem Kapitel getroffenen Angaben sind zu prüfen. Bei Änderungen der Größe der Bauwerke, Änderungen ihrer Positionen, bei einem veränderten Ansatz der Baunullhöhen, bei Änderungen von Fundamenteinbindetiefen oder nach der Bemessung exakter Gebäude-lasten ist mit dem Sachverständigen Rücksprache zu halten. Ggf. sind eine Angleichung der geotechnischen Berechnungen sowie eine Überarbeitung der Gründungsempfehlung erforderlich.

Das Bauvorhaben ist gem. EC-7 in die geotechnische Kategorie GK 2 (normales geotechnisches Risiko) einzustufen.

## **2.3 Geotechnisches Risiko und Gefährdungen**

### **Erdbeben**

Gem. DIN 4149 bzw. DIN EN 1998-1 sowie den Informationen des Geoforschungszentrums Potsdam gehört das Baugebiet nicht zu einer Erdbebenzone. Erdbebenbedingte statische Anforderungen von Bauwerken sind nicht erforderlich.

### **Erdsenkungen**

Die Ingenieurgeologische Karte des Mapservers des Geologischen Diensts Nordrhein-Westfalen [5] gibt für das Planungsgebiet ein Risiko bzgl. Verkarstungen an, wonach im Untergrund lösliche und/oder auslaugungsgefährdete Böden oder Gesteine vorhanden sein können.

Ein definiertes Risiko bzgl. Senkungen und Subrosionen für das Planungsgebiet ist der GEOlogik GmbH jedoch nicht bekannt.

### **Berg- / Tagebau**

Das Untersuchungsgebiet liegt nicht innerhalb eines berg- oder tagebaulich beeinflussten Gebiets.

### **Wasserschutzzonen**

Das Planungsgelände befindet sich innerhalb einer festgelegten Trinkwasserschutzzone III C. Hier ist ein Schutz vor weitreichenden Beeinträchtigungen, insbesondere vor nicht oder nur schwer abbaubaren chemischen oder radioaktiven Verunreinigungen zu erfüllen. Wasserrechtliche Anforderungen sind mit den örtlichen Behörden abzustimmen.

### **Überflutungsrisiko, Überschwemmungsbereich**

Das Baufeld liegt nach [5] nicht innerhalb eines durch Vorfluter beeinflussten Hochwasserrisikogebiets. Ein HQ100 zur Planung von Bauwerken ist nicht veranschlagt. Allerdings ist anzumerken, dass Überschwemmungsbereiche lt. [5] um die gesamte Projektfläche herum liegen. Sollte die Fläche im Zuge der Baumaßnahmen nennenswerte Absenkungen der Geländeoberkante erfahren, sind ggf. Maßnahmen zum Hochwasserschutz zu ergreifen.

## **Kampfmittel**

Für die Projektfläche liegt der GEOlogik GmbH eine Kampfmittelauskunft (Bericht und Karte) der Bezirksregierung Düsseldorf vom 27.03.2012 vor, der vom Ordnungsamt der Stadt Schermbeck am 25.10.2022 zur Verfügung gestellt wurde.

Für das Untersuchungsgelände wird sowohl diffuser als auch konkreter Kampfmittelverdacht festgestellt, da militärische Flächen und Stellungen nachgewiesen wurden. Es wird empfohlen, die konkreten Verdachtspunkte und die zu überbauende Fläche geophysikalisch zu untersuchen, wobei ein Ortstermin mit dem KBD empfohlen wird um die entsprechenden Bereiche festzulegen. Für Erdarbeiten mit erheblichen mechanischen Belastungen wie Rammarbeiten, Pfahlgründungen etc. werden Sicherheitsdetektionen empfohlen.

Die entsprechenden Dokumente liegen als Anlage 6 bei.

## **3 Durchgeführte Untersuchungen**

### **3.1 Geländearbeiten**

Die Arbeiten zur geotechnischen Erkundung des Untergrundes hinsichtlich der baugrundlichen sowie der umwelt- und abfalltechnischen Bewertung fanden durch die GEOlogik GmbH an mehreren Terminen zwischen dem 08.11. und dem 16.11.2022 statt. Die Festlegung der Bodenaufschlusspunkte erfolgte nach vorliegenden Planunterlagen und Informationen zum Gelände, unter Einbeziehung vorhandener Archivdaten und in Abstimmung mit dem Auftraggeber.

Zur Erschließung des Untergrundes und zur Entnahme von Bodenproben wurden insgesamt 24 Kleinrammbohrungen (KRB) im Rammkernsondiervorverfahren nach DIN EN ISO 22475-1 niedergebracht, s. Tab. 1. Veranschlagt waren zunächst 18 Aufschlussbohrungen, jedoch mussten aufgrund von Bohrhindernissen einige Bodenaufschlüsse teilweise mehrfach versetzt werden. Diese wurden mit einem Index versehen (z. B. „KRB 5A“).

Des Weiteren wurden insgesamt 12 Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL) nach DIN EN ISO 22476-2 niedergebracht. Eine Rammsondierung wurde zudem auf die mittlere Rammsonde DPM umgestellt (DPM 5). Ebenfalls mussten infolge von Bohrhindernissen

Sondierungen abgebrochen und umgesetzt werden. Auch diese Aufschlüsse wurden mit einem Index versehen.

Die Aufschlussbohrungen KRB 4 wurde zum temporären Grundwasserpegeln ausgebaut um den ruhenden Grundwasserspiegel temporär einzumessen.

Die maximale Aufschlussteufe betrug 9,0 m unter Geländeoberkante (GOK). Mit den Kleinrammbohrungen wurden insgesamt eine Stecke von 95 lfd. m und mit den Rammsondierungen 64,80 lfd. m abgeteuft.

Eine Zusammenstellung der durchgeführten Aufschlüsse ist in nachfolgender Tabelle 1 aufgeführt:

Kleinrammbohrung	Endteufe	Probenanzahl	Bezeichnung	Endteufe	Höhe Ansatzpunkt [m NHN]
Bezeichnung	u. GOK [m]		Rammsondierung	u. GOK [m]	
KRB 1	5	9	-	-	32,12
KRB 2	5	8	-	-	32,28
KRB 3	7	12	DPL 1	1,6	32,05
			DPL 1A	1,7	32,05
			DPL 1B	7	32,05
KRB 4/GWM1	8,3	13	DPL 2	9	33,41
KRB 5	1,5	4	DPL 3	1,7	33,49
KRB 5A	2,0	4			
KRB 6	5	7			33,27
KRB 7	5	11	DPL 4	5	33,76
KRB 8	0,6	-	-	-	31,96
KRB 8A	0,75	2	-	-	33,91
KRB 9	5	7	-	-	33,41
KRB 10	7	16	DPM 5	4,8	33,17
			DPL 5A	7	
KRB 11	5	9	-	-	32,79
KRB 12	7	11	DPL 6	7	32,22
KRB 13	7	10	DPL 7	7	32,77
KRB 14	5	6	-	-	33,27
KRB 15	0,5	2	DPL 8	6	32,43
KRB 15A	5	8			
KRB 16	5	7	-	-	33,31
KRB 17	0,4	1	-	-	32,67

Kleinramm- bohrung	Endteufe	Proben- anzahl	Bezeichnung	Endteufe	Höhe An- satzpunkt [m NHN]
Bezeich- nung	u. GOK [m]		Rammsondie- rung	u. GOK [m]	
KRB 17A	7	11	DPL 9	7	32,68
KRB 18	0,3	1	-	-	32
KRB 18A	0,3	1	-	-	32,05
KRB 18B	0,25	1	-	-	31,99
<b>Summe</b>	<b>94,9</b>	<b>161</b>	<b>-</b>	<b>64,8</b>	<b>-</b>

Tabelle 1: Übersichtsdarstellung der durchgeführten Bodenaufschlusspunkte.

Die Ansatzpunkte der Bodenaufschlüsse wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Die Lage der Bodenaufschlüsse ist im Lageplan der Anlage 1.2 verzeichnet. Als Bezugsniveau für die Bodenaufschlüsse wurden ein Kanaldeckel (KD 58268M0500) mit einer Höhe von 32,26 m NHN) auf dem Planungsgelände [4] verwendet.

Die Ergebnisse der durchgeführten Bodenaufschlüsse wurden in drei Profilschnitten sowie in Schichten- und Rammsondierprofilen in Anlehnung an die DIN 4023 und DIN EN ISO 14688-1 und gem. DIN EN ISO 22476-2 in den Anlagen 2.1 ff. dargestellt.

### **3.2 Probenahme und Laboruntersuchungen**

Aus den Kleinrammbohrungen wurden im ersten Bohrmeter in der Regel mindestens zwei Proben, anschließend meterweise bzw. im Normalfall bei Schichtwechseln und / oder geruchlichen / optischen (organoleptischen) Auffälligkeiten insgesamt 161 Bodenproben bis zur jeweiligen maximalen Aufschlusstiefe entnommen und ins ingenieurgeologische Labor verbracht.

Im ingenieurgeologischen Labor erfolgte die bodenmechanische Beurteilung der entnommenen Bodenproben sowie die Abschätzung der bodenmechanischen Kennwerte der einzelnen Bodenhorizonte zur Durchführung erdstatischer Berechnungen.

Zur genaueren Bestimmung bodenphysikalischer Parameter wurden an repräsentativen Proben die nachfolgend genannten bodenmechanischen Laboruntersuchungen durchgeführt:

- 5 x Kornverteilung nach DIN 17 892-4 (s. Anlage 4.1)

- 5 x Wassergehalt nach DIN 17 892-1 (s. Anlage 4.2)
- 2 x Glühverlust nach DIN 18 128 (s. Anlage 4.3)

Das gewonnene Probenmaterial wird, sofern nicht anders vereinbart, drei Monate aufbewahrt und dann einer geregelten Verwertung / Entsorgung zugeführt.

## **4 Ergebnisse der Geländearbeiten**

### **4.1 Regionalgeologischer Überblick**

Nach den vor Ort gewonnenen Informationen sowie den Angaben aus der geologischen Karte in [1] liegt das Untersuchungsgebiet im oberflächennahen Verbreitungsgebiet holozäner (quartärer) Sedimente sowie anthropogener Ablagerungen.

Die geogenen Böden bestehen aus vorwiegend aus fluviatilen Fein- bis Mittelsanden der Inselterrassen der Lippe und stellenweise in tonig-schluffige Lagen übergehen. Letztere sind den letzten Ablagerungszyklen der Weichsel-Kaltzeit zuzuordnen.

Zur Tiefe erfolgt ein Übergang in mergelige Sand- und Tonsteine des Campaniums/Santoniums (obere Kreide). Dieser Übergang wurde jedoch mit den Aufschlussbohrungen nicht ermittelt und ist erst ab Tiefen um 20 m unter Gelände zu erwarten.

Nach den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung sind überlagernd anthropogene Auffüllungen anzutreffen. Diese schwanken zwischen etwa zwischen 0,6 m und 7 m Mächtigkeit, im Mittel bei etwa 1,5 m unter Geländeoberkante. Es handelt sich um Auffüllungen auf einem Industriegelände mit verschiedenen Zusammensetzungen, wie Ziegelbruch, Bauschutt- und Schwarzdeckenreste, Schlacke, Gesteinsbruch, etc..

### **4.2 Ergebnisse der Bodenaufschlüsse**

Der Baugrundaufbau kann gem. den Befunden aus den Bodenuntersuchungen generalisierend wie folgt beschrieben werden:

### Schicht 0

bis rd. 0,1 / 0,6 m unter GOK:

#### **Versiegelungen**

Vorkommen: gesamtheitlich auf dem Gelände in und zwischen den Gebäuden; bei KRB 1, 2, 4, 7,8,9, 11, 13, 15(A), 16

Zusammensetzung: aus Betonplatten, vorwiegend in den Gebäuden (KRB 2, 7, 8(A), 9, 16, 18B), daneben Bereiche aus Kopfsteinpflaster (KRB 4, 11), daneben größere Bereiche mit Schwarzdeckenversiegelung (KRB 1, 13, 15(A)).

Farbe: grau, schwarz. Bohrmehl grau.

### Schicht 1a

bis rd. 0,1 / 0,2 m unter GOK:

#### **Oberboden, humos**

Vorkommen: Im Abrissbereich zwischen den Gebäuden (KRB 5A, 6) und im Südosten der Fläche (KRB10).

Zusammensetzung: Schluff, Feinsand, schwach durchwurzelt, schwach organisch bis organisch

Farbe: rotbraun, dunkelgraubraun.

Lagerung / Konsistenz: lockere bis mitteldichte Lagerung, stellenweise kompaktiert. Schlagzahlen gemessen um  $n_{10,DPI} = 10 - 15$ .

Wassergehalt: Boden erdfeucht.

### Schicht 1b

bis rd. 0,6 / 7,0 m unter GOK:

#### **Auffüllungen, mit mineralischen Fremdbestandteilen**

Vorkommen: flächendeckend. Unterschiedliche Mächtigkeiten, im Mittel 2 m.

Zusammensetzung: Fein- bis Mittelsand und Kies, mit Bauschutt und Schotter sowie Gesteinsbruch. Mineralische Fremdbestandteile aus vor allem Ziegelbruch, seltener Betonbruch, Schlacke und Kohle. Nur untergeordnet schluffig/tonig.

Farbe: hellbraun bis dunkelbraun.

Lagerung / Konsistenz: Im Osten der Fläche (KRB 1-10) locker gelagert, Schlagzahlen großenteils zwischen  $n_{10,DPL} = 5 - 10$ , im Westen mitteldicht bis dicht gelagert  $n_{10,DPL} = 10 - 30$  (max. 50 – 100).

Durchlässigkeit: Durchlässigkeitsbeiwert um  $k_f = 10^{-5} - 10^{-6}$  m/s. Boden erdfeucht.

Unterhalb der anthropogen veränderten Böden sind teilweise alte **Gebäudefundamente, Gebäuderesten**, o.ä. nicht auszuschließen (KRB 5(A), 8, 18). Durch einen erhöhten Anteil an Grobkorn können sich die Bodenklassen erhöhen. Eine Erschwernis beim Erdaushub ist dadurch möglich.



### **Schicht 2a**

bis zur aufgeschlossenen  
Endteufe zw. 0,5 bis rd. 5,0 /  
9,0 m unter GOK:

#### **Terrassensande (Fein-, Mittelsand, teils grobsandig)**

Vorkommen: flächendeckend, bei KRB 10 erst ab 5 m.

Zusammensetzung: Feinsand bis Mittelsand, zur Tiefe grobsandig. Teilweise dünne Schlufflinsen. Kalkfrei.

Farbe: braun, rotbraun.

Lagerung / Konsistenz: locker bis mitteldicht gelagert, Schlagzahlen um  $n_{10,DPL} = 10-30$  in der DPL.

Durchlässigkeit: gut durchlässig, ca.  $k_f = 2 \times 10^{-4} - 7 \times 10^{-5}$  m/s,. Boden zunächst erdfeucht, dann zur Tiefe (ca. 6 m) stark feucht bis nass (Grundwasserschwankungsbereich).

### **Schicht 2b**

bis 5,0 m unter GOK:

#### **Terrassenlehme**

Vorkommen: KRB 10.

Zusammensetzung: Sand-Schluff-Ton Gemenge

Farbe: braun bis rotbraun, beige.

Lagerung / Konsistenz: weich- bis steifplastische Konsistenz. Schlagzahlen DPL um  $n_{10,DPL} = 8-12$ .

Durchlässigkeit: gering durchlässig, ca.  $k_f = 10^{-6} - 10^{-7}$  m/s. Boden erdfeucht.

Die Bodenschicht 2 wurde nicht durchteuft. Sie ist in Tiefen bis um rd. 20 m unter Gelände zu erwarten (s. Kap. 4.1), bevor ein Übergang in Sandmergel- bzw. Tonmergel(steine) der Kreide erfolgt.

Die erkundete Bodenschichtung deckt sich im Allgemeinen mit den Ausführungen der Geologischen Karten (siehe [1]).

## **4.3 Wasser, Grundwasserverhältnisse**

Während der Geländearbeiten im November 2022 wurden nach dem Einbau eines temporären Messpegels Grundwassermessungen mittels Kabellichtlot festgestellt. Der Flurabstand liegt bei 5,9 m unter GOK (KRB 4). In weiteren Bohrungen wurde kein Wasser gemessen, die Bohrlöcher sind aber auf etwa 6 Metern Tiefe zugefallen und das Bohrgut wies ab dieser Tiefe Nässe auf. Der Grundwasserspiegel wurde damit zwischen 27,15 und 27,3 m NHN ermittelt.

Der GEOlogik GmbH liegen Daten aus einer amtlichen Grundwassermessstelle an der südöstlichen Grundstücksgrenze der Planungsfläche vor. Die Ganglinien dieser Messstelle sind in der nachfolgenden Abbildung 2 dargestellt.

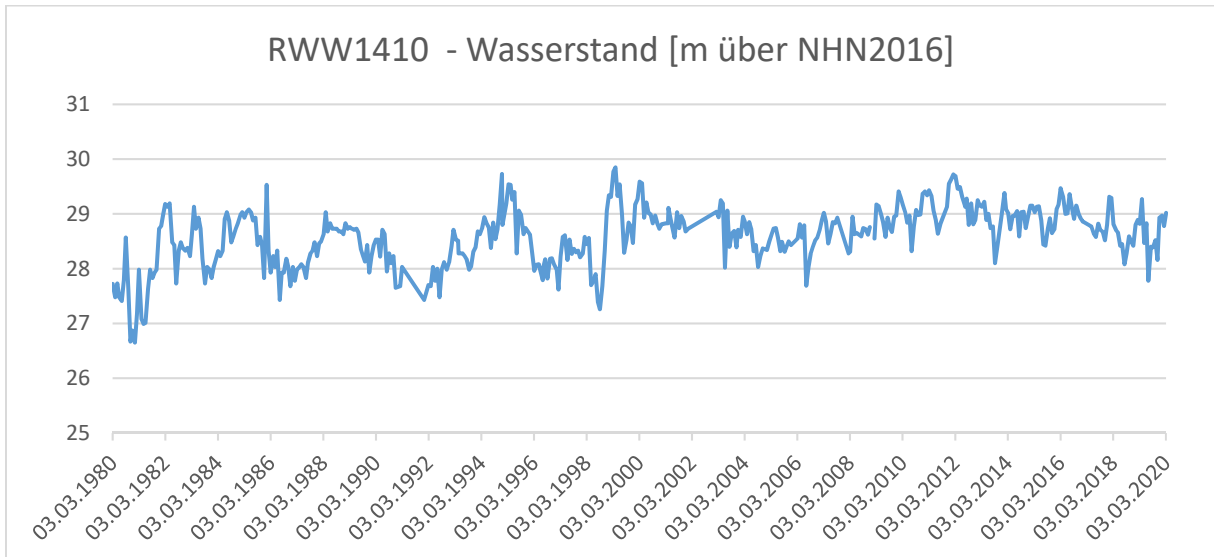


Abbildung 2: Ganglinie der Messstelle 43005378 südöstlich des Planungsgeländes, Messzeitraum zwischen 1980 und 2020. Der Mittelwert liegt bei 28,8 m NHN, der höchste registrierte Wasserstand beträgt 29,9 m NHN, der Tiefstwert 26,7 m NHN. Die Schwankungsbreite beträgt  $\Delta = 3,2$  m.

Unter Berücksichtigung einer vorrausgehenden trockenen Witterungsperiode vor dem Zeitrahmen der geotechnischen Untersuchungen ist der gemessene mittlere Wasserspiegel mit den Gangliniendaten vergleichbar. In Abhängigkeit mit dem höchsten auf dem Baufeld registrierten Grundwasserspiegel wird vorsorglich für das Baufeld ein **Bemessungswasserstand HGW bei 29,00 m NHN** angesetzt.

Für das Baufeld wird eine generelle Abstromrichtung nach Süden in Richtung Lippe angenommen.

Eine exakte Angabe zu aktuellen Grundwasserständen sowie zum HGW ist im Bereich des Baugeländes aufgrund jahreszeitlich bedingter sowie anthropogen beeinflusster Grundwasserspiegelschwankungen nur mit Hilfe von weiteren Langzeitmessungen in Grundwassermessstellen auf dem Baugelände oder in einer separat hergestellten Messstelle möglich und kann folglich im Rahmen dieser Untersuchung nicht getroffen werden.

Das Baufeld befindet sich innerhalb einer Wasserschutzzone.

## **5 Bodenmechanische Eigenschaften**

### **5.1 Bodenkennwerte**

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die Bodenkennwerte, Bodenklassen und Bodengruppen o. a. Böden aufgeführt. Die Einteilung erfolgte gemäß DIN 18196 sowie ZTVE-StB 17. Die hier dargestellten DIN 18300 und DIN 18301 (VOB 2012) sind in den Anforderungen der VOB/C (Homogenbereiche, s. Kap 5.2) aufgegangen.

Schichtfolge	Klassifikation der Boden- und Felsklassen gemäß				
	DIN 18196	DIN 18300 (2012)	DIN 18301 (2012)	Homogenbereich	Frostempfindlichkeit *)
1a: humose Oberboden	OH, OU	1	BO 1	A	F 2
1b: Auffüllung,	A [GU, SU, SU*]	3, 4	BN 1, BN 2	B	F 1 - F 3
2a: Terrassensande	SE, SW, [SU]	3	BN 1, [BN 2]	C	F 1, [F 2]
Schicht 2b: Terrassenlehm	SU*, ST*, UL	4	BB 2	D	F 3

*Tabelle 2: Boden- und Felsklassen*

*Die Angaben beziehen sich auf die in den Aufschlüssen angetroffene Zusammensetzung und Konsistenz*

*\*) F 1: nicht frostempfindlich, F2: gering bis mittel frostempfindlich, F 3: sehr frostempfindlich.*

Für erdstatische Berechnungen können die nachfolgend in Tabelle 3 aufgeführten Erfahrungswerte der charakteristischen Bodenkenngrößen verwendet werden. Die Werte gelten für die beschriebenen Hauptbodenschichten im ungestörten Lagerungsverband, d. h. ohne z. B. baubedingte Auflockerungen oder Vernässungen.

Schicht	Feuchtwichte $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wichte unter Auftrieb $\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Reibungswinkel $\varphi'_k$ [°]	Kohäsion $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
1a: humoser Oberboden	16-18	8-10	20-27,5	0	-
1b: Auffüllung	18-19,5	10-11	30-37,5	0	15-60
Schicht 2a: Terrassensand	18,5-19,5 (md)	10-11 (md)	32,5-35 (md)	0	40-60 (md)
	18-19 (l)	cal. 9,5-10 (l)	32,5 (l)		25-40 (l)
Schicht 2b: Terrassenlehm	18,5-19,5	9-11	27,5-30	0-10	10-15

*Tabelle 3: Charakteristische Bodenkennwerte, beruhend auf Erfahrungswerten sowie Literaturvorgaben, u.a. EAU.*

*Lagerungsdichte: md = mitteldicht, l = locker*

Die angeführten Steifemoduln stellen idealisierte Rechenwerte zur überschlägigen Abschätzung von Setzungsbeträgen dar. Im Zweifelsfall ist die Gültigkeit der Werte durch Rücksprache mit dem Baugrundgutachter zu prüfen.

## 5.2 Homogenbereiche

Die Böden sind für eine erdbauliche Relevanz in fünf verschiedene Homogenbereiche gem. VOB/C einzustufen. Die Einteilung erfolgt für die Gewerke Erdarbeiten nach DIN 18300. Folgende Homogenbereiche werden differenziert:

- **A: Oberboden**, Schluff und Feinsand, schwach durchwurzelt, schwach organisch bis organisch. Wenige mineralische Fremdbestandteile.
- **B: Auffüllungen**, rollige, d.h. vornehmlich grob- und gemischtkörnige Böden mit Sand, Grobkies; Bauschutt und Schotter sowie Ziegelbruch. Mineralische Fremdbestandteile und Bauschuttreste. Reliktische Bauwerksbestandteile / -reste im Boden sind möglich.
- **C: Nicht bindige Sedimente**, Niederterrassensedimente aus Sanden (schwach schluffig) bis Kiessanden und Kiesen, in der Regel locker bis mitteldichte Lagerung
- **D: Lehmige, feinkörnige Böden**, mit Ton, Schluff und Sand, gemischt- und feinkörniger Boden

Für die geplanten Bauobjekte sind bei oberflächennaher Gründung Erdarbeiten innerhalb aller Homogenbereiche A bis D zu erwarten.

Die für die genannten Homogenbereiche maßgeblichen Bodenkennwerte sind in nachfolgender Tabelle 4 aufgeführt. Die Angaben sind Darstellungen von Erfahrungswerten, den durchgeführten Laborversuchen und allgemeinen Werten der Fachliteratur.

Eigenschaften	Norm	A	B	C	D
		1b Oberboden	1c Auffüllungen	2a Nicht bindige Sedimente	2b bindige/lehmige Sande
Korngrößenverteilung Kies (G) [%] Sand (S) [%] Ton/Schluff (T/U) [%] s. Anlage 4.1	DIN EN ISO 17892-4	n. e.	G: 15-55 S: 30-55 U/T: 10-20	G: 0-5 S: 80-95 U/T: 0-5	G: 0-5 S: 45-65 U/T: 20-35
Massenanteil Steine ≤ 200 mm [M.-%]	DIN EN 14688-2	< 1	< 1 *) größere Bestandteile möglich	< 1 größere Kiese möglich	< 1 *)
Massenanteil Blöcke > 200 mm [M.-%]		< 1 *)	< 1 *) größere Bestandteile möglich	< 1 *)	< 1 *)
Dichte, feucht [g/cm³]	DIN EN ISO 17892-2	1,4-1,7	1,8-2,0	1,8-2,0	1,9-2,1
Lagerungsdichte D (cal)	DIN EN ISO 22476-2 / DIN 4094-1	0,2	0,4-0,6 (md) 0,2-0,4 (l)	0,2-0,5	0,25-0,3

Eigenschaften	Norm	A	B	C	D
		1b Oberboden	1c Auffüllungen	2a Nicht bindige Se- dimente	2b bindige/lehmmige Sande
Kohäsion [kN/m <sup>2</sup> ]	DIN EN ISO 17892-8/-9	n.e.	/	/	0,75-1,0 (st) 0,5-0,75 (w)
undrainierte Scherfestigkeit [kN/m <sup>2</sup> ] (cal)	DIN 18122-1 / 18196	n.e.	/	/	60-100/
Wassergehalt [%] vgl. Anlage 4.2	DIN EN ISO 17892-1	n.e.	10-16	5-7, nass unter GW- Einfluss	15-20
Konsistenzzahl I <sub>c</sub>	DIN EN ISO 17892-12	n.b.	n.b.	n.b.	
Plastizitätszahl I <sub>p</sub> [%]		n.b.	n.b.	n.b.	n.e.
Organischer Anteil GV [%] s. Anlage 4.3	DIN 18128	n.e.	n.e.	0 - 2,4	n.e.
Bodengruppe	DIN 18196	OH, OU	A [GU, SU, SU*]	SE, SW, [SU]	SU*, ST*, UL
Bezeichnung	/	Humoser Oberbo- den	Auffüllungen	Terrassensande	Terrassenlehme

**Tabelle 4:** *Eigenschaften und Kennwerte bzw. Erfahrungswerte der Homogenbereiche für Erdarbeiten nach VOB/C: DIN 18300 und 18301 (Erdarbeiten in Boden und Bohrarbeiten).  
 n.e. = nicht ermittelt, n.b. = nicht bestimmbar  
 Konsistenzen und Lagerung:  
 l = locker gelagert, md = mitteldicht gelagert  
 w = weichplastisch, st = steifplastisch  
 \*) bei den angewendeten Aufschlussverfahren ist eine Angabe nicht möglich.*

Die Klassifizierung der Böden in Homogenbereiche hat nur untergeordnet Relevanz für geotechnische Aussagen zur Gründung von Gebäudeteilen. Die Festlegung von Homogenbereichen wird dann maßgeblich, wenn nach Beendigung der Planungen die eingesetzten Erdbau- und Verfahrenstechniken feststehen. Sind für diese Vorgänge Verifizierungen der Homogenbereiche erforderlich, so sind diese anzufordern. Ggf. werden dazu weitere geotechnische Untersuchungen durchzuführen sein, die gesondert zu beauftragen sind.

## **6 Bautechnische Bewertungen**

### **6.1 Tragfähigkeit des Bodens**

Generalisierend besteht im Baufeldbereich ein zwei- bis dreiteiliges Bodensystem aus

- Auffüllungen (gemischt- bis grobkörnig),

- Terrassensande
- und Terrassenlehme

Die oberflächlich liegenden Auffüllungen sind auf den ersten 1 bis 1,5 m zumindest mitteldicht gelagert. Stellenweise reichen Auffüllungen auf 4 bis 7 Meter unter die GOK (KRB 7, KRB 12) und sind mit wechselnder lockerer bis mitteldichter Lagerung nur schwach verdichtet. Insbesondere an diesen Stellen ist mit einer Verminderung der Bodentragfähigkeit zu rechnen, insbesondere verursacht durch einen nicht sachgemäß durchgeführten Wiedereinbau von Böden (KRB 7). Die mit der Tiefe erfolgte Reduzierung der Lagerungsdichte bedeutet, dass die Setzungsanfälligkeit des Bodens zunimmt.

Innerhalb von Grünanlagen erkundete humose Oberböden sind zersetzungsgefährdet, nicht tragfähig und für ein Absetzen von Bauwerkslasten nicht geeignet. Sie sind abzuschleifen und aus dem Baubereich zu entfernen. Sofern sie nicht zu geländegestalterischen Maßnahmen vor Ort verwendet werden kann sind sie abzufahren.

Die im unterlagernden Geogen vorwiegend angetroffenen Fein- bis Mittelsande der Schicht 2a besitzen eine schwankend lockere bis mitteldichte Lagerung und werden sich unter Last vermutlich initial stärker setzen, sind aber keinen langfristigen Setzungsänderungen unterworfen, da sie nicht, oder nur geringfügige Feinkornanteile besitzen.

Die bindigen Bodenabschnitte der Schicht 2b (KRB 10) sind vorwiegend weich- bis steifplastisch ausgeprägt und besitzen eine herabgesetzte Tragfähigkeit. Unter Wassereinfluss kann sich die Konsistenz ändern und die Tragfähigkeit sinkt weiter ab. Ein sich zur Tiefe ändernder Boden mit höheren Lagerungsdichten für eine mögliche tragfähigere Tiefgründung wurde während der Geländearbeiten nur im Ansatz aufgeschlossen (ca. 6,5 m u. GOK).

Nach dem beschriebenen Bodenaufbau sowie unter Ansatz der in Kap. 2.2 angenommenen Angaben zum Baunull (33,00 m NHN) richten sich die nachfolgenden Gründungsempfehlungen.

## **6.2 Gründungsansatz**

Im Baufeldbereich ist die Konzeption einer üblichen Flachgründung bei mittleren Lasten anzustreben, Einzellasten sind daraufhin anzupassen. Über Teile des Baufeldes, insbesondere

in der Südhälfte, ist die Flachgründung allerdings nicht uneingeschränkt möglich. Teilweise sind nur geringer Lasteinträge möglich, verursacht durch unverdichteten punktuellen Bodeneinbau und locker gelagerte Sande. Insbesondere im Bereich von KRB 7 und 14 kann es somit zu größeren Setzungen kommen. Für diese Bereiche wird ein alternatives Gründungssystem empfohlen, s. Kap. 6.3.5.

Über Einbindetiefen der Einzelfundamente liegen der GEOlogik GmbH keine Informationen vor. Wie in Kap. 2.2 erörtert sind im Normalfall Fundamenteinbindungen um 1,5 m üblich, bei Außenfundamenten, insbesondere an den Überladebrücken bei mind. 2,5 m unter Baunull zu erwarten.

Unter den in Kap. 2.2 getroffenen Annahmen zum jeweiligen Baunull der beiden geplanten Hallen werden für die nachfolgenden Betrachtungen folgende Höhen der Fundamentsohlen angenommen:

Bauwerk	angesetztes Baunull [m NHN]	Fundamenteinbindung 1,5 m unter Baunull [m NHN]	Fundamenteinbindung 2,5 m unter Baunull [m NHN]
Halle 1-4	33,00	31,5	30,5

Tabelle 5: Annahmen der Gründungssohle verschiedener Fundamenteinbindungen für die Hallen.

Die Fundamentsohlen dürften aufgrund der unterschiedlichen Bodenprofile innerhalb der Auffüllungen, den geogenen Sanden und Sand-Schluff-Ton Lagen der Schichten 2a und 2b zu liegen kommen. Dabei sind die Böden über die Fläche hinweg sehr inhomogen gelagert. Dadurch ergeben sich bei vergleichbaren Lasten unterschiedliche Setzungsraten. Mit der Herstellung eines Druckpolsters kann dies kompensiert werden, dazu ist ein **Druck- und Ausgleichspolster von 0,5 m** unter den Fundamenten zu empfehlen. Ist ein Abtrag höherer Lasten zu kompensieren, können zudem die Fundamentabmessungen angepasst werden.

Über zu veranschlagende Bauwerkslasten liegen der GEOlogik GmbH keine Informationen vor. Es wird daher im Folgenden von Erfahrungswerten vergleichbarer Bauobjekte ausgegangen.

Zusätzliche Streifenfundamente befinden sich üblicherweise innerhalb der Hallen unterhalb von Brandschutzwänden sowie unter Außenwänden zum Abtrag von Wandlasten und zur Frostsicherheit. Umlaufende Streifen sind gem. EC-7 mindestens frostfrei bei >0,8 m unter GOK zu gründen.



Zwischen den Fundamenten werden üblicherweise konstruktiv davon getrennte Bodenplatten gespannt. Vorerst wird die Bodenplatte als selbsttragend zwischen den Einzelstützen angenommen. Sie liegt auf einem Druckpolster auf. Dieses wird bei Angleichung bzw. Anhebung des Geländes unter den geplanten Hallen in den Bodenaufbau integriert.

## **6.3 Geotechnische Bewertung der Gründungselemente**

### **6.3.1 Einzel- und Streifenfundamente**

Die Einzel- und Streifenfundamente der geplanten Bauwerke wurden einer überschlägigen Grundbruch- und Setzungsberechnung unterzogen. Bei den Bewertungen wurde von einer idealisierten und jeweils ungünstigen Bodenschichtung ausgegangen.

Bzgl. einer bauwerksverträglichen Winkelverdrehung wurde vorerst eine Setzungsbegrenzung für Fundamente von  $s_g \leq 1,5$  cm angesetzt. Berücksichtigt wurde dabei ein Stützabstand von ca. 12 m. Unter Einhaltung der Setzungen wird dadurch eine rechnerische Winkelverdrehung von  $\alpha = 1/800$  eingehalten. Setzungsdifferenzen  $\Delta S_g$  sind geringer anzusetzen.

Grundsätzlich sollte für alle erdeingebundenen Bauteile eine Gesamtsetzung berücksichtigt werden, die etwa 1 cm und mehr beträgt. Es wird empfohlen, die Gründungselemente zu Ausgleichszwecken gem. Kap. 6.2 auf einem Druck-(Trag-)polster abzusetzen. Dabei ist für alle Hallen ein Druckpolster von 0,5 m Mächtigkeit zu empfehlen. Die nachfolgenden Aussagen beziehen sich auf diese Empfehlung.

#### **6.3.1.1 Hallen 1&2 (Nord)**

Unter Berücksichtigung einer Grundbruchsicherheit gem. DIN 1054 / EC-7 und DIN 4017 und unter Ansatz der Setzungsbegrenzung sind zur Bemessung von bewehrten Einzelfundamenten mit unterschiedlichen Tiefen der Fundamentsohlen unter zukünftiger OKFF EG folgende zulässigen Sohlnormalspannungen  $\sigma_{zul} = \sigma_{E,k}$  und Bemessungswerte  $\sigma_d$  zulässig:

**Einzelfundamente Logistik Halle 1 & 2**, Einbindung 1,5 m u. Baunull, auf Tragpolster 0,5 m

Einbindetiefe t [m]	Fundamentbreite b [m]	zul. aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054 $\sigma_{zul} = \sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC 7 $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Setzung $s_g$ [cm]	aufnehmbare Vertikallast $V_k$ [kN]
1,5	1,5	640	910	1,5	1440
1,5	2,0	470	665	1,5	1880
1,5	2,5	380	540	1,5	2375
1,5	3,0	320	455	1,5	2880

*Tabelle 6: Zulässiger aufnehmbarer Sohlldruck für Einzelfundamente im Bereich Logistik Hallenbereich Hallen 1&2, Länge x Breite, Einbindung 1,5 m, Setzungsbegrenzung von rechnerisch max.  $s_g = 1,5$  cm auf Druckpolster 0,5 m. Berechnung nach DIN 1054 und Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC-7 bzgl. idealisierter Bodenprofile.*

**Einzelfundamente Logistik Halle 1 & 2**, Einbindung 2,5 m unter Baunull, auf Tragpolster 0,5 m

Einbindetiefe t [m]	Fundamentbreite b [m]	zul. aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054 $\sigma_{zul} = \sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC 7 $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Setzung $s_g$ [cm]	aufnehmbare Vertikallast $p_k$ [kN]
2,5	1,5	515	730	1,5	1159
2,5	2,0	380	540	1,5	1520
2,5	2,5	310	440	1,5	1938
2,5	3,0	255	360	1,5	2295

*Tabelle 7: Zulässiger aufnehmbarer Sohlldruck für Einzelfundamente im Bereich Logistik Hallenbereich Hallen 1&2, Länge x Breite, Einbindung 2,5 m und einer Setzungsbegrenzung von rechnerisch max.  $s_g = 1,5$  cm auf Druckpolster 0,5 m. Berechnung nach DIN 1054 und Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC-7 bzgl. idealisierter Bodenprofile.*

### 6.3.1.2 Halle 3 (Mitte)

Die Fundamente der Halle 2 sollten auf einem Druckpolster mit 0,5 m Mächtigkeit abgesetzt werden. Unter Berücksichtigung einer Grundbruchsicherheit gem. DIN 1054 / EC-7 und DIN 4017 und unter Ansatz der Setzungsbegrenzung sind zur Bemessung von bewehrten Einzelfundamenten mit unterschiedlichen Tiefen der Fundamentsohlen unter zukünftiger OKFF EG sind dann folgende zulässigen Sohlnormalspannungen  $\sigma_{zul} = \sigma_{E,k}$  und Bemessungswerte  $\sigma_d$  zulässig:

**Einzelfundamente Logistik Halle 3**, Einbindung 1,5 m u. Baunull, auf Tragpolster 0,5 m

Einbindetiefe t [m]	Fundamentbreite b [m]	zul. aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054 $\sigma_{zul} = \sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC 7 $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Setzung $s_g$ [cm]	aufnehmbare Vertikallast $V_k$ [kN]
1,5	1,5	400	570	1,5	900
1,5	2,0	320	455	1,5	1280
1,5	2,5	265	375	1,5	1656
1,5	3,0	230	325	1,5	2070

**Tabelle 8:** Zulässiger aufnehmbarer Sohldruck für Einzelfundamente im Bereich Logistik Hallenbereich Halle 3, Länge x Breite, Einbindung 1,5 m, Setzungsbegrenzung von rechnerisch max.  $s_g = 1,5$  cm auf Druckpolster 0,5 m. Berechnung nach DIN 1054) und Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC-7 bzgl. idealisierter Bodenprofile.

**Einzelfundamente Logistik Halle 3, Einbindung 2,5 m u. Baunull, auf Tragpolster 0,5 m**

Einbindetiefe t [m]	Fundamentbreite b [m]	zul. aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054 $\sigma_{zul} = \sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC 7 $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Setzung $s_g$ [cm]	aufnehmbare Vertikallast $p_k$ [kN]
2,5	1,5	550	780	1,5	1238
2,5	2,0	420	595	1,5	1680
2,5	2,5	350	495	1,5	2188
2,5	3,0	300	425	1,5	2700

**Tabelle 9:** Zulässiger aufnehmbarer Sohldruck für Einzelfundamente im Bereich Logistik Hallenbereich Halle 3, Länge x Breite, Einbindung 2,5 m, Setzungsbegrenzung von rechnerisch max.  $s_g = 1,5$  cm auf Druckpolster 0,5 m. Berechnung nach DIN 1054 und Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC-7 bzgl. idealisierter Bodenprofile.

**6.3.1.3 Halle 4 (Süden)**

Die Fundamente der Halle 4 sollten auf einem Druckpolster mit 0,5 m Mächtigkeit abgesetzt werden. Unter Berücksichtigung einer Grundbruchsicherheit gem. DIN 1054 / EC-7 und DIN 4017 und unter Ansatz der Setzungsbegrenzung sind zur Bemessung von bewehrten Einzelfundamenten mit unterschiedlichen Tiefen der Fundamentsohlen unter zukünftiger OKFF EG sind dann folgende zulässigen Sohlnormalspannungen  $\sigma_{zul} = \sigma_{E,k}$  und Bemessungswerte  $\sigma_d$  zulässig:

**Einzelfundamente Logistik Halle 4, Einbindung 1,5 m u. Baunull, auf Tragpolster 0,5 m**

Einbinde- tiefe t	Fundament- breite b	zul. aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054	Bemessungswert des Sohlwiderstan- des nach EC 7	Setzung s <sub>g</sub>	aufnehm- bare Vertikallast
[m]	[m]	$\sigma_{zul} = \sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	[cm]	V <sub>k</sub> [kN]
1,5	1,5	260	370	1,5	585
1,5	2,0	180	255	1,5	720
1,5	2,5	160	225	1,5	1000
1,5	3,0	140	200	1,5	1260

Tabelle 10: Zulässiger aufnehmbarer Sohldruck für Einzelfundamente im Bereich Logistik Hallenbereich Halle 4, Länge x Breite, Einbindung 1,5 m, Setzungsbegrenzung von rechnerisch max. s<sub>g</sub> = 1,5 cm auf Druckpolster 0,5 m. Berechnung nach DIN 1054) und Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC-7 bzgl. idealisierter Bodenprofile.

**Einzelfundamente Logistik Halle 4, Einbindung 2,5 m u. Baunull, auf Tragpolster 0,5 m**

Einbinde- tiefe t	Fundament- breite b	zul. aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054	Bemessungswert des Sohlwiderstan- des nach EC 7	Setzung s <sub>g</sub>	aufnehm- bare Vertikallast
[m]	[m]	$\sigma_{zul} = \sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	[cm]	p <sub>k</sub> [kN]
2,5	1,5	265	375	1,5	596
2,5	2,0	195	275	1,5	780
2,5	2,5	165	235	1,5	1031
2,5	3,0	140	200	1,5	1260

Tabelle 11: Zulässiger aufnehmbarer Sohldruck für Einzelfundamente im Bereich Logistik Hallenbereich Halle 4, Länge x Breite, Einbindung 2,5 m, Setzungsbegrenzung von rechnerisch max. s<sub>g</sub> = 1,5 cm auf Druckpolster 0,5 m. Berechnung nach DIN 1054 und Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC-7 bzgl. idealisierter Bodenprofile.

Für die Angaben der Tabellenwerte wurden ungünstige Bodenschichtungen betrachtet und interpoliert.

#### 6.3.1.4. Streifenfundamente

Sind Streifenfundamente im Bereich von Außen- und Brandschutzwänden geplant, so können diese bei vergleichbarer Einbindetiefe höher einbindender Einzelfundamente mit Sohlpressungen um

$$\sigma_{zul} = 250 \text{ kN/m}^2$$

bzw. einem Bemessungswert um

$$\sigma_d = 350 \text{ kN/m}^2$$

angesetzt werden. Sofern nicht die Streifenfundamente innerhalb eines erforderlichen Bodenaufbaus mit Tragschichteigenschaften zu liegen kommen, wird ein Absetzen auf einem (dünnen) Tragpolster empfohlen.

#### 6.3.2 Bodenplatte

Das Tragpolster unter Bodenplatten ist abhängig von den späteren Nutzungsanforderungen der Platte sowie von den Angaben des Herstellers. Üblicherweise soll der Verformungsmodul unter der Bodenplatte auf der Oberkante des Planums bei mind.  $E_{v2} = 120 \text{ MN/m}^2$  liegen, um Setzungen und Verdrehungen der Platte zu vermeiden. Somit sind unter der Hallenbodenplatte ein Bodenaustausch und der Aufbau einer Tragschicht durchzuführen.

Das Tragwerk wird im Regelfall von der Bodenplatte durch umlaufende Raumfugen abgekoppelt. Hierdurch können Zwängungen in der Platte und damit die Rissgefahr vermieden werden. Im Anschlussbereich der Sohle an die Einzelfundamente ist ein Gleitlager aus nicht bindigem Sand oder einem äquivalenten Material herzustellen.

Es ist davon auszugehen, dass zur Geländeangleichung ein Bodenpolster aufgebaut wird, das bereits höheren Anforderungen entspricht. Die nachstehende Tabelle enthält Richtwerte zu den erforderlichen Stärken von Bodenpolstern sowie zur Stärke der dann aufzubringenden eigentlichen Tragschicht bei Wahl des Tragschichtmaterials.

<b>E<sub>v2</sub> Rohplanum [MN/m<sup>2</sup>]</b>	<b>E<sub>v2</sub> OK Tragschicht, Sollwert [MN/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Tragschicht Kies R 1 (U &gt; 7) [cm]</b>	<b>Tragschicht Schotter B 1 (A/B 45) [cm]</b>
≥ 40	≥ 120	≥ 50	≥ 50
≥ 60		≥ 40	≥ 35
≥ 80		≥ 30	≥ 25
≥ 100		≥ 15	≥ 15

Tabelle 12: Anhaltswerte für den Tragschichtaufbau (Unterbau) unter Betonböden von Industriehallen. (R = Rundkorn, B = Brechkorn). Spalte 1 bezeichnet den Verformungsmodul des Bodenaufbaus.

Die Angaben der Tabelle beruhen auf Vergleichswerten aus der Fachliteratur, auf Angaben in der ZTV E-StB 17 sowie auf Erfahrungswerten aus der Baupraxis. Bei Herstellung einer Tragschicht ist ein Einbau in mind. 2 Lagen zu empfehlen. Die Prüfungen sind mittels statischem Lastplattendruckversuch durchzuführen. Es wird geraten, vorab mit Probefelder zu prüfen.

In der Regel werden Fußböden von Logistikhallen aus unbewehrtem Walzbeton hergestellt. Eine Aussteifung erfolgt daher nicht und rührt aus dem Unterlager (Tragschicht, Bodenaufbau) heraus. Angaben für Bettungsmoduln sind daher zu vernachlässigen.

### 6.3.3 Alternativgründung

Insbesondere im Bereich ungünstiger Bodenschichtungen im Westteil des geplanten Bauvorhabens ist die Tragfähigkeit unter höher belasteten Einzelfundamenten so herabgesetzt, dass größere Setzungen nicht mehr ausgeschlossen werden können.

Die durch die geotechnischen Erkundungen ermittelte Basis des nicht ausreichend tragfähigen Bodens wird zwischen etwa 30 m NHN (KRB 7) und 26,6 m NHN (KRB 10) angenommen. Gemessen an der jeweiligen Geländeoberkante kann die ungünstige Bodenschichtung somit Tiefen von 4,5 m bis 6,5 m unter jeweils GOK erreichen.

Ein tiefreichender Bodenaushub unter erhöhten Fundamentlasten ist aus Sicht der GEOlogik GmbH nicht wirtschaftlich. Es ist daher zu empfehlen, eine alternative Gründungsmöglichkeit zu suchen, z. B. über tiefe Magerbetonplomben, Rüttelstopfverdichtungen oder CMC-Säulen.

Die Herstellung von unvermörtelten Rüttelstopfsäulen ist möglich. Eine herkömmliche Bohrpfahlgründung unter höher belasteten Gründungselementen ist ebenfalls denkbar, die Wirtschaftlichkeit dieses Systems ist jedoch zu überprüfen und gegenüber der Tiefenverbesserung abzuwägen.

Ein Einsatz von Stabilisierungsmitteln bringt nur eine oberflächennahe Verbesserung der Böden und ist für höhere Punktlasten, wie für Einzelfundamente, nicht zielführend.

Die Einbringung von Tiefenverbesserungen hat dabei unter Fundamenten bzw. erhöhten Punktlasten zu erfolgen. Eine Durchführung unter Bodenplatten bzw. flächigen, flach eingebundenen Gründungselementen ist nach derzeitigen Erkundungsstand nicht erforderlich.

Werden Rüttelstopfsäulen eingebracht, sind diese auf tragfähigem, geogenen Boden ab spätestens ca. 6,5 m unter GOK abzusetzen. Die Stopfsäulen sind statisch nach PRIBE zu bemessen.

**Wird eine Tiefenverbesserung durch o.g. Systeme erwogen, so wird dringend empfohlen, weitere detailliertere Untersuchungen auf der Fläche im Zuge einer weiteren Ausführungsplanung durchzuführen. Hier sind besonders die laterale Ausdehnung und die Tiefe der schwachen Bodenschichtung zu verifizieren.**

**Die ungünstige Bodenschichtung wird auch in Profilschnitten 2 und 3 (s. Anlage 2.26/2.27), z. B. in KRB 7/DPL 4 verdeutlicht. Über die laterale Ausdehnung dieser Schwächebereiche kann hier keine Aussage getroffen werden. Es ist daher zu empfehlen, den Bereich der ungünstigen Bodenschichtung mit weiteren Untersuchungen einzugrenzen, um die zusätzlichen Gründungsmaßnahmen reduzieren zu können.**

## **7 Erdbau**

### **7.1 Aushub und Umlagerung**

Wird gem. den Empfehlungen zur Gründung eine Anhebung des Geländes durchgeführt, so sind zunächst für die Baufeldreifmachung umfangreiche Erdarbeiten durchzuführen. Flächige Bodeneingriffe finden dann in den oberen Bodenschicht-Folgen 1 und 2a statt. Im Südwesten der Fläche können auch die Böden der Schichtenfolge 2b angeschnitten werden.

Die oberflächennahe Versiegelung ist vollständig aufzunehmen. Dazu gehören sowohl die Verkehrsflächen, als auch reliktsche oder vollständige Beton- und Bodenplatten ehemaliger Gebäude. Verbundsteinpflaster und Betonbruch kann bei sachgerechter Behandlung und Brechung auf eine einbaufähige Korngröße auf dem Gelände für den Erdbau Wiederverwendung finden.

Jeglicher Bewuchs, wie Baum- und Strauchbestand, ist inkl. aller Wurzeln zu roden und abzufahren. Die Bereiche mit Oberböden (Schicht 1b) sind abzuziehen. Der Oberboden ist beiseitezulegen und zu geländegestalterischen Maßnahme vorzuhalten. Dazu sind bauzeitlich geeignete Lagerflächen vorzuhalten. Ist dies nicht vorgesehen, so ist er aus dem Baufeld zu entfernen und fachgerecht zu entsorgen.

Der Gebäudebestand ist bis auf die Gebäude im Norden (Lager/Büro) vollständig inkl. Bodenplatten und Fundamenten rückzubauen. Dazu sind die Anmerkungen aus dem Gutachten zur Bauschadstoffhebung der GEOlogik GmbH zu berücksichtigen.

Der Rückbau und die Entsorgung von ggf. vorhandenen Abscheidern und möglichen Tanks sind unter gutachterlicher Begleitung zu demontieren und zu sachgerecht unter umwelttechnisch relevanten Anforderungen entsorgen.

Sofern die **bestehenden Bauteile mind. 0,5 m** unterhalb der jeweiligen geplanten Fundamentsohle liegen, dürfen Fundamentreste und Bodenplatten im Boden verbleiben. Bei Verbleib sind flächige Elemente wie Bodenplatten in einem regelmäßigen Raster zu perforieren. Liegen die Fundamentsohlen tiefer, so sind an diesen Stelle die Bodenplatten zu öffnen und gegen ein Tragpolster-Material zu ersetzen. Reste ehem. Fundamente sind an diesen Stellen rückzubauen.

Eine Verwendung von RC-Baustoff aus dem Rückbau ist bei fachgerechter Aufbereitung und Brechung möglich. Diesbezüglich sind Bereiche für Bodenmieten auf dem Gelände freizuhalten.

Das Gelände ist plan zu schieben und dann auf eine einheitliche Höhe zu bringen. Dazu können auch cut-&-fill-Verfahren durchgeführt werden. Böden der Schichtenfolge 1b (ehem. Tragschichten, ggf. sonstige Auffüllungen) sowie Schichtenfolge 2a (Terrassensande) verwendet werden.



Sind die Bereiche der späteren Hallen entsiegelt und ggf. von einem Oberboden befreit, sind die Böden in den Hallenbereichen aufzubauen. Dieser ist lagenweise verdichtet aufzubringen. Für die Verdichtungsanforderungen sind die Angaben in Kap. 7.2 zu beachten.

Jeglicher Erdbau hat rückschreitend zu erfolgen. Nach Bodenaufbau und Geländeangleichung ist das verdichtete Rohplanum nicht mehr zu belasten. Baustellenverkehr ist über Baustraßen zu führen.

Es wird empfohlen im Zuge des Erdbaus den Baugrundsachverständigen hinzuzuziehen.

## **7.2 Verwendbarkeit, Wiedereinbau und Verdichtungsanforderungen**

### **7.2.1 Geländeausgleich, Bodenaufbau, Bodenaustausch**

Für den oben benannten Geländeausgleich kann durch cut-&-fill-Verfahren Boden auf dem Gelände umgelagert werden.

Für eine Baufeldanhebung im Bereich der Hallenbauwerke ist der im Baufeld vorhandene und ggf. umzulagernde Boden, z. B. aus dem oben beschriebenen cut-&-fill-Verfahren und aus dem Rückbau nicht ausreichend. Es ist davon auszugehen, dass deutliche Mengen Boden zugeliefert werden müssen.

Für den Bodenaufbau und ggf. für Arbeitsraumverfüllungen ein nicht bindiges, raumbeständiges und verdichtungsfähiges Bodenmaterial der Verdichtungsklasse V 1 gem. ZTV E-StB 17 (s. Tabelle 13) zu verwenden. Für ein verdichtet einzubauendes Fremdmaterial, das den Anforderungen der ZTV E-StB 17 entspricht, kann von folgenden charakteristischen Werten der Bodenkenngrößen ausgegangen werden:

mögliches Auffüllmaterial	Bodengruppe nach DIN 18196	Reibungswinkel $\varphi'_k$ [°]	Wichte, $\gamma_k / \gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]
grobkörnige Böden (Verdichtbarkeitsklasse V 1)	SW, SI, SE, GW, GI, GE	30,0 bis 35,0	20,0 / 12,0

*Tabelle 13: Charakteristische Bodenkennwerte von Auffüllmaterial. Die in der Tabelle angegebenen Scherparameter gelten für dränierte Böden.*

Ein Bodenaufbau ist auf dem vorbereiteten Abtrags- bzw. Rohplanum in Lagen von max. 30 cm verdichtet aufzubauen. Dabei ist ein Verdichtungsgrad der optimalen Proctordichte

von  $D_{PR} = 98 \%$  zu erzielen. Der  $E_{v2}$ -Modul ist bodenabhängig. Bei Verwendung von in Tabelle 13 benannten Böden kann er etwa zwischen  $E_{v2} = 45-60 \text{ MN/m}^2$  betragen.

Sollte minderere Boden zur Verwendung kommen, so ist darauf zu achten, dass der Organikanteil (Humusgehalt) 3 M.-% nicht übersteigt. Dieses ist vor Lieferung zu prüfen.

Aus dem Rückbau gewonnenes RC-Material kann bei sachgerechter Aufarbeitung / Brechung auch für den Bodenaufbau wiederverwendet werden. Die umwelttechnische Eignung ist vorab zu prüfen. Die zuständigen Behörden sind zu informieren, es ist ein RC-Antrag zu stellen.

Bei Kanalgraben-Verfüllungen (Leitungsgräben) ist ein Verdichtungsgrad der Proctordichte von mind.  $D_{PR} = 97\%$  in der Leitungszone einzuhalten. Auf der OK des Verfüllkörpers ist eine Verdichtungsgrad von  $D_{PR} = 100\%$  nachzuweisen. Die Verfüllung hat lagenweise zu erfolgen. Die Verdichtung hat zunächst mit leichtem Gerät, ab ca. 1 m über Leitungsscheitel auch mit mittelschwerem Gerät zu erfolgen.

### 7.2.2 Tragschicht, Druckpolster

Für den Aufbau eines Druckpolsters / Tragpolsters ist ein Boden zuzuliefern das den Richtlinien der TL SoB-StB 04 entspricht. Es ist ein gut abgestuftes Material der Körnung 0/32 oder 0/45 mit einem Feinkornanteil  $< 0,063 \text{ mm}$  von weniger als 5 Gew.-%, vorzugsweise aus Schotter oder Gesteinsbruch / Naturschotter (Böden der Bodengruppe GI oder GW nach DIN 18196) zu verwenden. Der Einbau von Kies (GW) ist möglich. Entspricht das Material nicht der o. g. Richtlinie, sind vorab Eignungsprüfungen durchzuführen.

Die Verwendung von RC-Baustoff aus dem Rückbau ist aus geostatischer Sicht möglich. Hierzu sind vorab Abstimmungen mit den örtlichen Umweltbehörden zu treffen und eine wasserrechtliche Erlaubnis für die Verwendung zu beantragen. Der in Kap. 4.3 angesetzte Bemessungswasserspiegel (HGW) ist zu beachten.

Ein Druckpolster ist lagenweise mit Einbaulagen von max.  $D = 0,3 \text{ m}$  einzubauen und auf einen Verdichtungsgrad der optimalen Proctordichte von  $D_{PR} = 100 \%$  zu verdichten. Die Verdichtungsleistung ist zu prüfen. Mittels statischen Lastplattendruckversuchen ist der in Tabelle genannte Verformungsmodul von mind.  $E_{v2} = 120 \text{ MN/m}^2$  unter dem Hallenboden nachzuweisen bzw. durch den Gutachter zu überprüfen.

Die endgültige Festlegung der Stärken von Bodenpolstern und Tragschichten ist vor Ort anhand von Baugrubenabnahmen und Probefeldern mittels statischem Plattendruckversuch zu treffen. Für verdichtete Tragschichten aus Grobmaterial sind unter Beachtung eines Druckausbreitungswinkels von  $\alpha = 45^\circ$  Überstände einzuplanen.

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass das Kapitel 7.2 nur bodenmechanische Aspekte der Einbaufähigkeit berücksichtigt. Mögliche Einschränkungen des Erdbaus aufgrund umwelttechnischer Aspekte sind im Gutachten zur umwelt- und abfalltechnischen Bewertung der GEOlogik GmbH vermerkt.

### **7.3 Baufeldsicherung**

Für die Sicherung von Baugruben und der Bestandssicherung sind die Richtlinien der DIN 4124, der DIN 4123, der DIN 4084 und der EA Baugruben zu beachten.

Die Erdarbeiten werden sich ausschließlich auf die Projektflächen beschränken. Benachbarte Objekte, Verkehrswegungen bzw. Gebäude sind nicht betroffen. Die Erdarbeiten können daher ohne Sicherungsmaßnahmen ausgeführt werden. Die Einrichtung eines Verbaus ist aus derzeitiger Sicht nicht erforderlich. Es ist davon auszugehen, dass alle zusätzlich erforderlichen Geländeversprünge, die bei der Errichtung der Bauwerke anfallen, frei abgebösch werden können. Böschungen sind bei den im Grundstücksbereich angetroffenen Böden unter einem Winkel von max.  $\beta = 45^\circ$  anzulegen. Sie sind gegen Witterungseinflüsse vor Niederschlagserosion und gegen Austrocknung mit Folien, Planen o. ä. zu sichern.

Bei Aushub von Kanalgräben und Fundamentgruben darf eine freie Böschung  $\leq 1,25$  m unter  $\beta = 90^\circ$  erfolgen. Sind keine frei geböschten Kanalgräben möglich, so bietet sich ein endgesteifter Plattenverbau bzw. ein Verbau aus mobilen Elementen an. Die Kanalgrabensohlen sind stets trocken zu halten, hierzu ist eine Entwässerung einzuplanen, siehe dazu Kap. 9. Der Einsatz von Spundbohlen ist möglich, wird sich jedoch aus wirtschaftlicher Sicht nur bei länger geplante Offenhaltung von Gruben und Gräben rechnen.

Im Normalfall ist nicht mit Behinderungen des Erdbaus durch Grund- und Schichtenwasser zu rechnen. Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen kann es jedoch zu lokal auftretenden Schichtenwässern kommen. Insbesondere innerhalb eines Schotterkörpers der Geländeanhebung können sich Niederschlagswässer sammeln und dann Fundamentgruben zufließen.

Niederschlags- oder Schichtenwässer können auch zu einem Ausbrechen bzw. Ausfließen tieferer Baugruben- oder Fundamentböschungen führen. Im Zusammenhang mit einer Bauwasserhaltung (s. Kap. 9.1) sind diese Gruben dann ggf. mit einer temporären Sicherung der Gruben, z. B. mittels Verbau auszustatten.

Es ist zu empfehlen, den Sachverständigen hinzuzuziehen, wenn die in Erd- bzw. Kanalgruben anfallenden Wassermengen ein verträgliches Maß übersteigen und den Erdbau erschweren. Das Planum ist stets abgetrocknet und frei von Wasseraufstau zu halten, um ein Aufweichen zu vermeiden.

Baufahrzeuge mit einem zulässigen Gewicht über 12 t müssen den Mindestabstand nach DIN 4124 von Böschungskanten / bestehenden Stützelementen einhalten (mind. 2 m).

## **8 Verkehrsflächen**

Für die Erstellung von Verkehrsflächen sind die Vorgaben der RStO 12, der ZTVE-StB 17 sowie der ZTVT-StB 95 maßgeblich.

Die Verkehrsflächen sind für LKW-Verkehr auszulegen. In der Mitte westlich von den geplanten Logistikhallen und im Norden des Geländes sind Flächen ausschließlich für PKW-Nutzung vorgesehen.

Über die geplanten Versiegelungen der Verkehrsflächen liegen der GEOlogik GmbH keine Informationen vor. Üblicherweise werden die Zufahrten mit Schwarzdecken und die Andienungsbereichen der Überladebrücken mit Betonplatten versehen. Ob auch Verbundsteinpflaster zur Anwendung kommt, ist der GEOlogik nicht bekannt, in der Regel werden PKW-Stellflächen damit ausgelegt.

Unter Berücksichtigung der zu erwartenden Verkehrslasten (angesetzt: SLW 60) ist in weiten Teilen der Verkehrsflächen von Bauklasse Bk10 nach RStO 12 auszugehen. Für die Bereiche der PKW-Parkplatzflächen wird für die weiteren Ausführungen von einer BK1,0 ausgegangen.

Das Baugelände befindet sich nach Angaben der RStO 12 innerhalb der Frosteinwirkungszone I. Das Rohplanum liegt nach Freilegung des Geländes bzw. Baufeldreifmachung innerhalb von Böden vornehmlich in Böden der Frostempfindlichkeitsklassen F 1 und F 2.

Bei der oben genannten Bauklasse und dem vorherrschenden Untergrund ist eine Gesamtaufbaustärke des frostsicheren Oberbaus für die LKW-Verkehrsflächen von 55 cm gem. RStO 12 für erforderlich. Im Bereich von Parkplatzflächen ausschließlicher PKW-Nutzung genügt ein Aufbau von 50 cm.

Als Einbaumaterial ist ein gebrochenes Schottermaterial gem. TL SoB-StB 04 zu bevorzugen. Sowohl für die Frostschutzschicht (FSS) als auch für die Schottertragschicht (STS) ist ein hohlraumarmes, korngestuftes und frostunempfindliches Material gemäß ZTV T-StB, Abschnitt 2.2 (z. B. Bodengruppe GW; Körnung 0/32 oder 0/45) zu verwenden. Die Materialvorgaben eines Druckpolsters sind außerdem Kap. 7.2.2 zu entnehmen.

Bei einer üblichen Bauweise einer ungebundenen Tragschicht ist auf der Oberkante STS bei Durchführung von Lastplattendruckversuchen ein Verformungsmodul für Fahrbahnen mit LKW-Betrieb ein  $E_{v2}$ -Wert  $\geq 150 \text{ MN/m}^2$  mit einem  $E_{v2}/E_{v1}$ -Verhältnis  $\leq 2,3$  zu fordern. Unter der PKW-Verkehrsfläche ist in Abhängigkeit von der Versiegelungsart ein Verformungsmodul von  $E_{v2} = 120 \text{ MN/m}^2$  bzw.  $150 \text{ MN/m}^2$  erforderlich.

Für das Rohplanum muss vorab mindestens  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  nachgewiesen werden. Ist in Teilabschnitten der Verformungsmodul nicht zu erreichen, können folgende Verbesserungsmaßnahmen erfolgen:

- Zusätzlicher Aushub und Bodenaustausch in einer Mächtigkeit von ca. 20 cm. Kontrolle zur Einhaltung der Ausgangsbedingungen des Planums anhand von Probefeldern.
- Verbesserung / Stabilisierung des Untergrundes mittels Kalk-Zement-Mischbinder.
- Verlegung eines Geogitters zwischen Rohplanum und Verkehrsflächenoberbau. Auch hier wird die Eignung durch Probefelder empfohlen.

Die Überprüfung der Verdichtungswerte erfolgt durch Plattendruckversuche (statisch gem. DIN 18134, ersatzweise dynamisch gem. TP BF-StB, Teil B 8.3). Sollten die o.g. Werte nicht erreicht werden, sind Rohplanum oder STS zu verstärken. Es wird empfohlen, die endgültige Mächtigkeit des Verkehrsflächenoberbaus durch Probefelder zu ermitteln.

Die in den genannten Richtlinien und Verordnungen geforderten Verdichtungswerte bzw. Verformungsmoduln sind durch die beauftragten Bauunternehmen nachzuweisen oder durch das Gutachterbüro zu überprüfen. Bei Änderungen in der Ausführung der Verkehrsflächen ist der Gutachter zu informieren.

## **9 Wasserhaltung**

### **9.1 Bauzeitliche Wasserhaltung**

Unter der Voraussetzung des in Kap. 4.3 angesetzten Grundwasserspiegels ist bei üblichen Witterungsbedingungen nicht mit Zutritt von Grundwasser zu rechnen. Stärkere Niederschlagsereignisse können jedoch einen Zustrom in das Baufeld nach sich ziehen. Für diesen Fall ist eine offene Wasserhaltung zur Entwässerung von Abgrabungen vorzuhalten. Für eine Ableitung von Bauwasser ist eine örtliche Vorflut oder das öffentliche Kanalnetz zu wählen. Dazu ist eine wasserrechtliche Genehmigung zu beantragen

Sollte sich wider Erwarten ein größerer Zustrom in die Baugrube einstellen, so ist unmittelbar der Sachverständige zu informieren.

### **9.2 Trockenhaltung der Gebäude**

Für die Abdichtung von Gebäuden sind die DIN 4095, DIN 18533 und die WU-Richtlinie maßgeblich.

Alle Bauwerke sind im Bereich ihrer Bodenplatten fachgerecht gegen Bodenfeuchte gem. DIN 18533 zu schützen. Dazu ist der Lastfall W1.1-E nicht drückendes Wasser auf Bodenplatten und erdberührten Wänden anzuwenden, sofern die Gebäude auf einem hier angenommenen Bodenaufbau abgesetzt werden. Üblicherweise erfolgen kapillarbrechende Schichten unter den Bodenplatten (empfohlene Körnung nach DIN 4095: 8/16, mind. 0,15 m), die auch als Flächenfilter fungieren können.

### **9.3 Versickerungsmöglichkeit von Niederschlagswasser**

Für die Bemessung von zu versickerndem, nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser ist das ATV-Regelwerk DVWK-A 138 (DWA-A 138) maßgebend. Die darin benannten Voraussetzungen sehen eine Durchlässigkeit des sickerfähigen Substrats zwischen  $k_f = 10^{-3} - 10^{-6}$  m/s vor. Zudem ist eine Versickerung durch Auffüllungen nicht zulässig.

Eine Versickerungsanlage für Niederschlagswasser ist dem hier angesetzten HGW von 30,9 m NHN anzupassen. Generalisierend betrachtet ist eine Versickerung in den nicht oder nur schwach schluffigen Böden der Schichtenfolge 2a (Terrassensand) möglich. Der hier angetroffenen Durchlässigkeitsbeiwerte liegen etwa bei  $k_f = 5 \times 10^{-5}$  bis  $7 \times 10^{-5}$  m/s und sind für eine Versickerung im Sinne des o.g. Regelwerks geeignet.

Diese Böden sind im südlichen Baufeldbereich erst ab Tiefen von 5,0 m unter aktuell bestehender Geländeoberkante anzutreffen, wodurch diese im angesetzten HGW liegen und nicht geeignet sind.

Im nördlichen Bereich ist bereits ab rd. 1,0 m u GOK mit versickerungsfähigen Böden zu rechnen (unter den Auffüllungen), wohingegen diese im mittleren Flächenbereich wieder auf etwa 2,0 m bis 3,7 m u GOK absinken.

Somit ist eine Versickerung nicht verunreinigter Niederschlagswässer auf dem Baufeld prinzipiell möglich, kann aber nur im Norden mit einem oberflächennahen Versickerungssystem (z. B. Mulden) durchgeführt werden. Im mittleren Flächenbereich sollte hier alternativ mit einem mittel bis tiefer eingebundenen Versickerungssystem (z. B. Rigolen, Versickerungsschächte, o.ä.) gearbeitet werden.

Alternativ sind Niederschlagswässer dem öffentlichen Entwässerungsnetz zuzuführen. Die Einleitbedingungen sind mit den örtlichen zuständigen Behörden abzustimmen. In der Regel ist mit Einleitgebühren zu rechnen. Ob eine Ableitung in den örtlichen, benachbarten Vorfluter möglich ist, sollte vorab ebenfalls mit den zuständigen Behörden abgeklärt werden.

Für jegliche Entwässerungssysteme sind vorab Einleitgenehmigungen zu erwirken.

## **10 Umwelt- und abfalltechnische Untersuchung**

### **10.1 Untersuchungsumfang**

Das Untersuchungsrastrer für die Positionierung der Bohransatzpunkte unserer Begutachtung erfolgte unter Berücksichtigung der Planung weitestgehend den Anforderungen für die Baugrunderkundung. Ergänzend wurden zur Prüfung umweltrelevanter Anlagen bzw. Nutzungen drei Kleinrammbohrungen außerhalb des nordöstlichen Bürogebäudes auf Höhe der Heizöltanks (KRB 3), im Bereich der alten Zapfstelle mit Tank (KRB 7) sowie innerhalb des südöstlichen Gebäudes im Bereich der alten Ölgrube (KRB 8 bzw. KRB 8A) positioniert (vgl. Anlage 1.2).



*Abbildung 3:: Tank mit Zapfstelle, Blickrichtung:  
West (Aufnahmedatum: 27.10.2022)*

#### **10.1.1 Entnahme von Proben, organoleptische Bewertungen**

Im Rahmen einer an den Bodenproben aus den Kleinrammbohrungen vorgenommenen organoleptischen Bewertung waren an keiner Bodenprobe geruchliche Auffälligkeiten hinsichtlich möglicher Schadstoffbelastungen (z.B. Heizöl-, Diesel-, Benzin-, Teer- oder Lösemittelgeruch) festzustellen, so dass flächenhafte Schadstoffbelastungen des Untergrundes durch diese Substanzen nicht zu befürchten waren.



Als optisch wahrnehmbare Besonderheiten waren im Bohrgut der oberflächennahen Auffüllungsböden in unterschiedlichen Anteilen (< 10 bis < 50 Vol.-%) vor allem Ziegelbruch, seltener Betonbruch und Gesteinsbruch, sowie Schotter, Schlacke und Kohle festzustellen. Weitere Einzelheiten zum Bodenaufbau sind den beigefügten Schichtenprofilen (Anlagen 2.1 ff.) zu entnehmen.

Nach der Entnahme der Bodenproben wurden diese für den Transport zum Gutachterbüro in Münster und später ins chemische Untersuchungslabor dunkel und kühl gelagert.

**10.1.2 Auswahl bzw. Zusammenstellung der Proben für die chemische Analytik und Umfang der chemischen Untersuchungen**

Folgende ausgewählte Bodeneinzelproben wurden aufgrund von enthaltenen Fremdstoffen (hier: Schlacke) separat dem Labor zur Analyse übergeben:

Bodenprobe (Entnahmetiefe)	Beschreibung/Bodenart	Geruch	Analytik
KRB 4/2 (0,25 - 0,8 m u. GOK)	Auffüllung: Mittelsand, kiesig, Ziegelbruch, Schlacke	-	PAK + SM
KRB 5/2 (0,5 - 1,0 m u. GOK)	Auffüllung: Grobsand, Betonbruch, Ziegelbruch, Gesteinsbruch, Schlacke	-	PAK + SM
KRB 15/2 (0,2 - 0,5 m u. GOK)	Auffüllung: Kies, sandig, Schlacke, Schotter, Betonbruch	-	PAK + SM
KRB 18B/1 (0,0 - 0,25 m u. GOK)	Betonbruch bzw. Schlacke	-	PAK + SM

Tabelle 14: *Analysierte Einzelproben (PAK = Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe; SM = Schwermetalle).*

Da die Bodeneinzelproben (KRB 3, KRB 7 und KRB 8) aus den Bereichen der umweltrelevanten Anlagen (s. Kap. 10.1) keine organoleptischen Auffälligkeiten aufwies wurde auf eine separate chemische Untersuchung verzichtet. Die Einzelproben wurden innerhalb der erstellten Mischproben untersucht (s.u.).

Zur Prüfung der altlasten- und abfalltechnischen Eigenschaften der Böden der Projektfläche wurden weiterhin sechs repräsentativ zusammengesetzte Mischproben aus den Bodeneinzelproben der Kleinrammbohrungen zusammengestellt und dem Labor übergeben. Die bei der Zusammenstellung der Mischproben MP 1 bis MP 6 berücksichtigten Einzelproben sind Tabelle 15 bis Tabelle 20 zu entnehmen.

Die Mischprobe MP 1 erfasst dabei die auf dem gesamten Flächenabschnitt (KRB 4, KRB 5/5A, KRB 7, KRB 10, KRB 12, KRB 13, KRB 15A bis KRB 17) vorkommenden Auffüllungsböden mit groben Bauschuttanteilen ( $> 10\%$  und  $< 50\%$ ). Das maximale Entnahmeintervall der berücksichtigten Einzelproben liegt zwischen circa 0,0 und 4,7 m u. GOK.

Die Mischprobe MP 2 erfasst die Auffüllungsböden mit geringen Bauschuttanteilen ( $< 10\%$ ) sowie fremdstofffreie Auffüllungsböden im nordöstlichen Flächenabschnitt (KRB 1 bis KRB 3, KRB 5A, KRB 6, KRB 8A und KRB 9) unterhalb der Versiegelung. Das maximale Entnahmeintervall der berücksichtigten Einzelproben liegt zwischen circa 0,0 und 2,02 m u. GOK.

Die Mischprobe MP 3 erfasst die Auffüllungsböden mit geringen Bauschuttanteilen ( $< 10\%$ ) sowie fremdstofffreie Auffüllungsböden im südlichen Flächenabschnitt (KRB 10, KRB 11, KRB 12, KRB 13) unterhalb der Versiegelung. Das maximale Entnahmeintervall der berücksichtigten Einzelproben liegt zwischen circa 0,08 und 7,0 m u. GOK.

Die Mischprobe MP 4 erfasst die Auffüllungsböden mit geringen Bauschuttanteilen ( $< 10\%$ ) sowie fremdstofffreie Auffüllungsböden im nordwestlichen Flächenabschnitt (KRB 4, KRB 14, KRB 15A, KRB 16, KRB 17A und KRB 18) unterhalb der Versiegelung. Das maximale Entnahmeintervall der berücksichtigten Einzelproben liegt zwischen circa 0,0 und 4,0 m u. GOK.

Durch die MP 5 und die MP 6 werden jeweils die geogenen Böden im östlichen (KRB 1 bis KRB 3, KRB 6, KRB 7, KRB 9 und KRB 10) und westlichen (KRB 11, KRB 13 bis KRB 17A) Flächenabschnitt erfasst.

An den Bodenmischproben MP 2 bis MP 6 wurden chemische Analysen gemäß dem Parameterumfang der „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (nachfolgend als TR Boden 2004 bezeichnet)“ im Feststoff und im Eluat vorgenommen. Die MP 1 (Auffüllungen mit groben Bauschuttanteilen) wurde gem. dem Parameterumfang der „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.4 Bauschutt (nachfolgend als LAGA Bauschutt 2003 bezeichnet)“ im Feststoff und im Eluat untersucht (Parameterumfang s. Anlage 7.1 und Anlage 7.2).

Bei der Bildung der Mischproben **MP 1** bis **MP 6** wurden folgende Einzelproben berücksichtigt:

Probenbezeichnung	KRB	Einzelproben	Entnahmetiefe (m. u. GOK)	Beschreibung
MP 1	KRB 4	3	0,8 - 1,0	<u>Auffüllungsböden mit groben Bauschuttanteilen (&gt;10 % und &lt;50 %) gesamter Bereich</u>  Kies, (schwach) sandig, tlw. schwach tonig, tlw. schluffig, Bauschutt (Ziegel- und Betonbruch), Gesteinsbruch, Schotter, tlw. schwach organisch  dunkelbraun, grau, rot
	KRB 5	4	1,5 - 1,55	
	KRB 5A	2	0,1 - 1,0	
	KRB 7	2-5	0,25 - 3,7	
	KRB 10	2	0,15 - 0,25	
	KRB 12	2-8	0,4 - 4,7	
	KRB 13	3,4	0,6 - 1,4	
	KRB 15A	3,4	0,55 - 1,6	
	KRB 16	2,4	0,23 - 2,0	
	KRB 17	1	0,0 - 0,4	
KRB 17A	2	0,3 - 0,6		

Tabelle 15: Mischprobenzusammenstellung MP 1

Probenbezeichnung	KRB	Einzelproben	Entnahmetiefe (m. u. GOK)	Beschreibung
MP 2	KRB 1	3-5	0,25 - 1,8	<u>Auffüllungsböden ohne oder mit geringen Bauschuttanteilen (&lt; 10 %) nordöstl. Bereich</u>  Sand, (stark bis schwach) kiesig, z.T. schluffig und schwach tonig, z.T. organisch, teilweise mit Beimengungen von Ziegel- und Betonbruch, Gesteinsbruch, Blech  (dunkel)braun, rot, grau, gelb
	KRB 2	2	0,38 - 0,6	
	KRB 3	1-4	0,0 - 1,7	
	KRB 5A	3-4	1,0 - 2,02	
	KRB 6	2-3	0,2 - 1,4	
	KRB 8A	2	0,3 - 0,75	
	KRB 9	2-3	0,55 - 1,75	

Tabelle 16: Mischprobenzusammenstellung MP 2

Probenbezeichnung	KRB	Einzelproben	Entnahmetiefe (m. u. GOK)	Beschreibung
MP 3	KRB 10	3-5	0,25 - 1,2	<u>Auffüllungsböden ohne oder mit geringen Bauschuttanteilen (&lt; 10 %) südl. Bereich</u>
	KRB 11	1-2	0,08 - 0,9	
	KRB 12	9-11	4,7 - 7,0	Sand, schluffig, (schwach) tonig, (schwach) kiesig, teilweise mit Beimengungen von Ziegelbruch  braun-rot
	KRB 13	2	0,24 - 0,6	
	-	-	-	

Tabelle 17: Mischprobenzusammenstellung MP 3

Probenbezeichnung	KRB	Einzelproben	Entnahmetiefe (m. u. GOK)	Beschreibung
MP 4	KRB 4	1-2	0,08 - 0,8	<u>Auffüllungsböden ohne oder mit geringen Bauschuttanteilen (&lt; 10 %) nordwestl. Bereich</u>
	KRB 14	1	0,0 - 0,25	
	KRB 15A	2	0,25 - 0,55	Sand, kiesig, (schwach) schluffig, schwach tonig, z.T. schwach organisch, teilweise mit Beimengungen von Ziegelbruch, vereinzelt Kohle, Splitt, Schotter und Betonbruch  (hell- bis dunkel)braun, rot
	KRB 16	3,5,6	0,65 - 4,0	
	KRB 17A	1,3	0,0 - 1,0	
	KRB 18	1	0,0 - 0,3	

Tabelle 18: Mischprobenzusammenstellung MP 4

Probenbezeichnung	KRB	Einzelproben	Entnahmetiefe (m. u. GOK)	Beschreibung
MP 5	KRB 1	6-9	1,8 - 5,0	<u>Geogene Böden östl. Bereich</u>
	KRB 2	3-8	0,6 - 5,0	
	KRB 3	5-10	1,7 - 7,0	Sand oder Schluff, schwach kiesig, (schwach) schluffig, (schwach) tonig, tlw. schwach organisch  (hell- bis dunkel-)braun, rot, beige/gelb
	KRB 6	4-7	1,4 - 5,0	
	KRB 7	6,7	3,7 - 5,0	
	KRB 9	4-7	1,75 - 5,0	
	KRB 10	6-16	1,2 - 7,0	

Tabelle 19: Mischprobenzusammenstellung MP 5

Probenbezeichnung	KRB	Einzelproben	Entnahmetiefe (m. u. GOK)	Beschreibung
MP 6	KRB 11	3-9	0,9 - 5,0	<u>Geogene Böden westl. Bereich</u> Sand, (schwach) kiesig, z.T. schluffig, vereinzelt tonig (hell)braun, beige, rot
	KRB 13	5-10	1,4 - 7,0	
	KRB 14	3-6	1,5 - 5,0	
	KRB 15A	5-8	1,6 - 5,0	
	KRB 16	7	4,0 - 5,0	
	KRB 17A	4-11	1,0 - 7,0	

Tabelle 20: Mischprobenzusammenstellung MP 6

Humose Oberböden blieben in der Mischprobenerstellung unberücksichtigt und können ohne chemische Untersuchung auf der Fläche umgelagert werden.

Im Rahmen einer Nachuntersuchung wurde ergänzend die Mischprobe MP KRB 12 (4,7 – 7,0 m u. GOK) aus den Bodeneinzelproben KRB 12-9 bis KRB 12-11 gebildet und für eine chemische Untersuchung auf den Parameter PAK (Feststoff und 2:1 Eluat) untersucht.

Die chemischen Untersuchungen der Bodenproben wurden durch die Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH, Zum Nordkai 16 in 26725 Emden (DAkkS-Registriernummer: D-PL-17612-01-00) vorgenommen. Die Ergebnisse der chemischen Analysen sind in Form von Befunden als Anlage 7.1 und einer tabellarische Auswertung als Anlage 7.2 beigefügt.

Bei den chemischen Untersuchungen nicht verbrauchtes Probenmaterial wird drei Monate aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, einer geregelten Verwertung / Beseitigung zugeführt.

## **10.2 Bewertungsgrundlagen**

*An dieser Stelle ist vorab anzumerken, dass der Bundesrat am 6. November 2020 die sogenannte Mantelverordnung beschlossen hat. Diese wird mit der Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, einer Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung sowie der Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung bundeseinheitliche Regelungen für die Verwertung von mineralischen Abfällen schaffen und mit der Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ein modernisiertes Bodenschutzrecht einführen. Nach einer Übergangsfrist von zwei Jahren wird die Mantelverordnung nun am 1. August 2023 in Kraft treten.*

*Es ist hier damit ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass die nachfolgend berücksichtigten Bewertungsgrundlagen durch die geplante Mantelverordnung mittelfristig Veränderungen erfahren können. Eine dann rückwirkende Beurteilung von Böden anhand der zukünftig geltenden Prüf- und Maßnahmenwerte ist voraussichtlich nicht statthaft.*

### 10.2.1 Gefährdungsabschätzungen - Boden und Grundwasser

Die Bewertung der im **Boden** (Einzel- und Mischproben) ermittelten Schadstoffgehalte im Hinblick auf ggf. vorliegende Gefährdungen (z.B. durch Aufnahme/Kontakt mit dem Boden und bzgl. des Grundwassers) erfolgt – aufgrund eines fehlenden einheitlichen Regelwerks für sämtliche Untersuchungsparameter – auf Grundlage der

- **Prüfwerte nach Anhang 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, BBodSchV vom 17.07.1999** (nachfolgend als BBodSchV bezeichnet)

sowie der

- **„Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden“** der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) aus dem Jahre 1994 (nachfolgend als LAWA-Liste bezeichnet).

Das Erfordernis zur Verwendung mehrerer Regelwerke begründet sich darin, dass nicht alle untersuchten Schadstoffparameter in einem der o.g. Regelwerke mit Prüf- und/oder Orientierungswerten belegt sind.

Generalisierend ist bei Unterschreitung der jeweiligen Prüf- und Orientierungswerte von keiner Schutzgutgefährdung für die jeweilig betrachteten Wirkungspfade zu besorgen.

Die entsprechenden Prüf-, Vorsorge- und Maßnahmenschwellenwerte der BBodSchV und der LAWA-Liste können der als Anlage 7.2.2 - Gefährdungsabschätzung - angefügten tabellarischen Darstellung der Analysenbefunde entnommen werden.

### 10.2.2 Abfalltechnische Bewertungen Boden – Verwertung/Beseitigung

Die Bewertung der in den Bodenmischproben (MP 1 bis MP 6) dieser Untersuchung ermittelten Schadstoffgehalte im Hinblick auf eine mögliche Bodenverwertung/-entsorgung erfolgt auf Grundlage der

- **„Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Technische Regeln Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial“** (für Boden mit < 10 % mineralischen Bestandteilen) (**TR Boden 2004**)

- „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Technische Regeln Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.4 Bauschutt“ (für Boden mit > 10 % mineralischen Bestandteilen) (folgend als **LAGA Bauschutt 2003** bezeichnet).

Die Schadstoffgehalte, die die Zuordnung zu den jeweiligen Einbaukonfigurationen auslösen, sind in Anlage 7.2.1 - Abfallrechtliche Einstufung - dargestellt. Die Mischproben MP 2 bis MP 6 wurden gem. TR Boden 2004 nach den Zuordnungswerten der Bodenart „Sand“ bewertet. Bei der Mischprobe MP 1 (Auffüllung mit groben Bauschuttanteilen) wurde eine Bewertung gem. LAGA Bauschutt 2003 vorgenommen.

Bodenaushub mit mineralischen Fremdbestandteilen bis zu **10 Vol.-%** ist gem. TR Boden 2004 als Boden zu klassifizieren und ist in Abhängigkeit der Schadstoffbelastung unter dem Abfallschlüssel 170503\*<sup>1</sup> oder 170504 zu entsorgen. Böden mit mineralischen Fremdbestandteilen zwischen **10 und 50 Vol.-%**, werden als „**Gemische**“ gekennzeichnet und sind in Abhängigkeit der Schadstoffbelastung unter den Abfallschlüsselnummern 170106\*<sup>1</sup> oder 170107 zuzuordnen.

### **10.3 Erläuterung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse**

#### **10.3.1 Boden - Gefährdungsabschätzung**

Auf Basis der vorliegenden Analysenergebnisse (Prüfbericht des Labors, Anlage 7.1) waren in den untersuchten schlackehaltigen **Bodeneinzelproben** (KRB 4-2, KRB 5-2, KRB 15-2 und KRB 18B-1) nur lokal geringe bis leicht erhöhte, nicht umwelt- und handlungsrelevante SM- und PAK-Gehalte nachweisbar. Hervorzuheben ist die oberflächennahe Probe KRB 18B-1 (0,0 – 0,25 m), in der ein erhöhter Chromgehalt von 820 mg/kg festgestellt wurde, der den Prüfwert von 1.000 mg/kg für die Nutzung als Industrie-/Gewerbefläche (Wirkungspfad Boden – Mensch) aber noch unterschreitet.

Die im Feststoff ermittelten Konzentrationen in den untersuchten **Bodenmischproben** (MP 1 und MP 6) unterschreiten insgesamt die Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden - Mensch für das sensibelste Nutzungsszenario Kinderspielflächen (vgl. Anhang 7.2.2).

<sup>1</sup> Anmerkung: Abfallschlüssel mit \* gilt für gefährlichen Abfall

Eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch die orale, dermale oder inhalative Aufnahme von schadstoffbelastetem Bodenmaterial ist somit nicht zu besorgen.

Bei der für die Beurteilung des Wirkungspfades Boden - Grundwasser relevanten Parameter wurde in der Bodenmischprobe der nordöstlichen Auffüllungsböden (MP 2) mit einem PAK-Gehalt (n. EPA) von 3,953 mg/kg eine geringfügig erhöhte Konzentration im unteren Prüfwertbereich gem. LAWA-Liste (2-10 mg/kg) und in der Bodenmischprobe der südlichen Auffüllungsböden (MP 3) mit einem PAK-Gehalt (n. EPA) von 13,864 mg/kg eine leicht erhöhte Konzentration im unteren Maßnahmenswellenwertbereich gem. LAWA-Liste (10-100 mg/kg) festgestellt. Die Konzentrationen der weiteren überprüften Parameter (MP 2 und MP 3) unterschreiten die Prüfwerte der LAWA-Liste für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser. Bei den weiteren überprüften Bodenmischproben (MP 1, MP 4 bis MP 6) unterschreiten die Konzentrationen der relevanten Parameter die jeweiligen Prüfwerte der LAWA-Liste.

Unabhängig von der Herkunft der PAK kann festgestellt werden, dass die Wasserlöslichkeit und Flüchtigkeit der PAK insgesamt gering sind. PAK weisen lipophile bzw. hydrophobe Eigenschaften auf. Sie adsorbieren leicht an Bodenpartikeln. Die Mobilität der PAK nimmt mit steigender Ringzahl ab.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Wasserlöslichkeiten exemplarisch ausgewählter PAK-Einzelparame-ter den Wasserlöslichkeiten anderer Schadstoffparameter gegenübergestellt. Dieses verdeutlicht die insgesamt geringe Grundwassergefährdung durch PAK:

Die Analytik der Mischproben MP 2 und MP 3 weisen vorrangig die PAK-Einzelsubstanzen ab Phenanthren (3er-Ring) und die höher kondensierten Substanzen ab Fluoranthen ( $\geq 4$  Ringe) mit entsprechend niedriger Mobilität auf. Niedriger kondensierte und eine mittlere Mobilität aufweisende Einzelsubstanzen (insbesondere Naphthalin) wurden lediglich in sehr geringen Anteilen nachgewiesen.



Parameter	PAK Einzelparameter					Vergleichsparameter			
	Naphthalin	Phenanthren	Anthracen	Pyren	Benzo[a]pyren	Benzol	Ottokraftstoff	Kerosin	Diesel, Heizöl EL
Ringanzahl / Kettenlänge	2	3	3	4	5	-	ca. C5 - C10	ca. C8 - C17	ca. C9 - C24
Wasserlöslichkeit [mg/l]	32	1,15	0,07	0,14	0,001	1.700	ca. 100	5 - 100	5 - 20

Tabelle 21: Wasserlöslichkeiten PAK etc.

Die in der MP 3 enthaltenen Auffüllungsböden der KRB 12 reichen bis zur max. Aufschlusstiefe von 7,0 m u. GOK und treten mit dem mittels Kabellichtlot gemessenen Grundwasser (5,10 m u. GOK) in Kontakt. Um hier eine Grundwasserbeeinflussung ausschließen zu können wurde nachträglich die Mischprobe MP KRB 12 (4,7 – 7,0 m u. GOK) aus den entsprechenden Bodeneinzelproben KRB 12-9 bis KRB 12-11 gebildet und für eine chemische Untersuchung auf den Parameter PAK (Feststoff und 2:1 Eluat) untersucht. Die Untersuchungsergebnisse der MP KRB 12 weisen nur sehr geringe PAK-Konzentrationen (n. EPA) von 0,116 mg/kg im Feststoff und 0,08 µg/l im 2:1 Eluat auf, die den jeweiligen Prüfwert (PAK im Feststoff gem. LAWA-Liste: 2-10 mg/kg und Eluat gem. BBodSchV: 0,2 µg/l) deutlich unterschreiten. Eine Grundwassergefährdung kann demnach hier nicht abgeleitet werden.

Das gesamte Gelände ist zudem zukünftig durch mehrere Hallengebäude und Verkehrswege versiegelt, so dass der Sickerwasserpfad wirksam unterbunden ist.

Die vorgenommenen Eluatuntersuchungen der MP 1 bis MP 6 gem. des Parameterumfangs der LAGA- Richtlinie (vgl. Analysenbefunde, Anlage 7.1) ergaben für sämtliche untersuchte Parameter keinen Nachweis von Gehalten oder lediglich den Nachweis von Spurenkonzentrationen. Die jew. Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden -Grundwasser werden generell unterschritten.

**Insgesamt kann somit kein relevantes Gefährdungspotential abgeleitet werden.**

### 10.3.4 Untersuchungsergebnisse - Abfalltechnische Bewertungen

Die Analyseergebnisse für die untersuchten Bodenmischproben MP 1 bis MP 6 wurden aus abfalltechnischer Sicht gem. dem jeweils geltendem Regelwerk (TR Boden 2004 bzw. LAGA Bauschutt 2003) beurteilt. Die in diesen Tabellen vorgenommenen Bewertungen erfol-

gen durch farbliche Hinterlegungen. Bei der abfalltechnischen Bewertung wird das entsprechende Analyseergebnis in der Farbe des eingehaltenen Zuordnungswertes gekennzeichnet (vgl. Anlage 7.2.1). Die Laborbefunde sind als Anlage 7.1 angefügt.

Auf Grundlage der TR Boden 2004 bzw. der LAGA Bauschutt 2003 sind folgende abfalltechnischen Einstufungen vorzunehmen, hinter dem Pfeil ( → ) ist jeweils der für die Einstufung maßgebliche Parameter angegeben:

- MP 1: Auffüllungsböden mit groben Bauschuttanteilen (>10 % und <50 %) (gesamte Fläche)  
Kies, (schwach) sandig, tlw. schwach tonig, tlw. schluffig, Bauschutt (Ziegel- und Betonbruch), Gesteinsbruch, Schotter, tlw. schwach organisch, dunkelbraun, grau, rot
- Einstufung **LAGA Bauschutt 2003** = **Einbauklasse (Z 0) Z 1.1<sup>2</sup>** → -  
AVV-Nr. = 170107- Gemische aus Beton, Ziegeln und Keramik
- MP 2: Auffüllungsböden ohne oder mit geringen Bauschuttanteilen (Nordöstl. Fläche)  
Sand, (stark bis schwach) kiesig, z.T. schluffig und schwach tonig, z.T. organisch, teilweise mit Beimengungen von Ziegel- und Betonbruch, Gesteinsbruch, Blech, (dunkel)braun, rot, grau, gelb
- Einstufung **TR Boden 2004** = **Einbauklasse Z 1.2** → PAK  
AVV-Nr. = 170504 - Boden und Steine
- MP 3: Auffüllungsböden ohne oder mit geringen Bauschuttanteilen (< 10 %) südl. Bereich (Südl. Fläche)  
Sand, schluffig, (schwach) tonig, (schwach) kiesig, teilweise mit Beimengungen von Ziegelbruch, braun-rot
- Einstufung **TR Boden 2004** = **Einbauklasse Z 2** → PAK  
AVV-Nr. = 170504 - Boden und Steine
- MP 4: Auffüllungsböden ohne oder mit geringen Bauschuttanteilen (< 10 %) südl. Bereich (Nordwestl. Fläche)  
Sand, kiesig, (schwach) schluffig, schwach tonig, z.T. schwach organisch, teilweise mit Beimengungen von Ziegelbruch, vereinzelt Kohle, Splitt, Schotter und Betonbruch, (hell- bis dunkel)braun, rot
- Einstufung **TR Boden 2004** = **Einbauklasse Z 1.2** → pH-Wert,  
AVV-Nr. = 170504 - Boden und Steine  
el. Leitfähigkeit, Chrom (Eluat)

<sup>2</sup> Die angetroffenen Schadstoffkonzentrationen halten die Werte Z0 ein, jedoch kann unaufbereiteter Bauschutt formal im besten Falle die Einstufung Z1.1 erreichen. Für eine Z0-Einstufung gem. LAGA Bauschutt werden nur Recyclingbaustoffe sowie Fehlchargen und Bruch aus der Produktion von Baustoffen zugelassen

- MP 5: Geogene Böden (Östl. Fläche)  
Sand oder Schluff, (schwach) kiesig, (schwach) schluffig, (schwach) tonig, tlw. schwach organisch, (hell- bis dunkel-)braun, rot, beige/gelb  
Einstufung **TR Boden 2004** = **Einbauklasse Z 0** → -  
AVV-Nr. = 170504 - Boden und Steine
- MP 6: Geogene Böden (Westl. Fläche)  
Sand, (schwach) kiesig, z.T. schluffig, vereinzelt tonig, (hell)braun, beige, rot  
Einstufung **TR Boden 2004** = **Einbauklasse Z 0** → 0  
AVV-Nr. = 170504 - Boden und Steine

Anfallendes Aushubmaterial dieser Bodenchargen ist anhand dieser Einstufungen einer schadlosen Entsorgung zuzuführen oder kann bei geotechnischer Eignung ggf. auf dem Gelände verwertet werden.

### 10.3.5 Zusammenfassung der Ergebnisse und weiteres Vorgehen

Anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse konnten keine Gefährdungen von Schutzgütern abgeleitet werden.

Im Bereich der Heizöltanks (KRB 3), der alten Zapfstelle mit Tank (KRB 7) und der alten Ölgrube (KRB 8 bzw. KRB 8A) wurden in der aktuellen Untersuchung zwar anhand der Bodeneinzelproben keine geruchlichen bzw. optischen Hinweise auf KW-Verunreinigungen im Untergrund festgestellt, dennoch können lokale und räumlich eng begrenzte Bodenbelastungen nicht ausgeschlossen werden. Da durch die Erkundung mittels Kleinrammbohrungen aufgrund von einzuhaltenen Sicherheitsabständen derartige Undichtigkeiten und Belastungen nicht erfasst werden können und nur größere Kontaminationen feststellbar sind, sollte die Freilegung und der Rückbau derartiger Anlagen stets unter fachgutachterliche Begleitung erfolgen. Sollten dabei organoleptisch auffällige Böden angetroffen werden, können diese dann direkt separiert, beprobt, analysiert und nach Vorlage der Analyseergebnisse einer ordnungsgemäßen Entsorgung gem. den geltenden abfallrechtlichen Bestimmungen zugeführt werden. Eine evtl. Vermischung von schadstoffbelasteten Böden und sauberen Böden kann so verhindert werden.

Die hier untersuchten Auffüllungsböden (MP 1 bis MP 4) und geogenen Böden (MP 5 und MP 6) können innerhalb der Baumaßnahme umgelagert oder gem. der Einstufung (vgl. Kap. 10.3.4) abgefahren werden.

Sollten im Zuge der Erdarbeiten über das bekannte, in diesem Gutachten beschriebene Maß hinaus Auffälligkeiten bzgl. evtl. Schadstoffbelastungen des Untergrundes (z.B. unnatürliche Bodenverfärbungen, geruchliche Auffälligkeiten) festgestellt werden, so ist der begleitende Fachgutachter zu informieren und das weitere Vorgehen (z.B. Separation, Analytik, Entsorgung) mit dem Auftraggeber und der zuständigen Umweltbehörde abzustimmen.

## **11 Baustellenbegleitung**

Zu Beginn bzw. während der Erd- und Gründungsarbeiten sowie bei Erdumlagerungen und Bodenaufbau sind die Unterzeichner zu Baustellenbegehungen aufzufordern. Die Sachverständigen sind auch in die Planung und Ausführung von Tiefgründungselementen zu beteiligen.

Im Zuge von Ortstermine können die im Bericht beschriebenen bautechnischen Abläufe in Abstimmung mit den beauftragten Bauunternehmen und den Fachingenieuren endgültig festgelegt werden. Ggf. sind weiterführende Untersuchungen anzusetzen.

Die Sachverständigen sind auch zu verständigen, sofern sich beim Erdaushub (Fundamente / Leitungsräben) Wassermengen einstellen, die sich nicht durch die in diesem Bericht beschriebenen Abläufe einstellen lassen. In die Vorplanungen für eine Bauwasserhaltung sind die Sachverständigen mit einzubeziehen.

Das Baufeld muss in jedem Stadium begehbar, das bedeutet entwässert und die Gründungssohle trocken sein (vgl. Kapitel 7.1 ff.). Sollten sich ggf. hinsichtlich einer Bauwasserhaltung Probleme ergeben, ist der Baugrundsachverständige hinzuzuziehen.

## **12 Zusammenfassung und Hinweise**

Auf dem geplanten Logistikbetrieb Alte Poststraße 80 in Schermbeck ist eine Flachgründung der geplanten Bauteile in Bezug auf einer voraussichtlich geplanten Baunullanhebung möglich. Insbesondere im Westteil der Fläche muss bei erhöhten Punktlasten eine tiefgründige Bodenstabilisierung, z. B. mittels Rüttelstopfsäulen erfolgen.

Die Einbindung der Fundamente erfolgt innerhalb von sandiger, geogener Sedimente bzw. innerhalb eines notwendigen Bodenaufbaus. Stellenweise können die Fundamentsohlen auch innerhalb schluffig-sandiger geogener Sedimente und Auffüllungsböden zu liegen kommen. Zur Vergrößerung der Tragfähigkeit der Böden und zur Vereinheitlichung der Gründungssohle sind Tragpolster von 0,5 m Mächtigkeit unter den Fundamentsohlen zu empfehlen. Bei Rüttelstopfsäulen müssen diese auf tragfähigem Boden abgesetzt werden.

Die Bodenplatte wird voraussichtlich auf einem zu erbringenden Bodenaufbau abgesetzt. Die Oberkante des Bodenaufbaus (Tragschicht) soll einen Verformungsmodul von  $E_{v2} = 120 \text{ MN/m}^2$  aufweisen. Bei Herstellung einer elastisch gebetteten Bodenplatte sind je nach Belastung geringe Setzungen um  $S_g = 0,6 \text{ cm}$  bis  $0,9 \text{ cm}$  zu erwarten.

Das Gelände ist baureif zu machen und möglichst höhengleich zu vereinheitlichen. Ein cut-&-fill-Vorgang zur Herstellung eines einheitlichen Grundplanums bei Verwendung grob- bis gemischtkörniger, oberer Bodenschichten ist möglich. Dazu ist für Teile des Bodens eine Stabilisierung vorzuhalten.

Für eine Anhebung des Baunulls können RC- Materialien aus dem Rückbau verwendet werden. Es ist zudem zu erwarten, dass größere Mengen einbaufähigen Bodens zugeliefert werden müssen. Das Material ist lagenweise einzubauen und sachgemäß zu verdichten. Für eine mögliche Verwendung von RC-Baustoffen sind dringend die umwelttechnischen Belange zu berücksichtigen.

Eine Bestandssicherung ist nicht erforderlich. Nach vorliegenden Planungsunterlagen ist für überwiegende Teile des Erdbaus genügend Platz für freie Böschungen auf dem Gelände vorhanden.

Ein einfacher Verbau oder mobile Verbaulemente sind insbesondere bei möglichem tieferem Kanalbau vorzuhalten. Ansonsten ist ein Verbau nach derzeitigem Kenntnisstand nicht erforderlich.

Insbesondere bei ungünstigen Witterungen ist eine einfache Bauwasserhaltung vorzuhalten. Der oberflächennahe Zufluss kann unterschiedlich ergiebig ausfallen. Nach einer Ersteinschätzung ist eine offene Bauwasserhaltung möglich. Das Wasser ist bauzeitlich schadlos abzuleiten. Ein Eingriff in den geschlossenen Grundwasserspiegel ist nicht zu erwarten.

Die Bauteile sind gem. den gültigen Regelungen nach DIN 4095 und DIN 18533 gegen Bodenfeuchte abzudichten.

Die durchgeführten Untersuchungen liefern nur **stichprobenartige Aufschlüsse**. Wenn sich im Zuge der Bauarbeiten die Bodenverhältnisse anders darstellen als dies bislang erkundet wurde bzw. bei Änderung der Planunterlagen und/oder der Planungshöhen, sind die unterzeichnenden Gutachter zu informieren.

Nach Vorlage von detaillierten Ausführungs- bzw. Bestandsplänen sowie nach endgültiger Festlegung von Planhöhen sollte das Erdbau- und Gründungskonzept nochmals mit dem beauftragten Tragwerksplaner und dem Baugrundgutachter erörtert werden. Weichen die Werte von den Annahmen des Berichtes ab, ist ggf. ein Nachtrag zu einzelnen Kapiteln dieses Berichtes erforderlich.

Die Gutachter sind zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, sofern sich Fragen ergeben, die in dem vorliegenden Bericht nicht oder abweichend erörtert wurden.

48161 Münster, den 13. Januar 2022

~~GEOlogik  
Wilbers & Oeder GmbH  
Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie  
Planung · Beratung · Gutachten  
Feldstiege 98 · 48161 Münster  
Telefon: 0 25 33 / 93 433 - 0  
Telefax: 0 25 33 / 93 433 - 90~~

M. Sc. Geow. J. Unverfärth

GEOlogik  
Wilbers & Oeder GmbH  
Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie  
Planung · Beratung · Gutachten  
Feldstiege 98 · 48161 Münster  
Telefon: 0 25 33 / 93 433 - 0  
Telefax: 0 25 33 / 93 433 - 90

Dipl.-Ing. Angew. Geowis.  
B. Flothkötter

GEOlogik  
Wilbers & Oeder GmbH  
Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie  
Planung · Beratung · Gutachten  
Feldstiege 98 · 48161 Münster  
Telefon: 0 25 33 / 93 433 - 0  
Telefax: 0 25 33 / 93 433 - 90

M. Sc. Biol. M. Feer

## **Anlagenverzeichnis**

- 1 Lagepläne
  - 1.1 Übersichtsplan
  - 1.2 Lageplan (Bestand) mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten
  - 1.3 Lageplan (Planung) mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten
- 2 Darstellung von Schichtenprofilen, Rammsondierdiagrammen und Profilschnitten (Anlagen 2.1 bis 2.27)
- 3 Dokumentation der Geländearbeiten
  - 3.1 Höhennivellement
  - 3.2 Schichtenverzeichnisse
- 4 Ergebnisse der bodenphysikalischen Untersuchungen
  - 4.1 Körnungslinien
  - 4.2 Wassergehalte
  - 4.3 Glühverluste
- 5 überschlägige Grundbruch- und Setzungsberechnungen
- 6 Kampfmittelauskunft
- 7 Analysenergebnisse
  - 7.1 Laborbefunde
  - 7.2 Tabellarische Darstellung der Analysenergebnisse

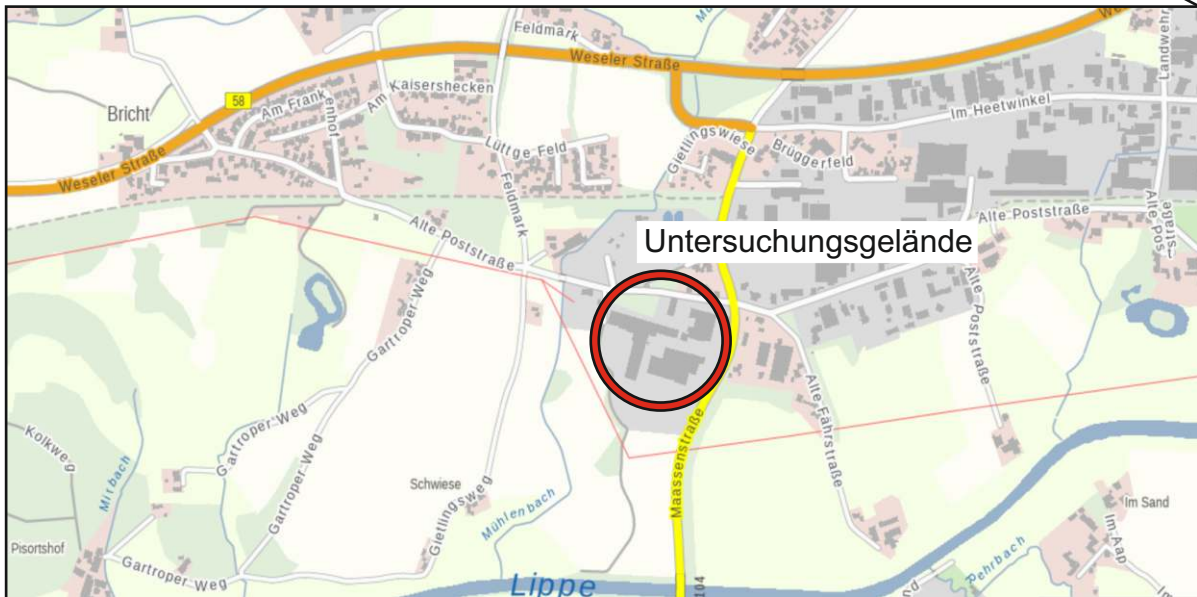
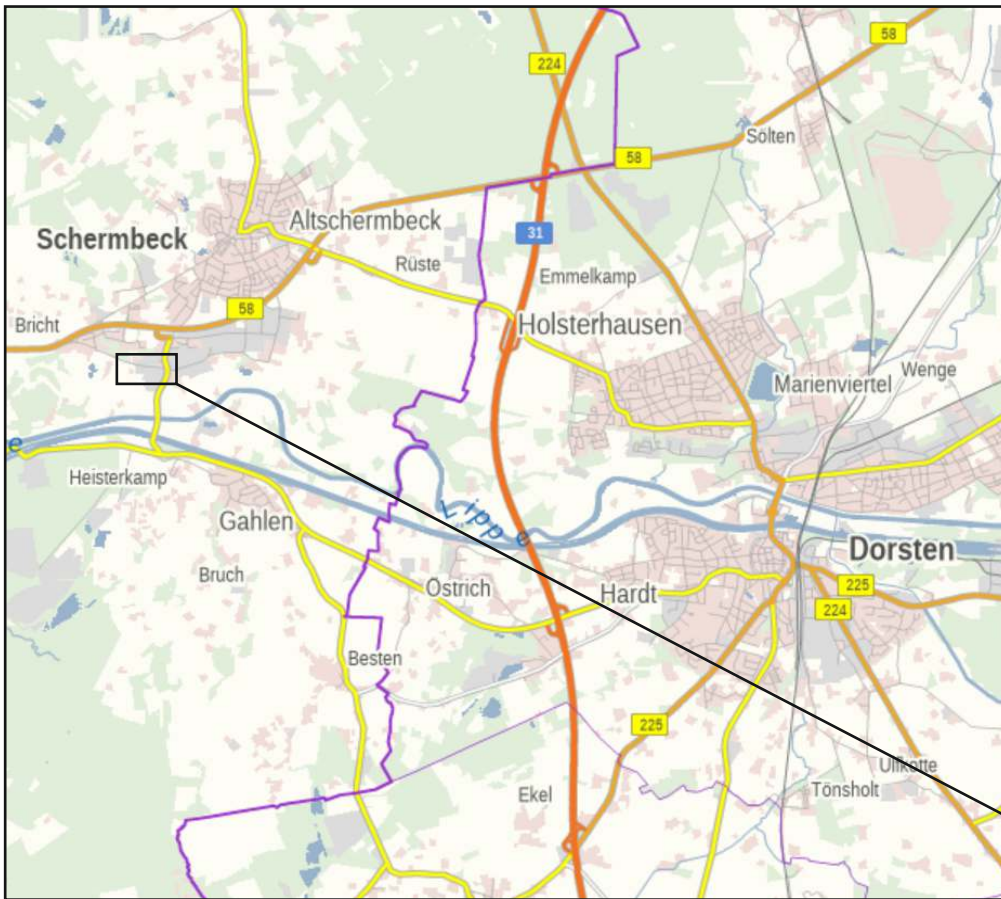
# Anlagen



## **Anlagen 1.1 - 1.3**

### **Lagepläne**

- **Übersichtsplan**
- **Lageplan (Bestand) mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten**
- **Lageplan (Planung) mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten**



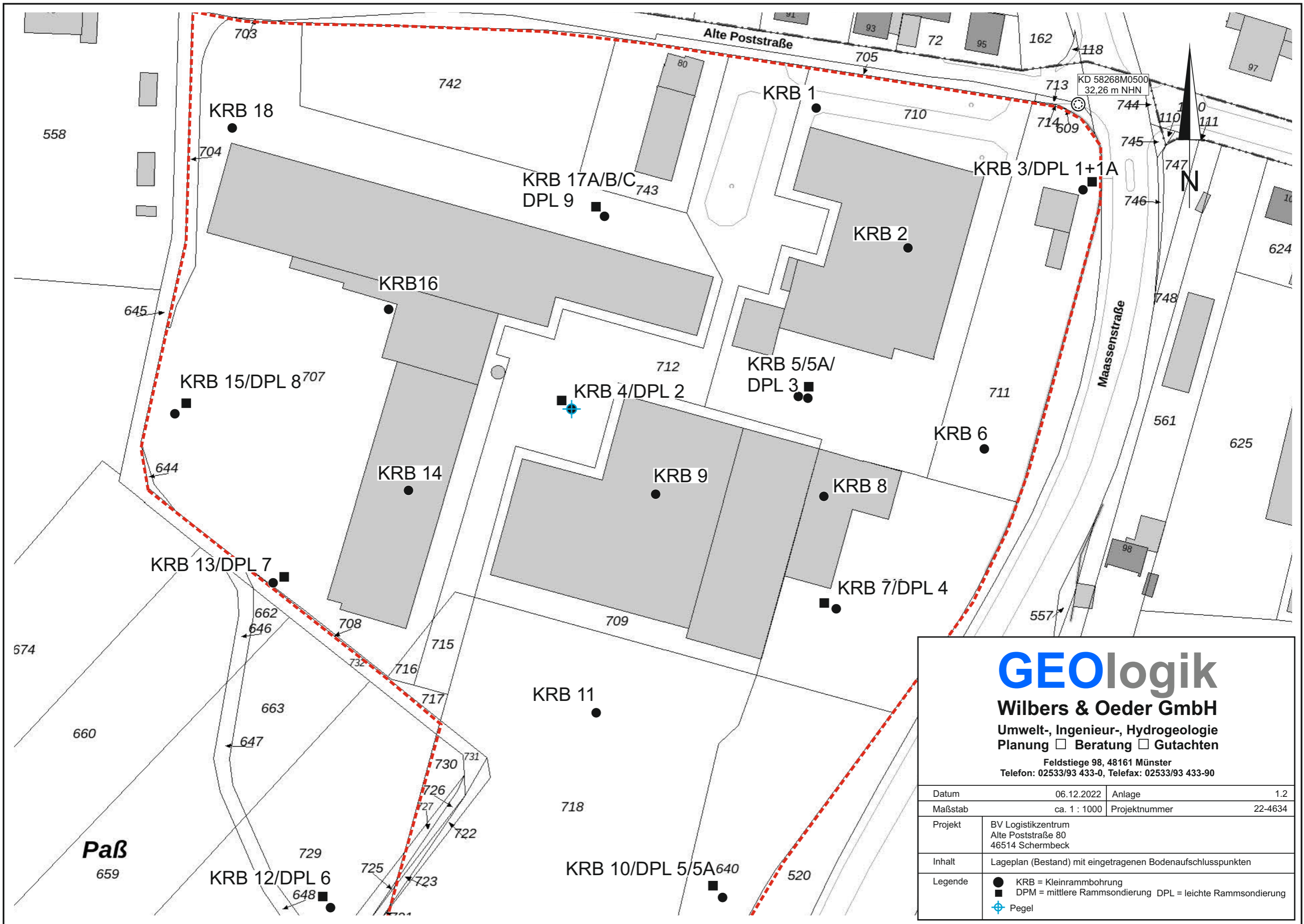
# GEOlogik

**Wilbers & Oeder GmbH**

Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie  
Planung  Beratung  Gutachten

Feldstiege 98, 48161 Münster-Nienberge  
Telefon: 02533 / 93 433 - 0, Telefax: 02533 / 93 433 - 90

Datum	29.11.2022	Anlage	1.1
Maßstab	ohne	Projektnummer	22-4634
Projekt	BV Logistikzentrum Alte Poststr. 80 46514 Schermbeck		
Inhalt	Übersichtsplan		



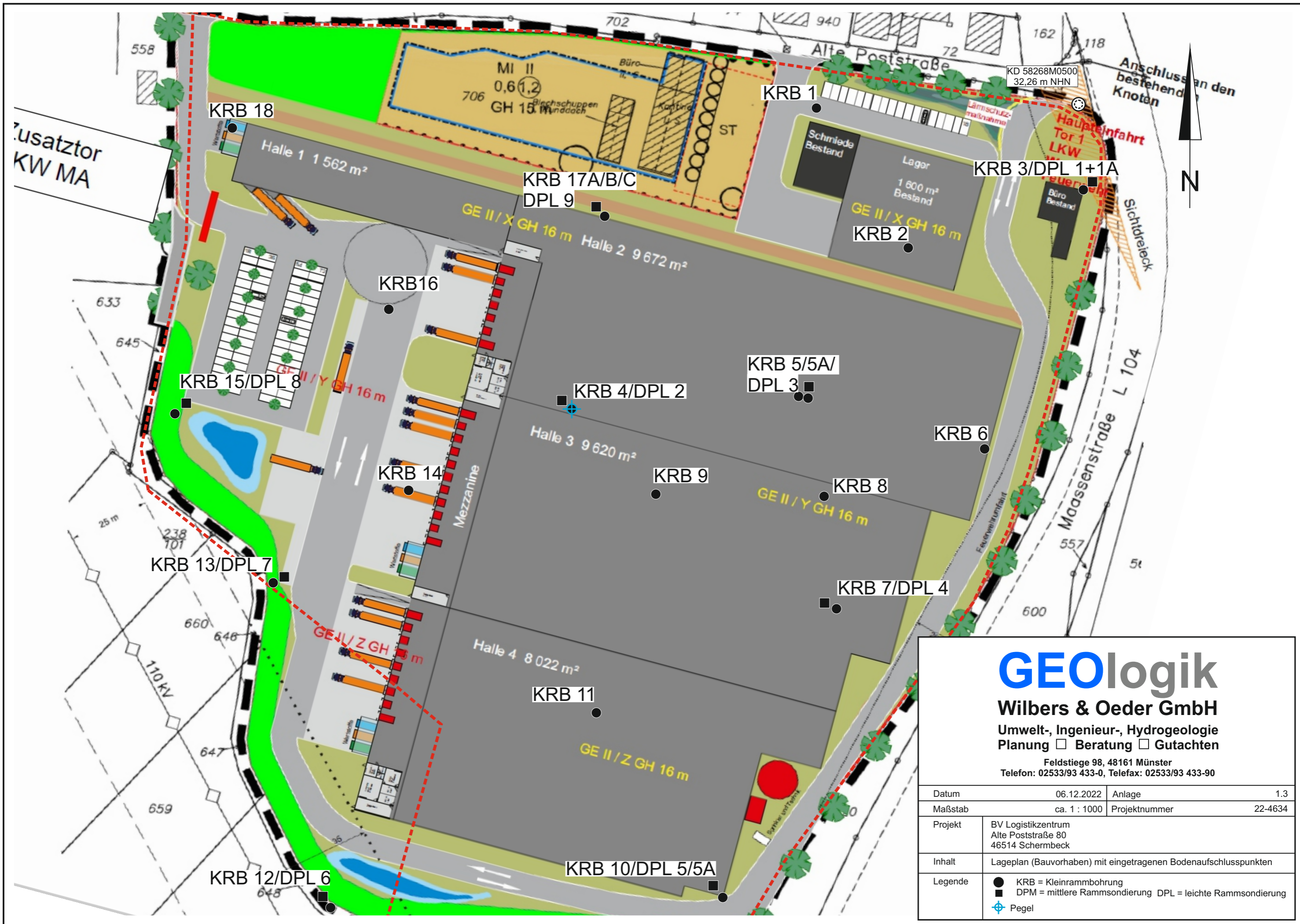
# GEOlogik

**Wilbers & Oeder GmbH**

Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie  
Planung  Beratung  Gutachten

Feldstiege 98, 48161 Münster  
Telefon: 02533/93 433-0, Telefax: 02533/93 433-90

Datum	06.12.2022	Anlage	1.2
Maßstab	ca. 1 : 1000	Projektnummer	22-4634
Projekt	BV Logistikzentrum Alte Poststraße 80 46514 Schermbeck		
Inhalt	Lageplan (Bestand) mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten		
Legende	<ul style="list-style-type: none"> <li>● KRB = Kleinrammbohrung</li> <li>■ DPM = mittlere Rammsondierung DPL = leichte Rammsondierung</li> <li>⊕ Pegel</li> </ul>		



# GEOlogik

**Wilbers & Oeder GmbH**

Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie  
Planung □ Beratung □ Gutachten

Feldstiege 98, 48161 Münster  
Telefon: 02533/93 433-0, Telefax: 02533/93 433-90

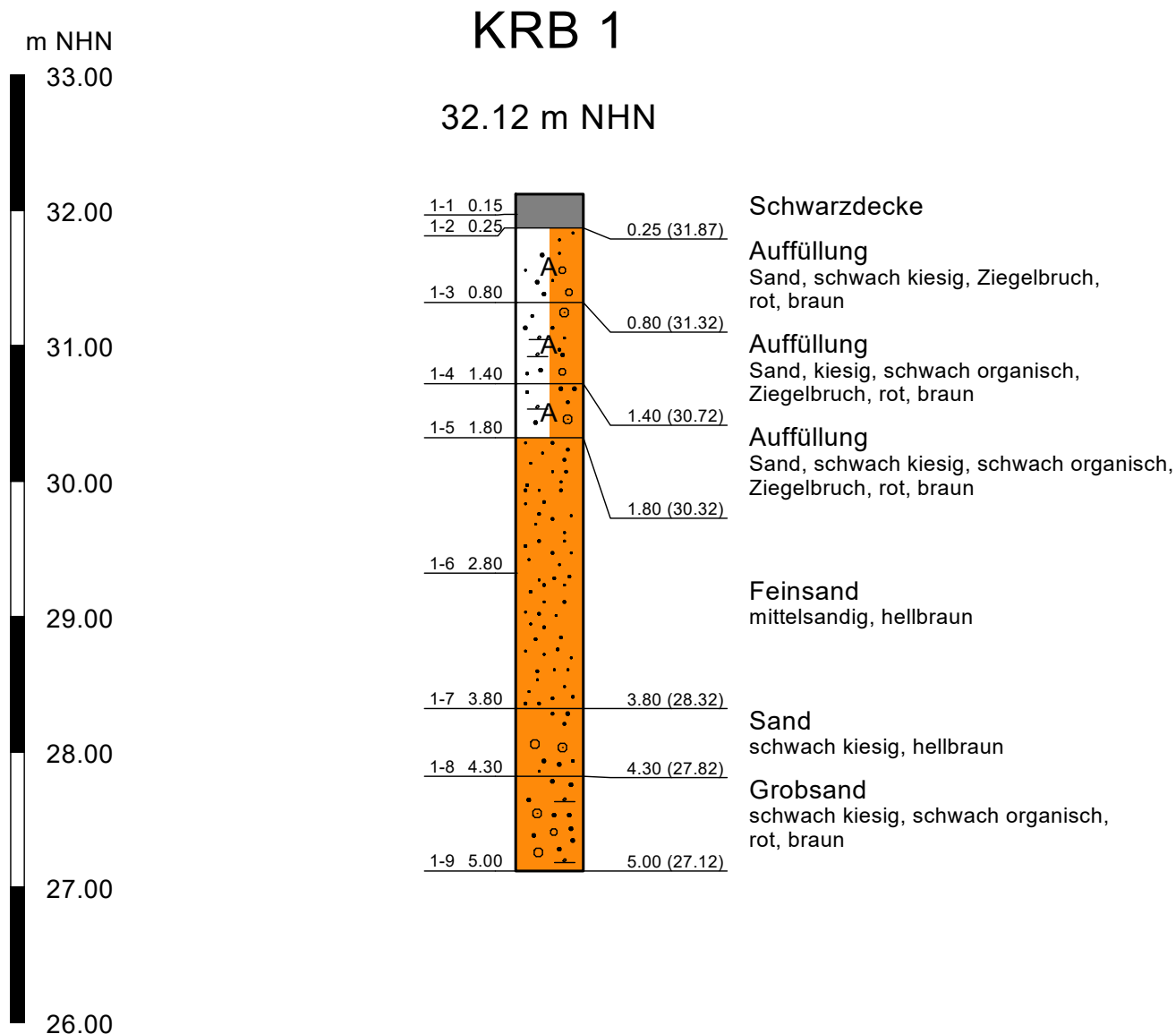
Datum	06.12.2022	Anlage	1.3
Maßstab	ca. 1 : 1000	Projektnummer	22-4634
Projekt	BV Logistikzentrum Alte Poststraße 80 46514 Schermbeck		
Inhalt	Lageplan (Bauvorhaben) mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten		
Legende	<ul style="list-style-type: none"> <li>● KRB = Kleinrammbohrung</li> <li>■ DPM = mittlere Rammsondierung DPL = leichte Rammsondierung</li> <li>⊕ Pegel</li> </ul>		

## **Anlagen 2.1 - 2.27**

# **Darstellung von Schichtenprofilen, Rammdiagrammen und Profilschnitten**

## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



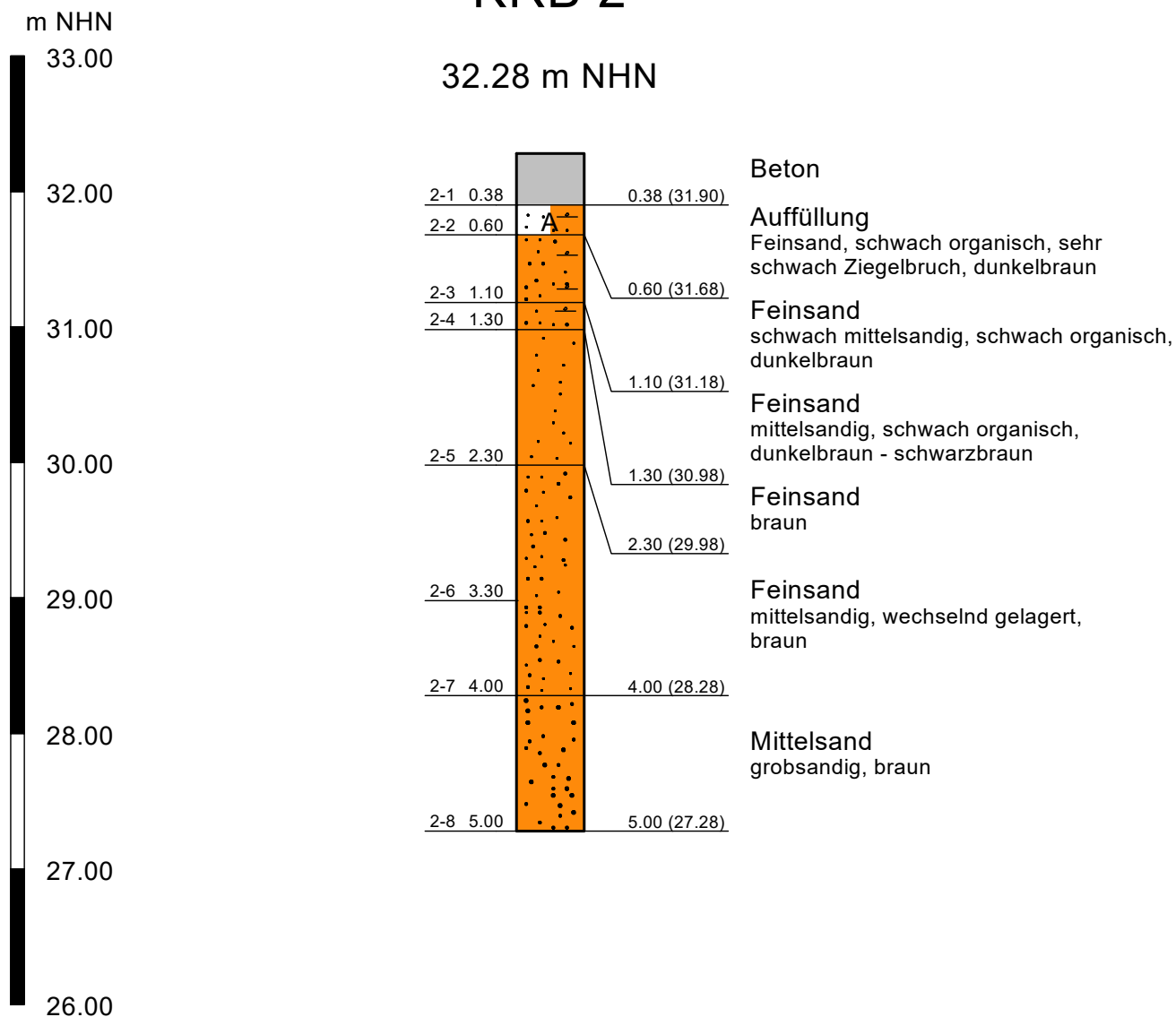
#### Bodenarten

- |  |            |  |          |
|--|------------|--|----------|
|  | Auffüllung |  | Feinsand |
|  | Grobsand   |  | Sand     |




## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 2

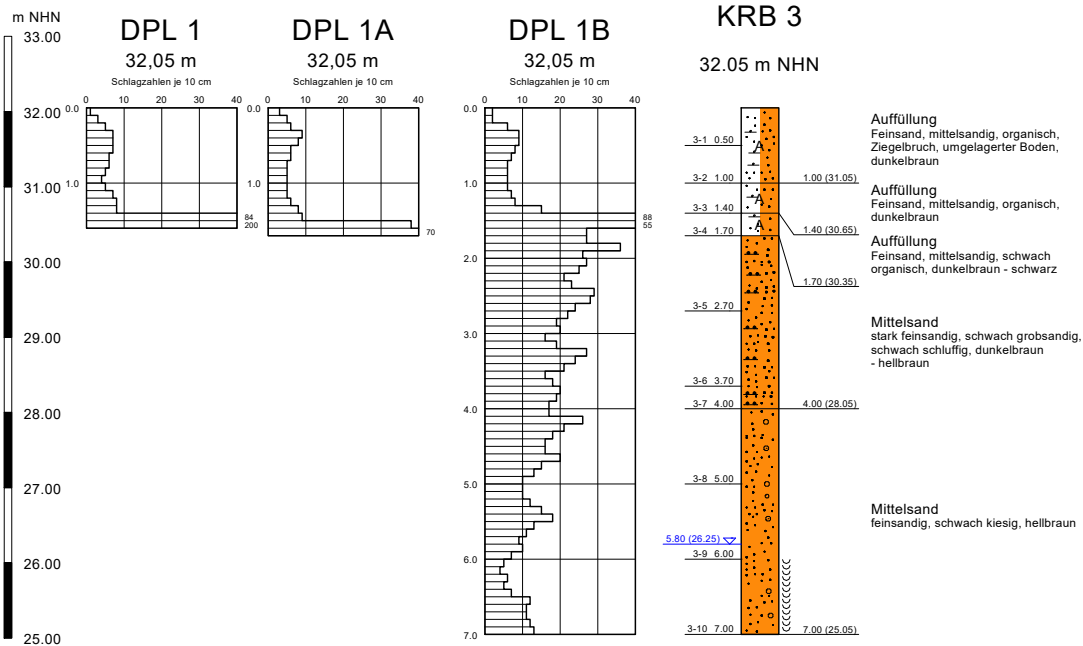


#### Bodenarten

- |   |            |   |          |
|---|------------|---|----------|
|  | Auffüllung |  | Feinsand |
|  | Mittelsand |   |          |

### Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

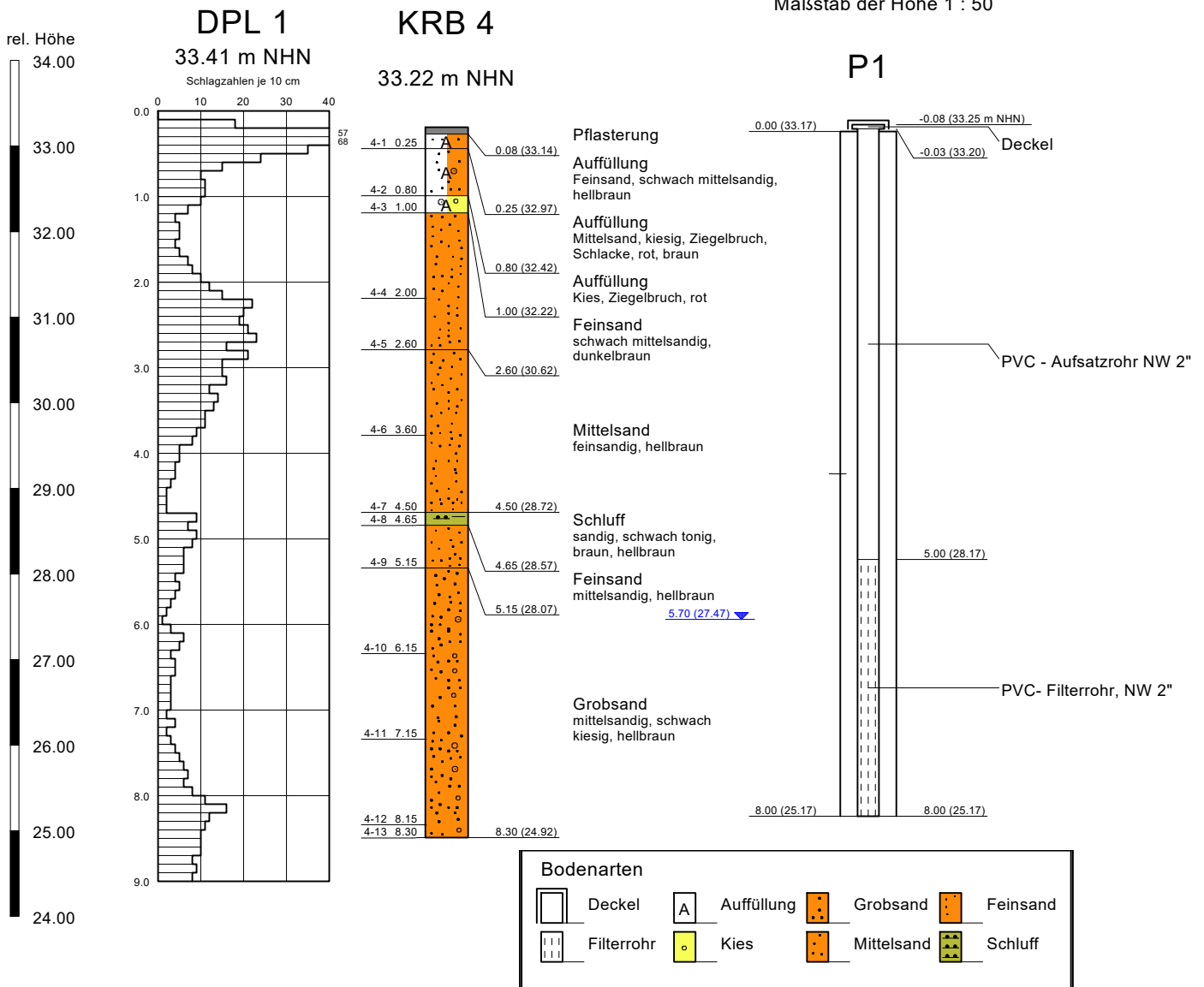


Bodenarten			
	nass		Auffüllung
	Feinsand		Mittelsand



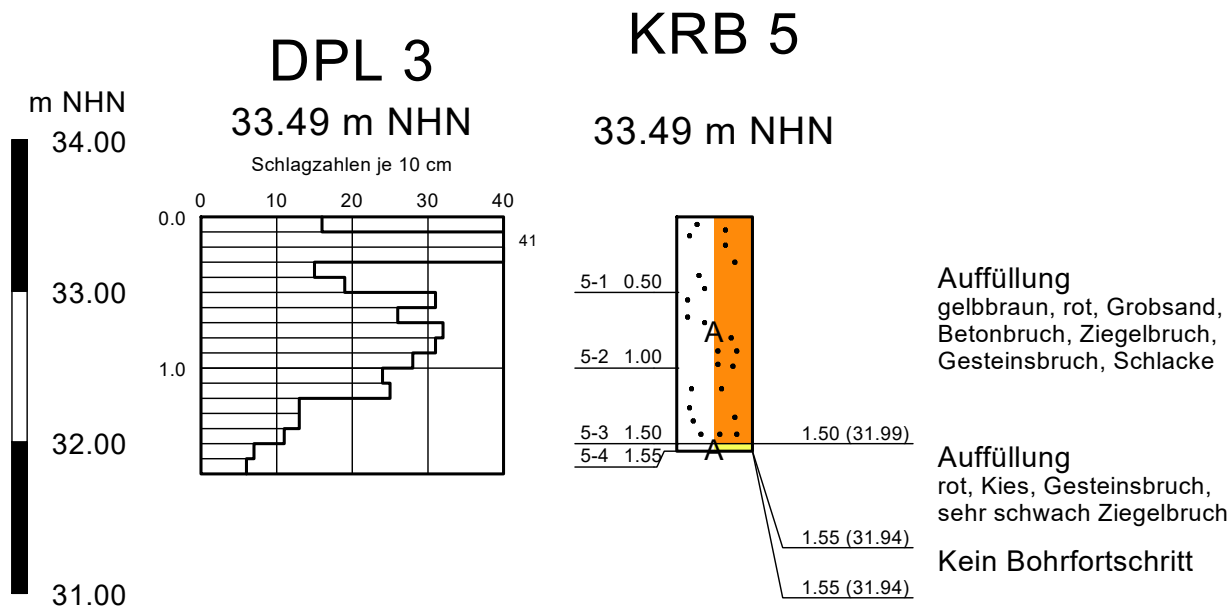
### Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



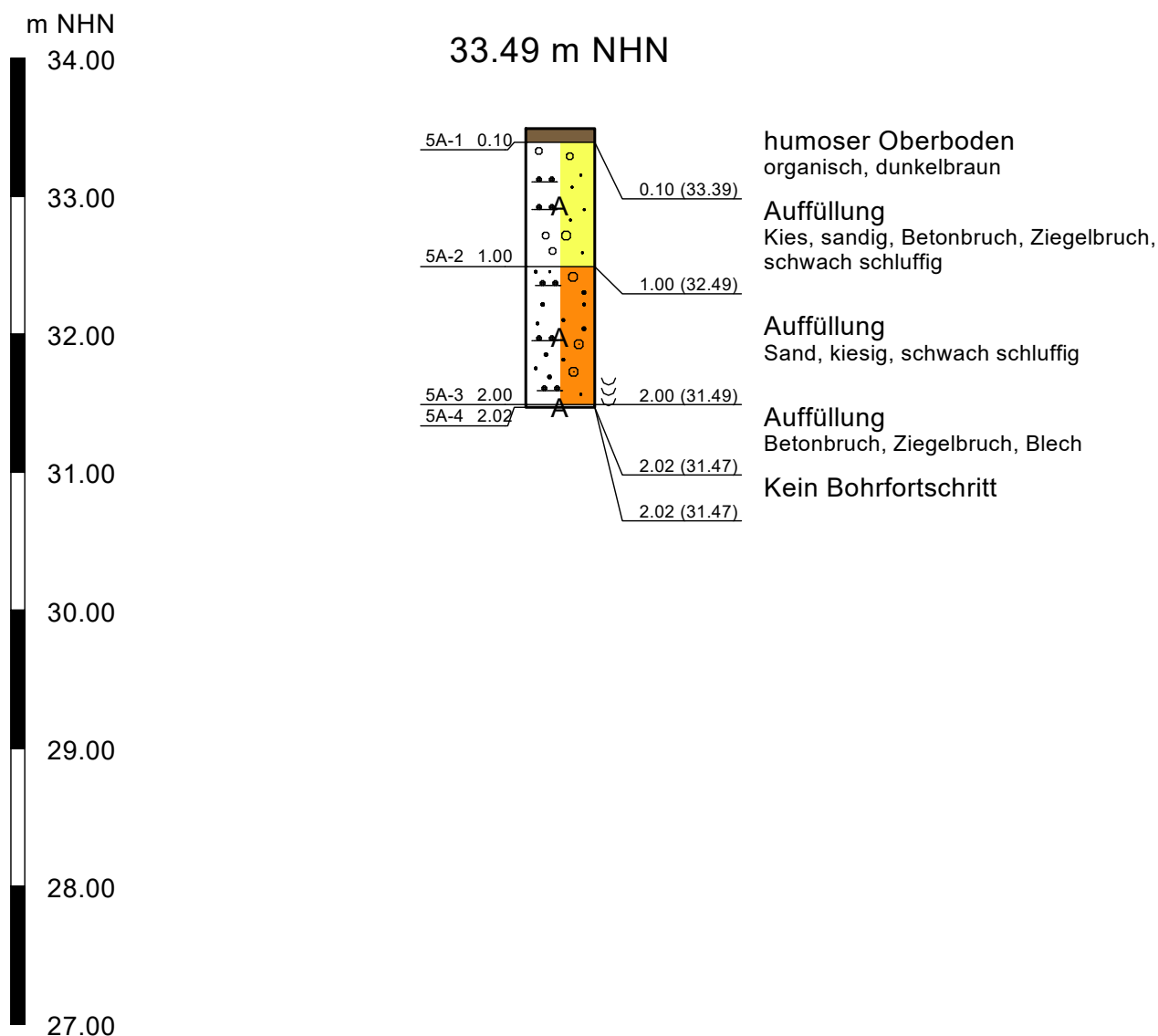
### Bodenarten

- |   |            |   |          |
|---|------------|---|----------|
| A | Auffüllung | • | Grobsand |
| ○ | Kies       |   |          |

## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 5A



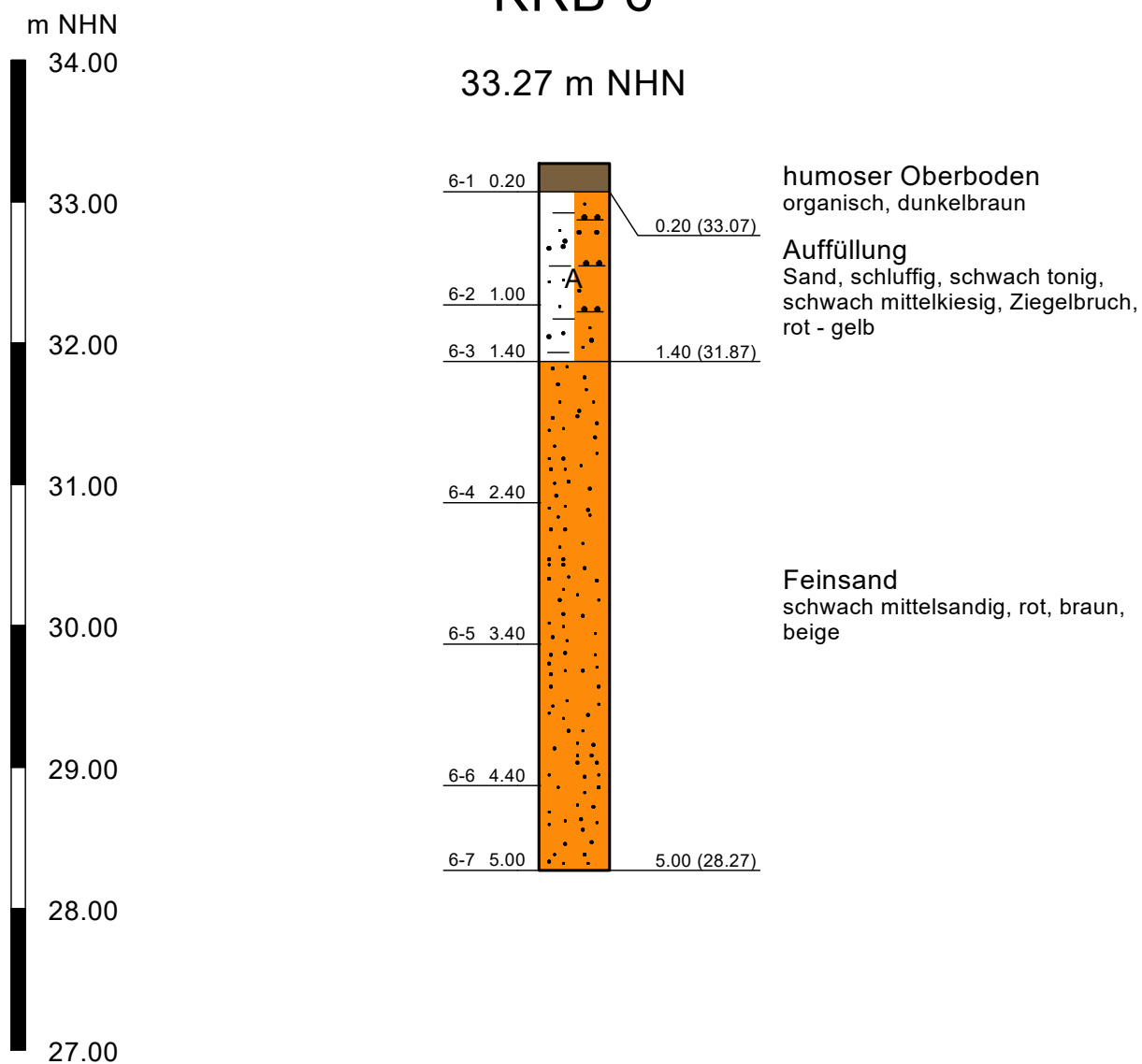
#### Bodenarten



## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 6



#### Bodenarten

- |  |            |  |      |
|--|------------|--|------|
|  | Auffüllung |  | Sand |
|  | Feinsand   |  |      |

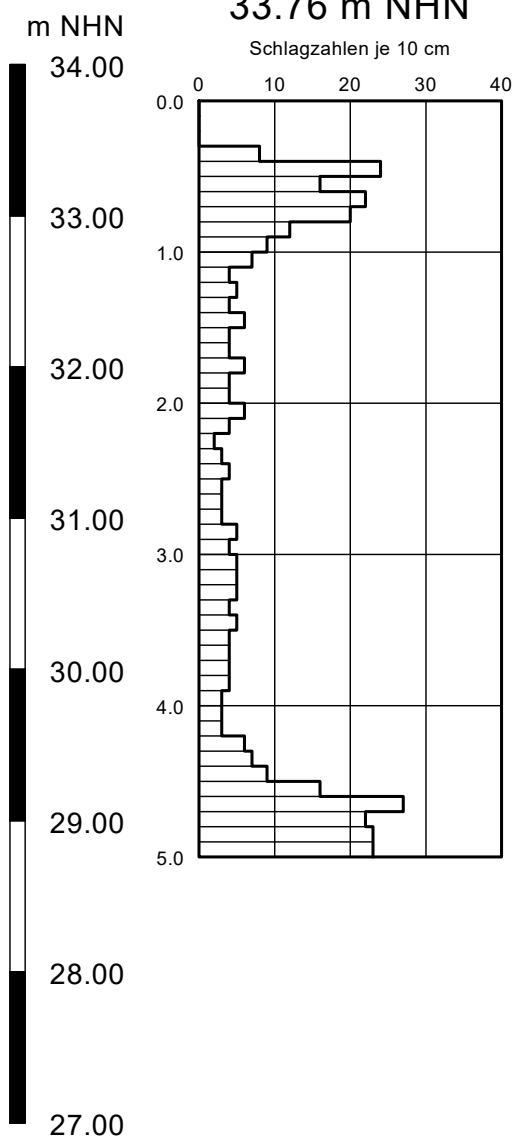
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### DPL 4

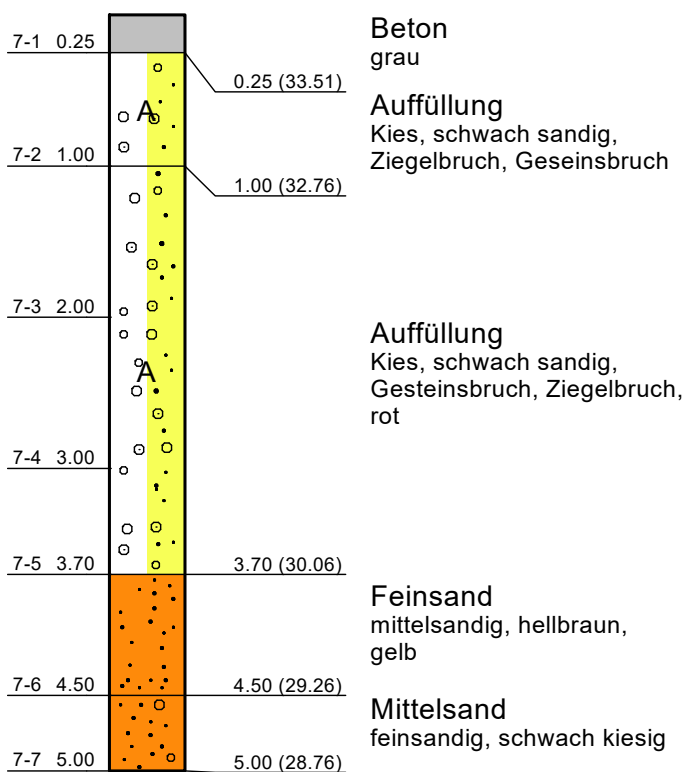
33.76 m NHN

Schlagzahlen je 10 cm



### KRB 7

33.76 m NHN



Beton  
 grau

Auffüllung  
 Kies, schwach sandig,  
 Ziegelbruch, Geseinsbruch

Auffüllung  
 Kies, schwach sandig,  
 Gesteinsbruch, Ziegelbruch,  
 rot

Feinsand  
 mittelsandig, hellbraun,  
 gelb

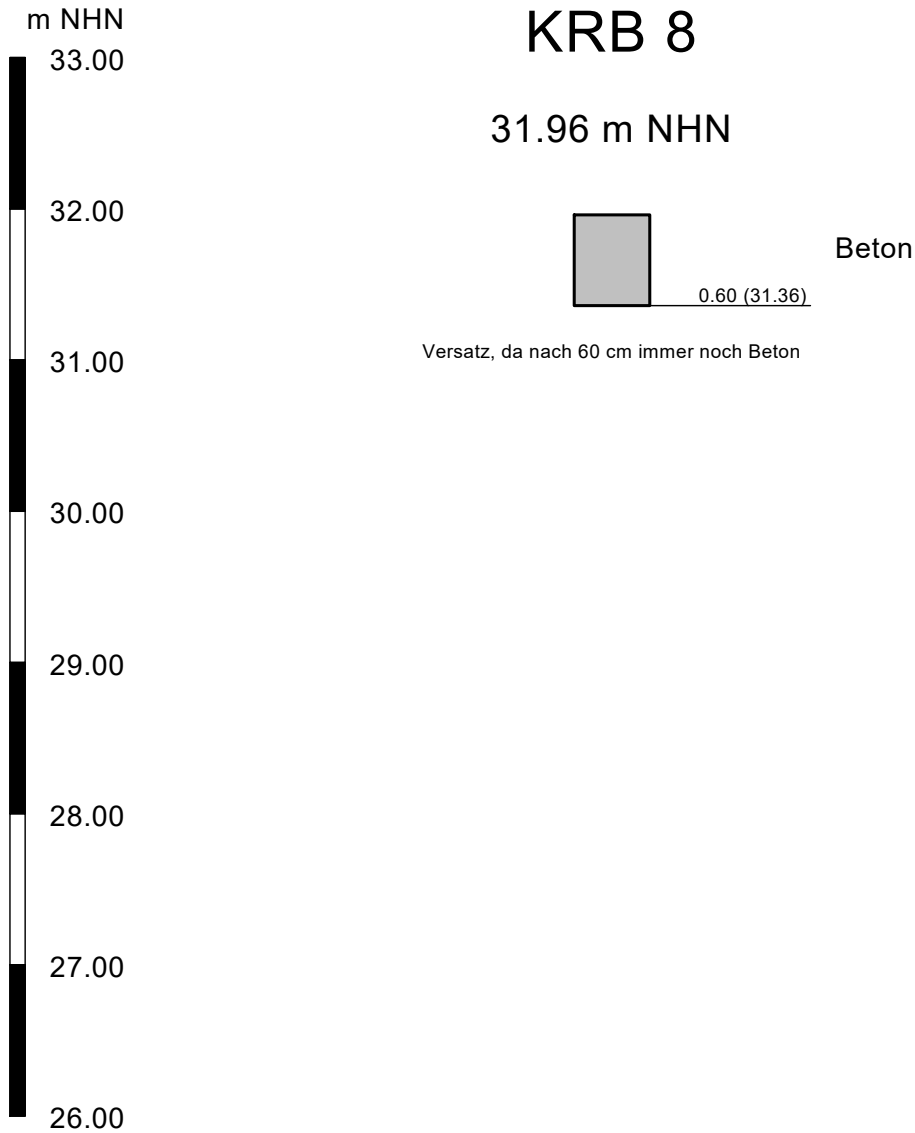
Mittelsand  
 feinsandig, schwach kiesig

#### Bodenarten

A	Auffüllung	○	Mittelsand
○	Kies	●	Feinsand

## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



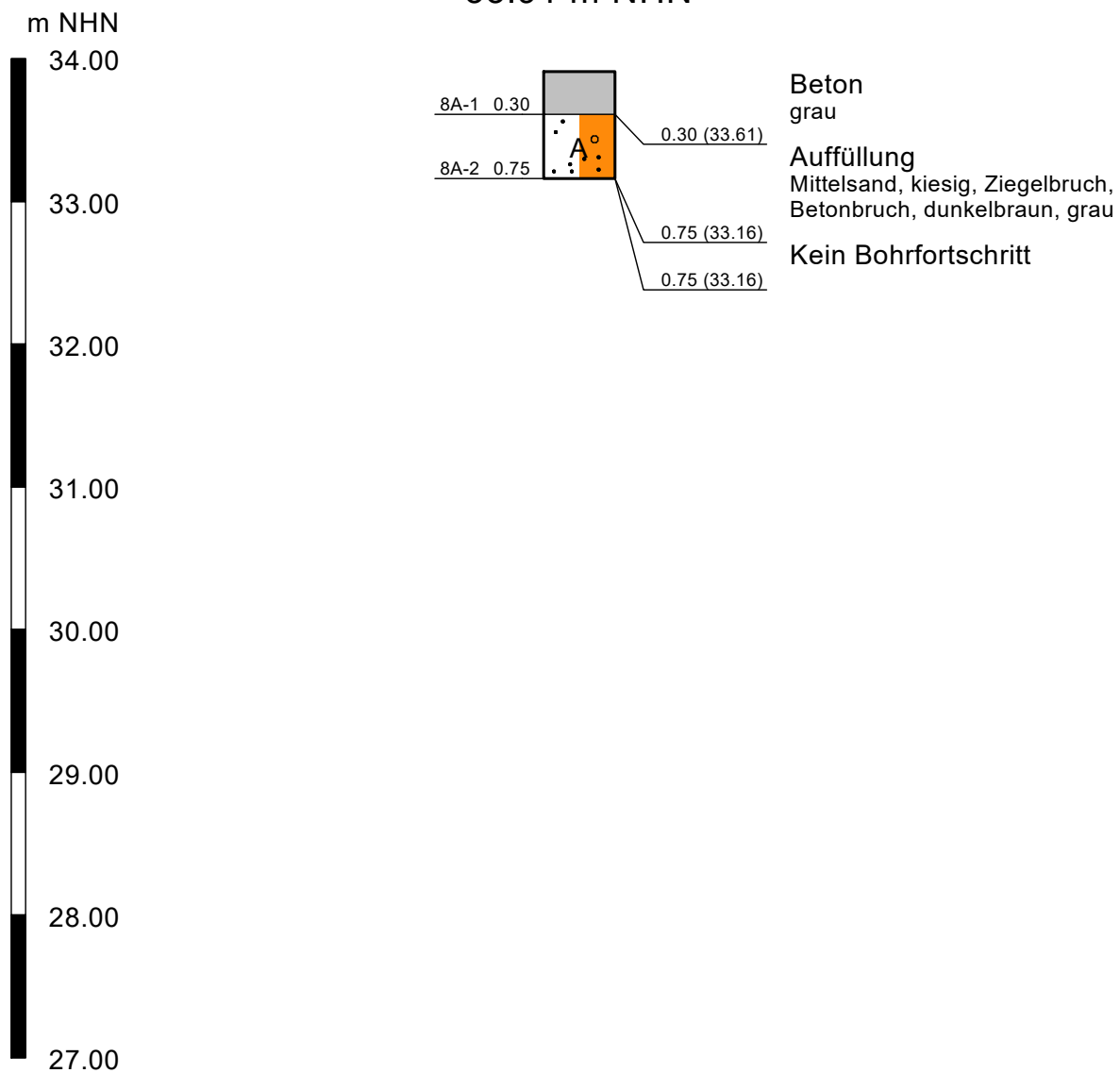
Bodenarten

## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 8A

33.91 m NHN



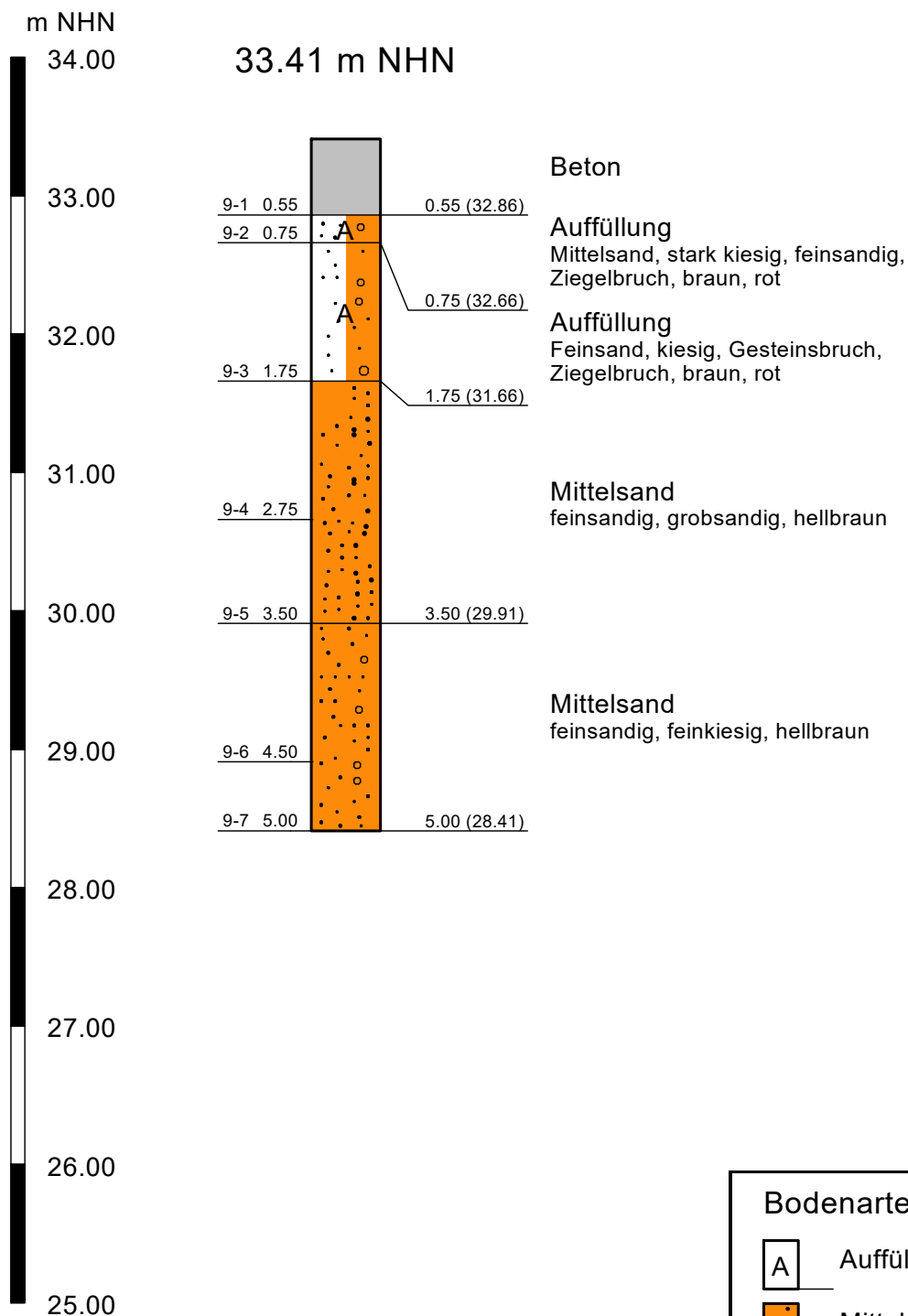
#### Bodenarten

- Auffüllung
- Mittelsand

## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

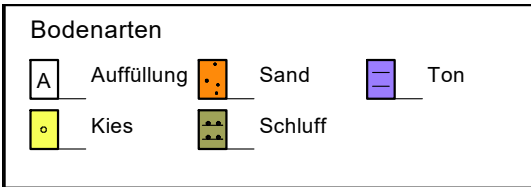
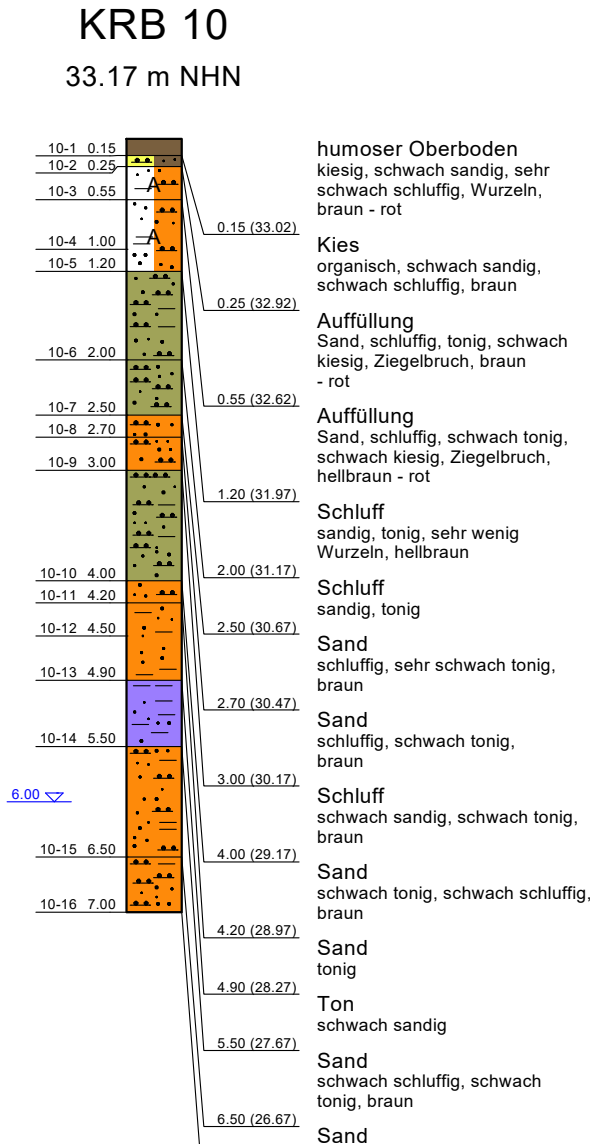
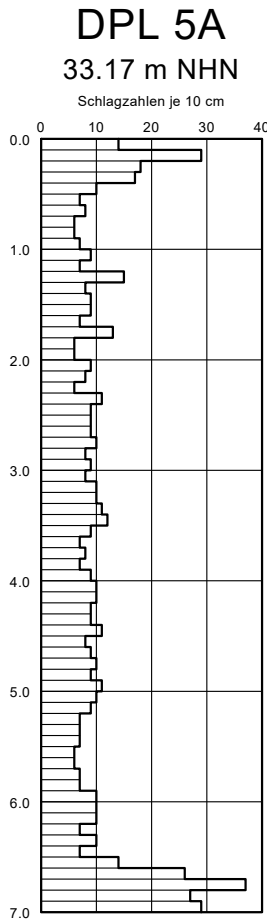
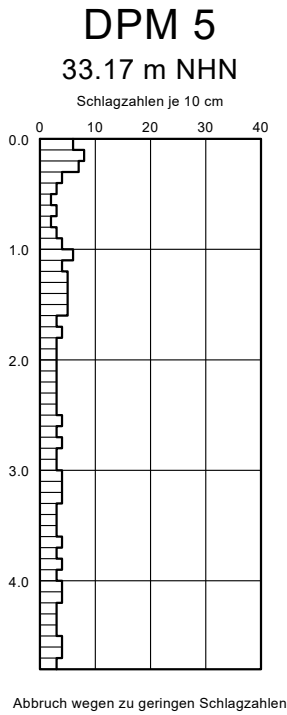
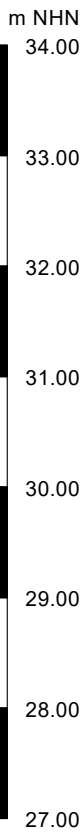
### KRB 9





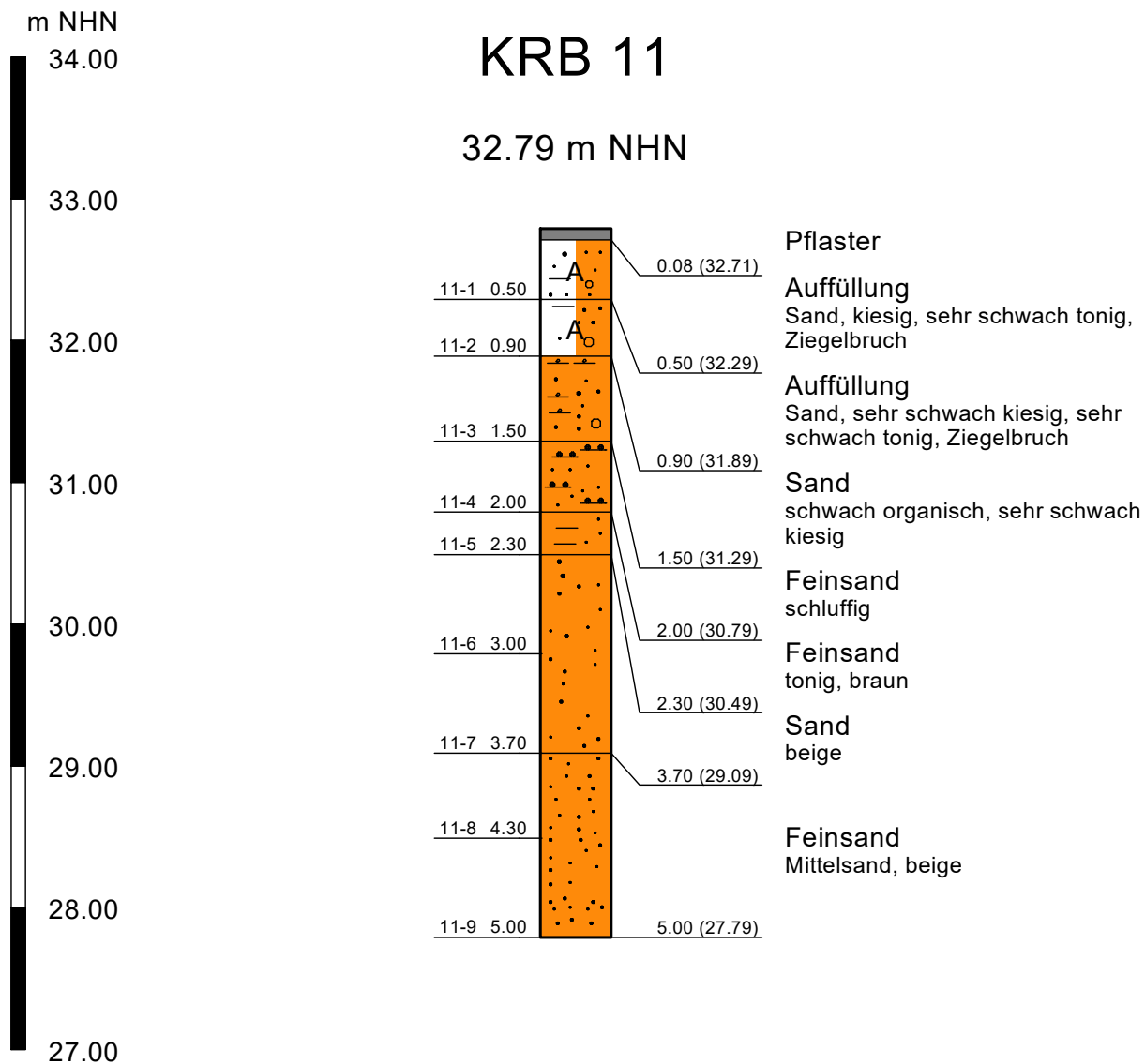
### Darstellung Schichtenprofil/Rammsondierung

Maßstab der Höhe 1 : 50



## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

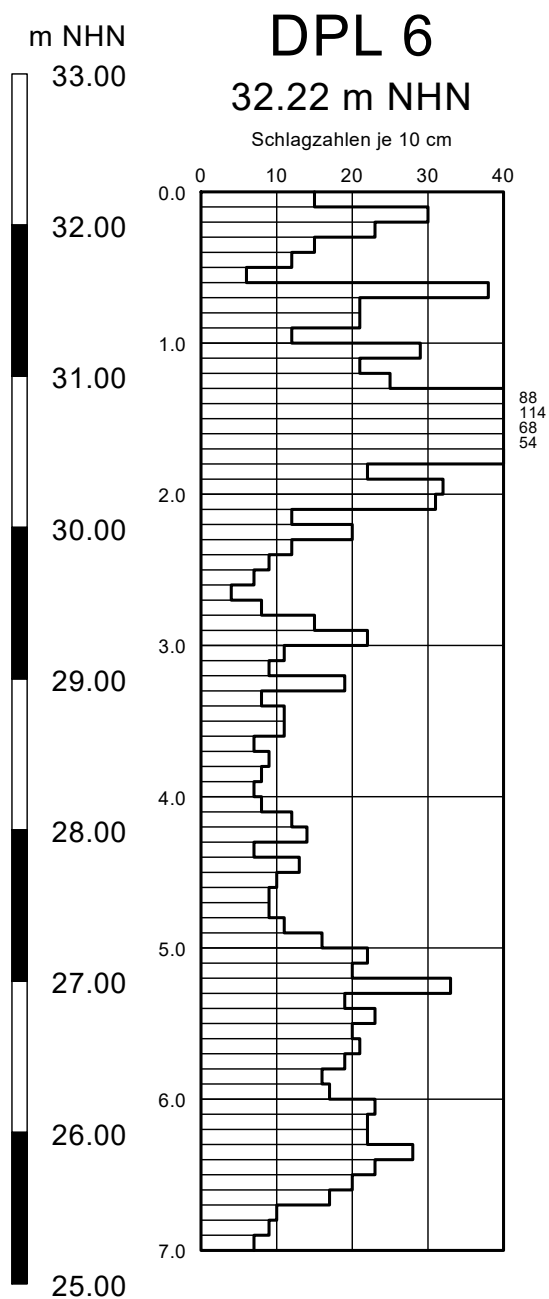


### Bodenarten

	Auffüllung		Feinsand
	Mittelsand		Sand

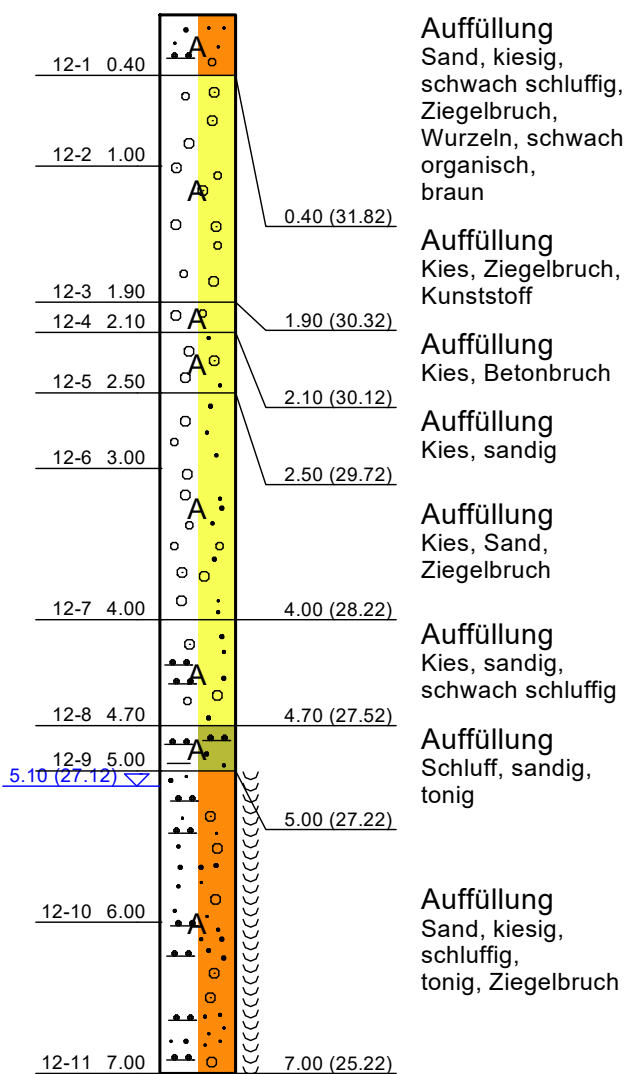
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

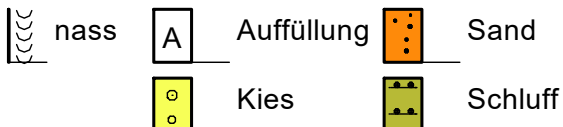


## KRB 12

32.22 m NHN



### Bodenarten



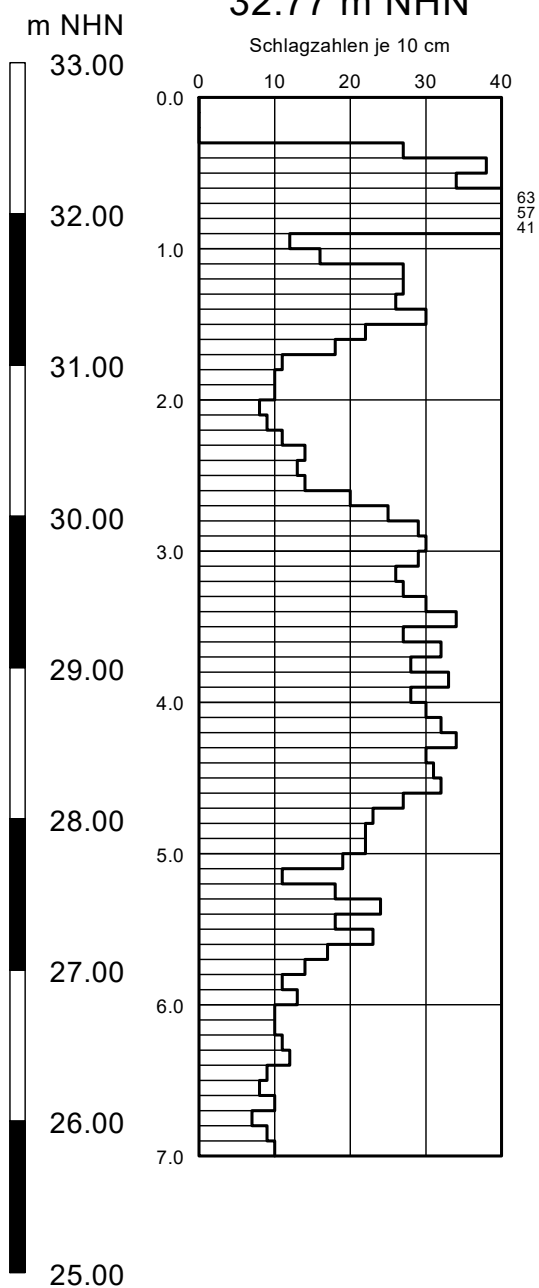
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### DPL 7

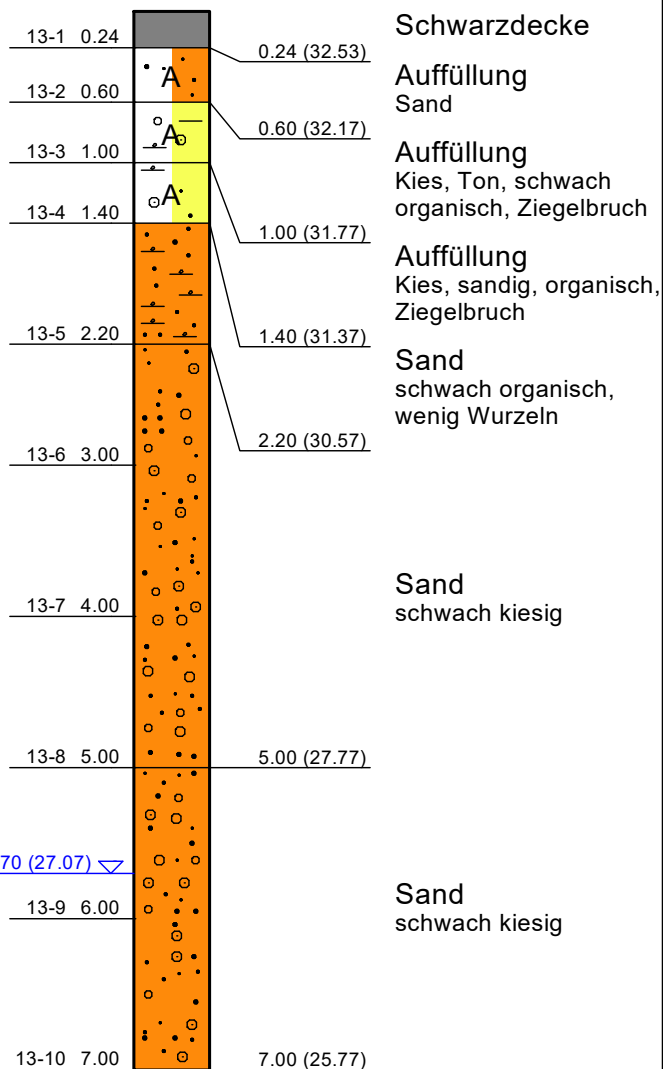
32.77 m NHN

Schlagzahlen je 10 cm



### KRB 13

32.77 m NHN

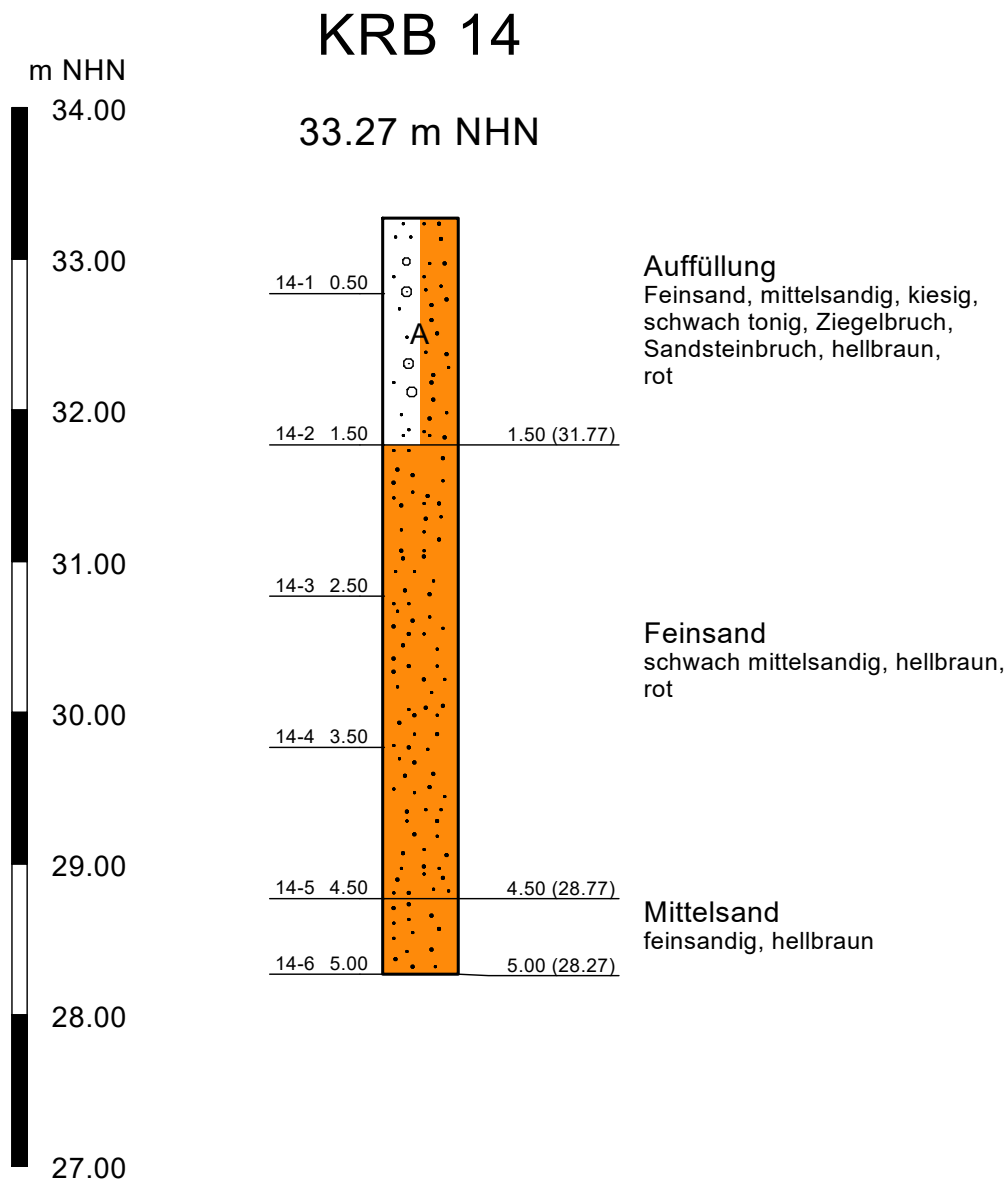


#### Bodenarten

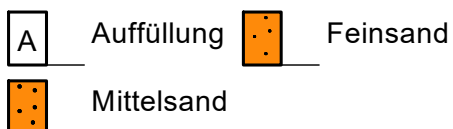
- A Auffüllung
- Kies
- Sand

## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



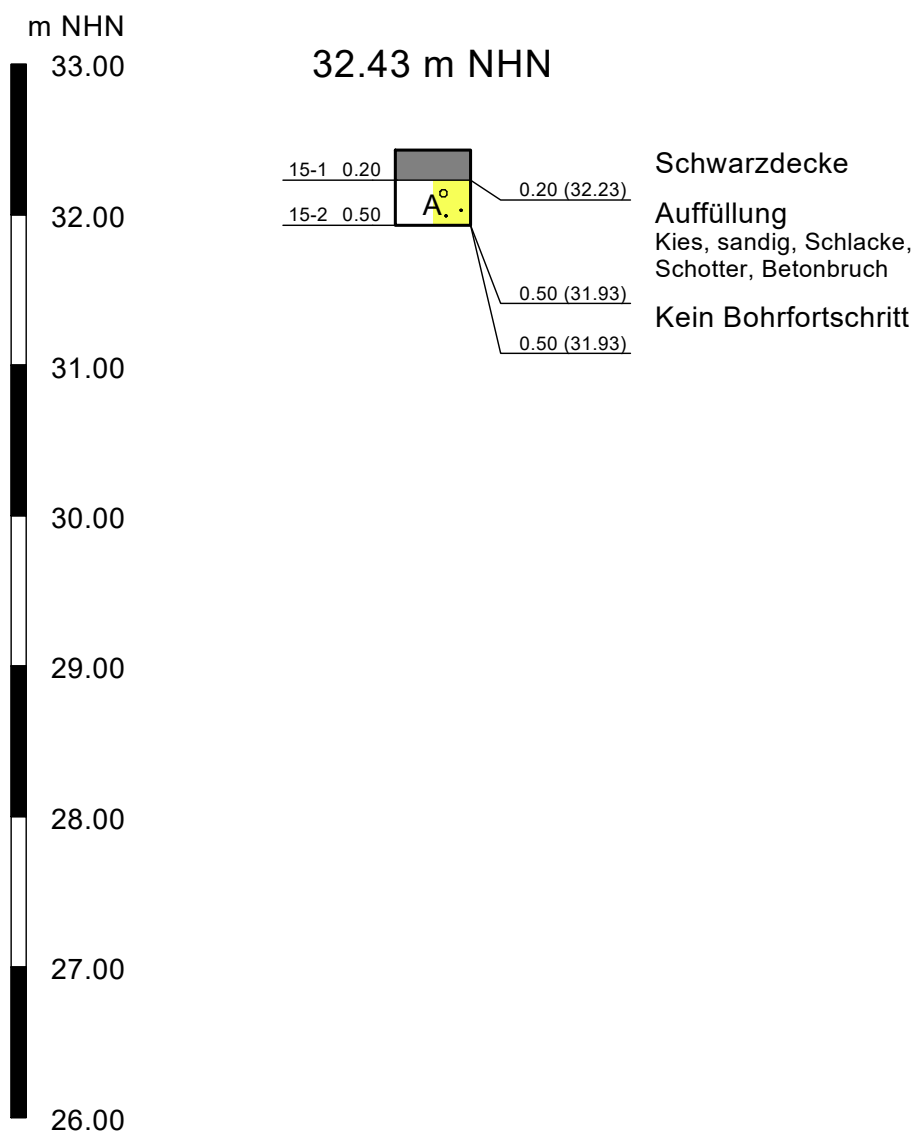
#### Bodenarten



## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 15



#### Bodenarten

A

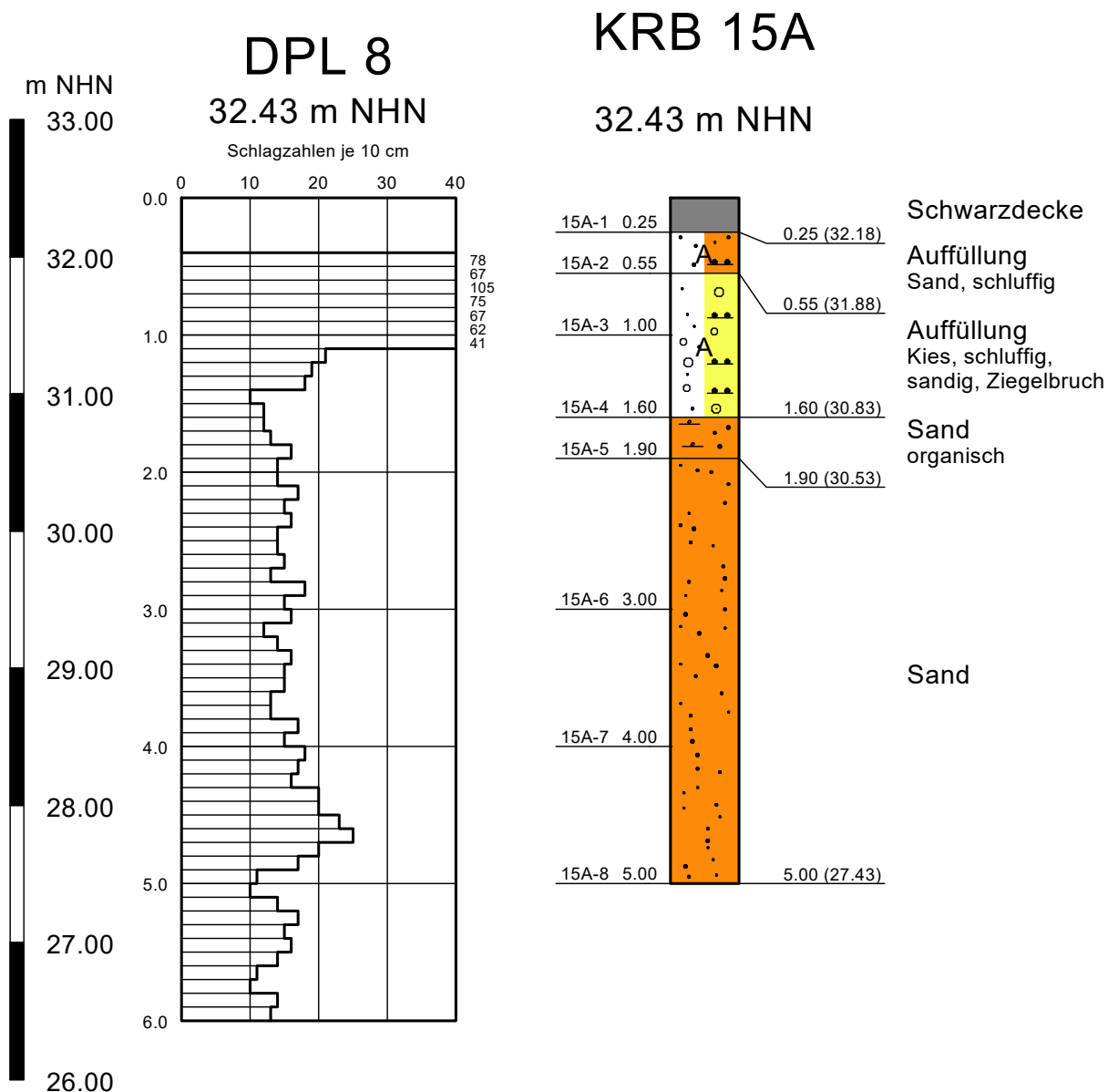
Auffüllung

○

Kies

## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



### Bodenarten

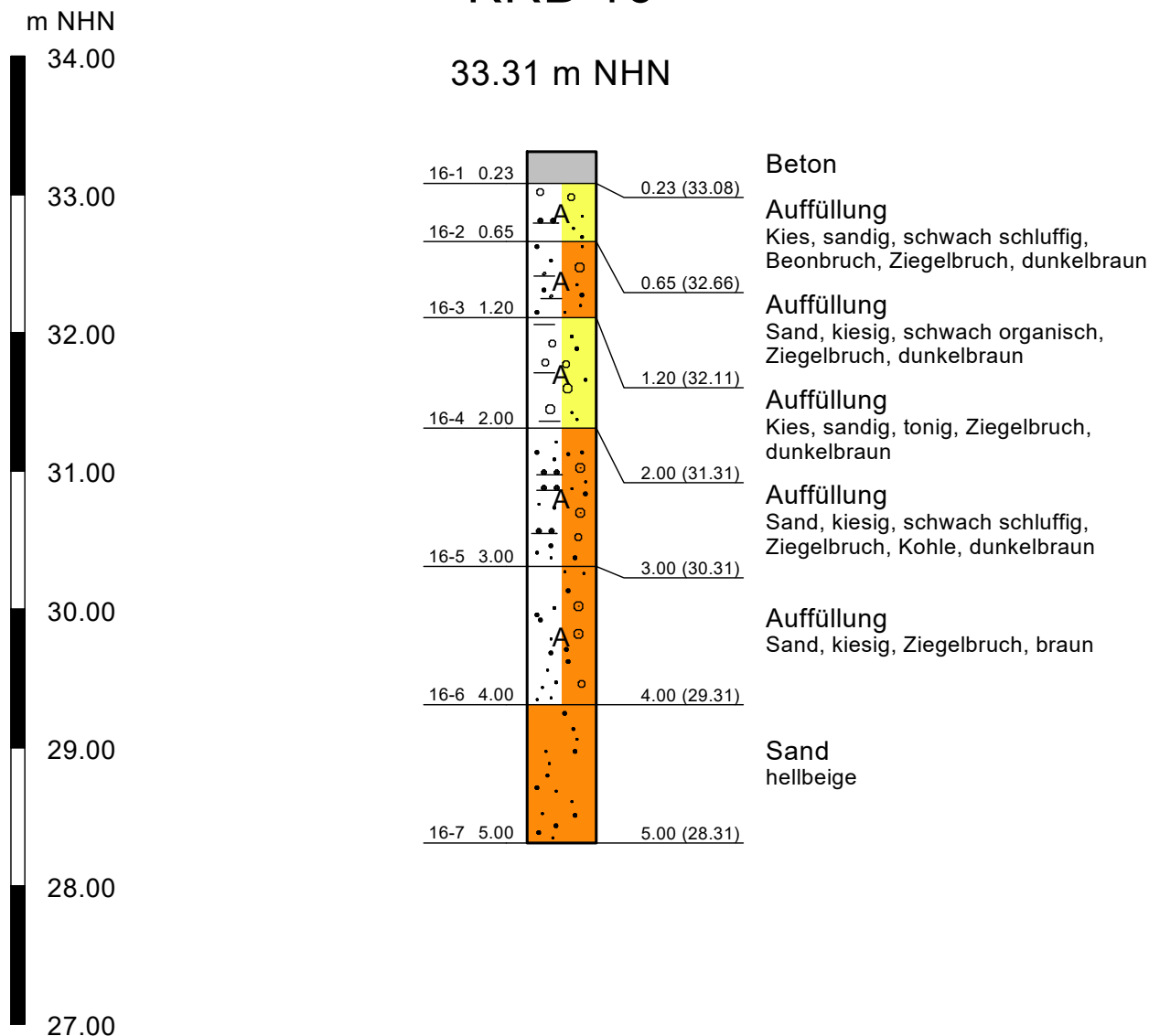
- A Auffüllung
- Kies
- Sand

## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 16

33.31 m NHN



#### Bodenarten

- A Auffüllung
- Kies
- Sand

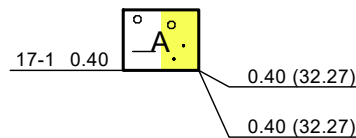
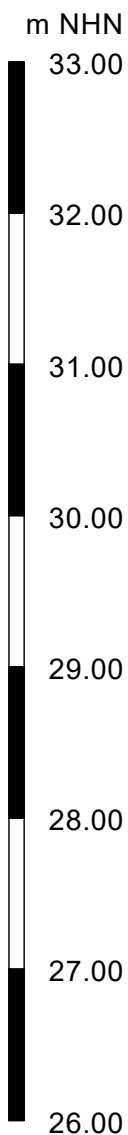


## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 17

32.67 m NHN



**Auffüllung**  
Kies, sandig, schwach tonig, Bauschutt  
**Kein Bohrfortschritt**

#### Bodenarten

- |  |            |
|--|------------|
|  | Auffüllung |
|  | Kies       |

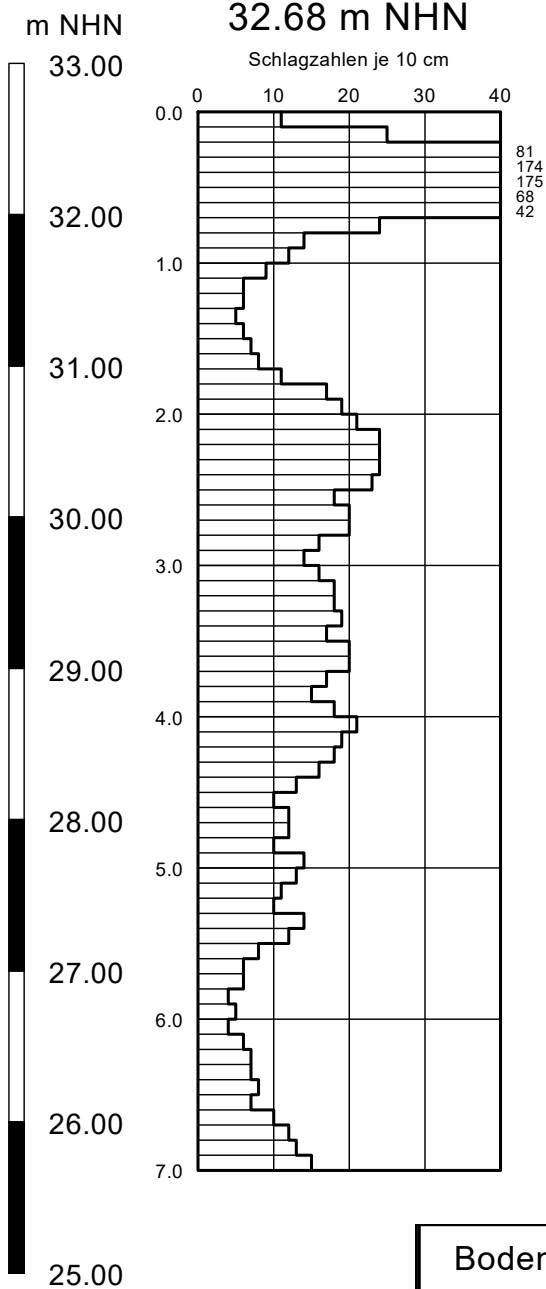
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### DPL 9

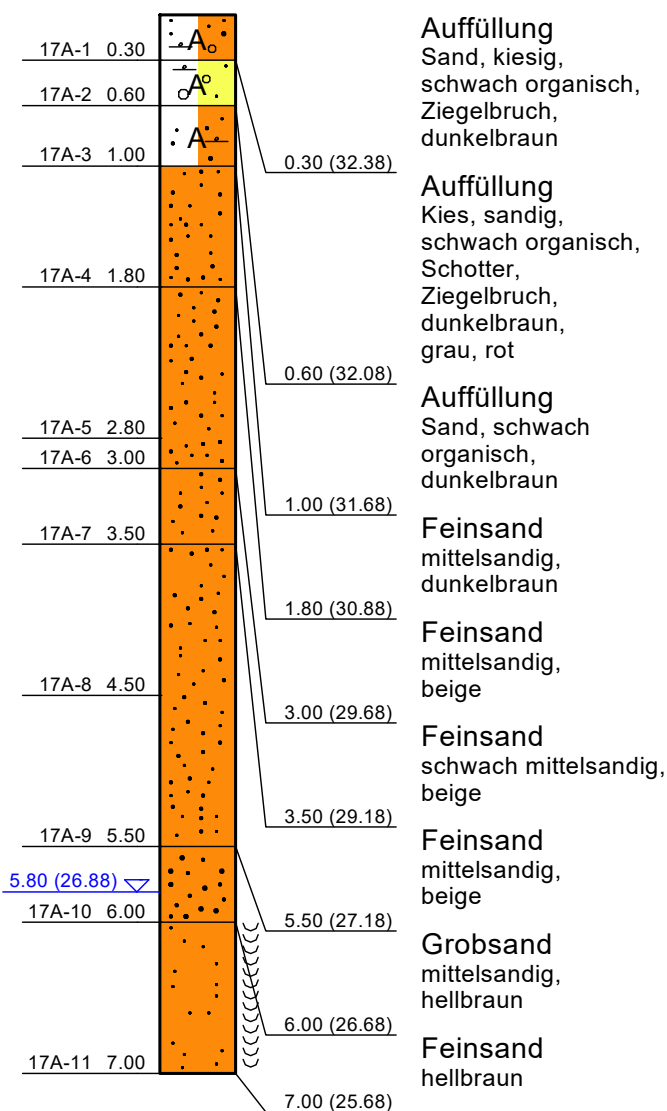
32.68 m NHN

Schlagzahlen je 10 cm

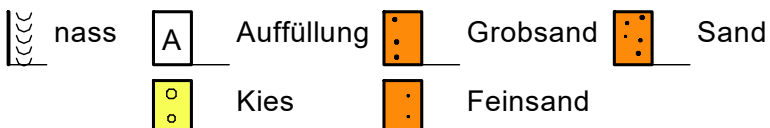


### KRB 17A

32.68 m NHN

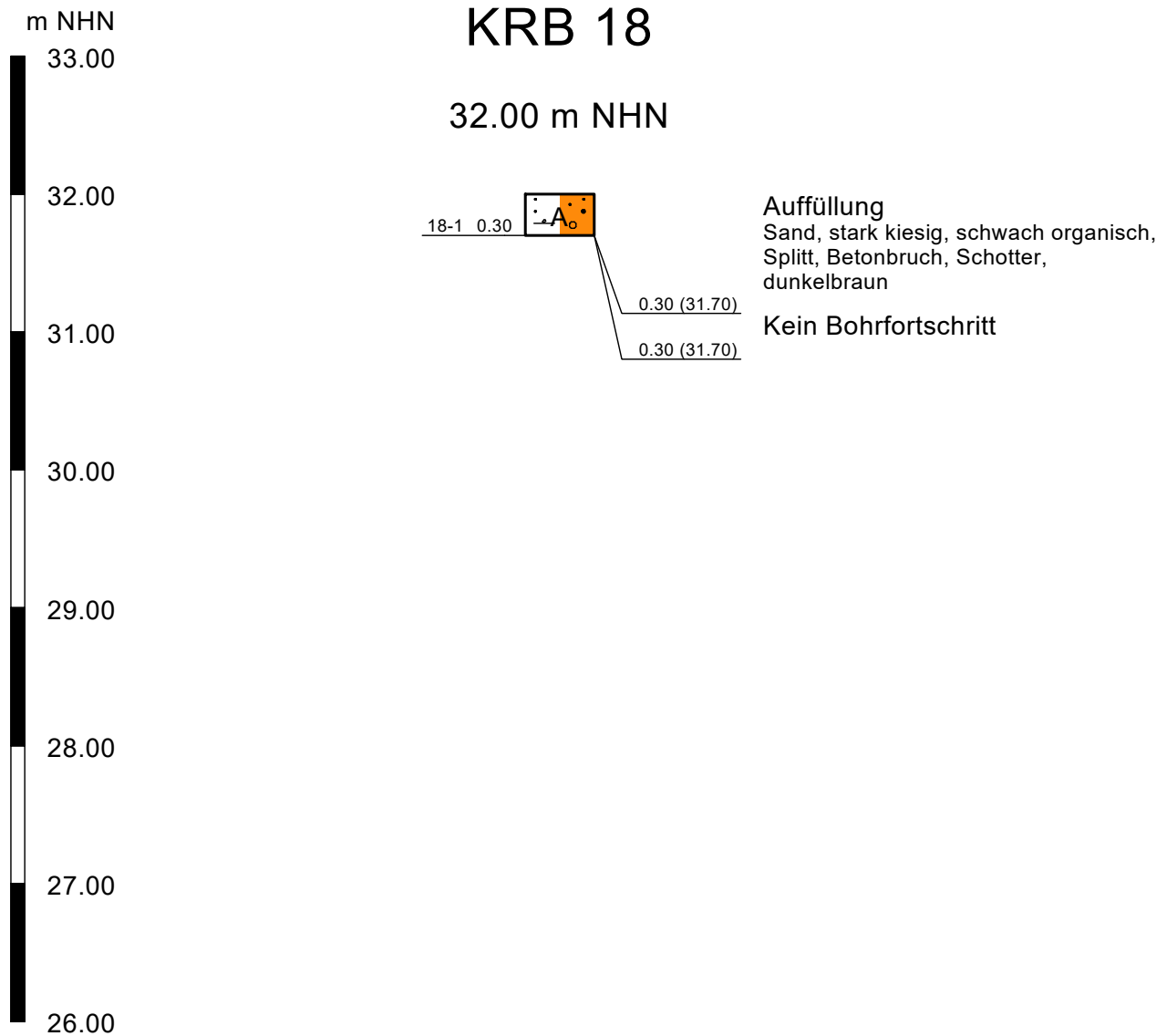


#### Bodenarten




## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



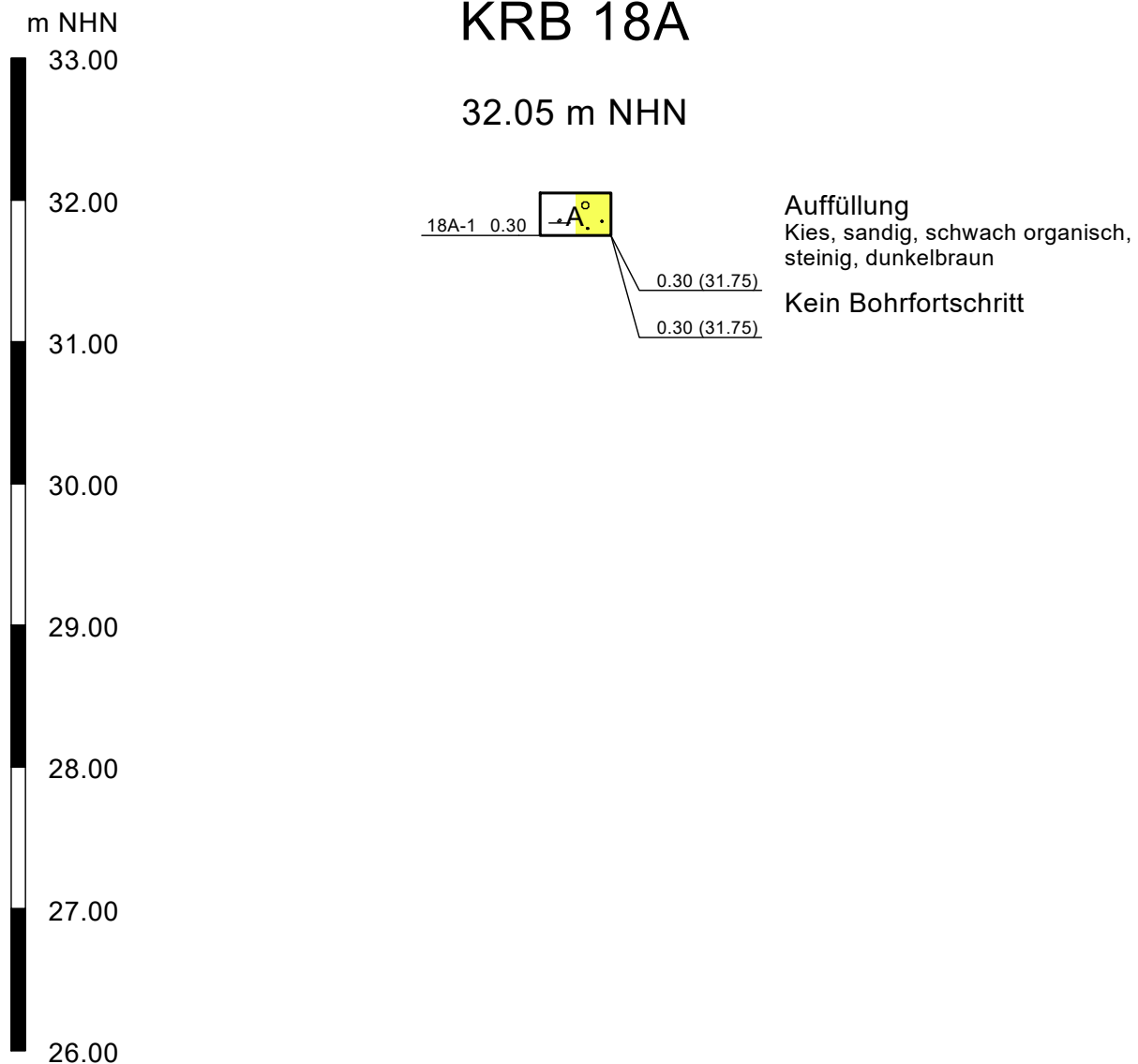
### Bodenarten

 Auffüllung

 Sand

## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



### Bodenarten

- |   |            |
|---|------------|
| A | Auffüllung |
| ○ | Kies       |

**GEOlogik GmbH**

Feldstiege 98  
48161 Münster  
Tel.: 02533 / 93433-0

BV Logistikzentrum

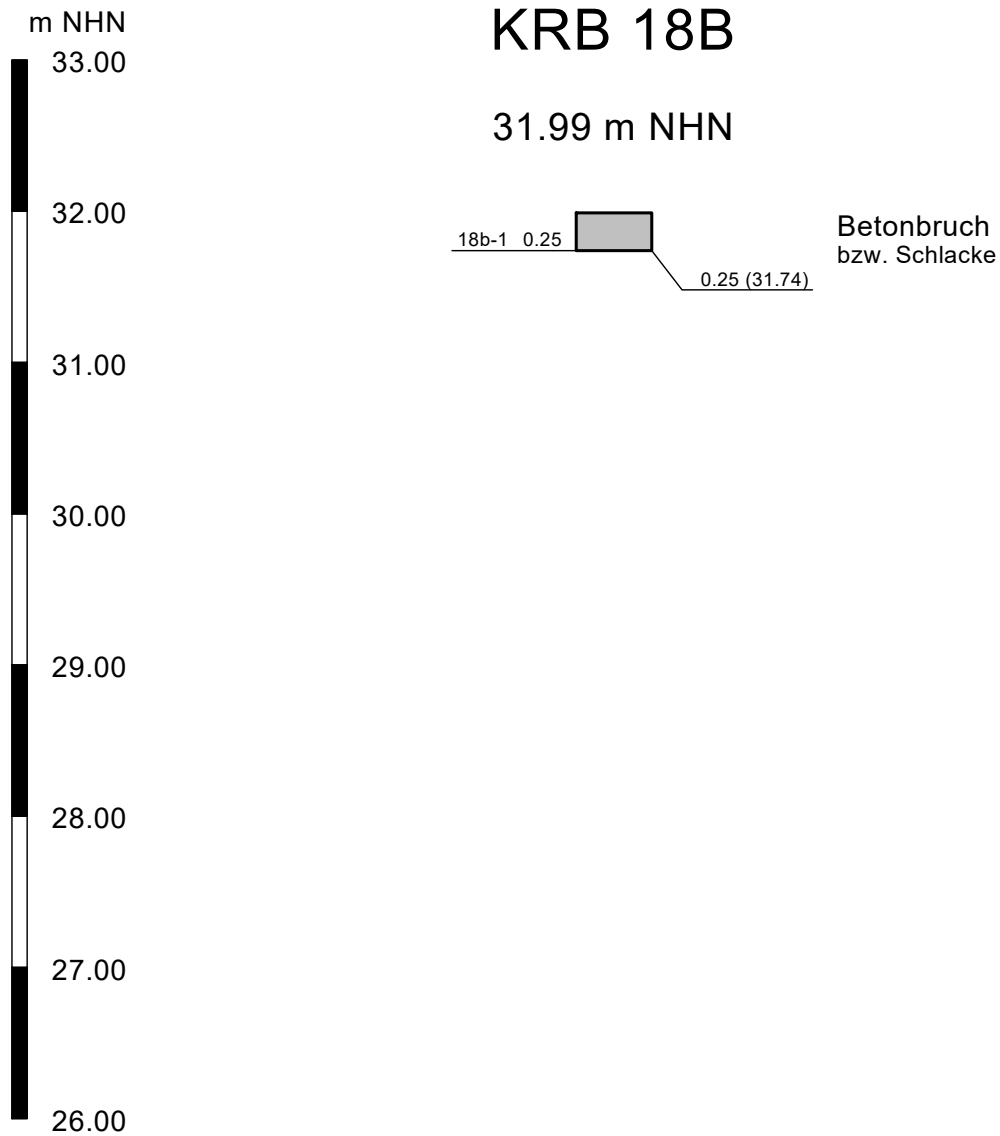
Alte Poststr. 80  
46514 Schermbeck

Projekt-Nr. 22-4634

Anlage 2.24

## Darstellung eines Schichtenprofils

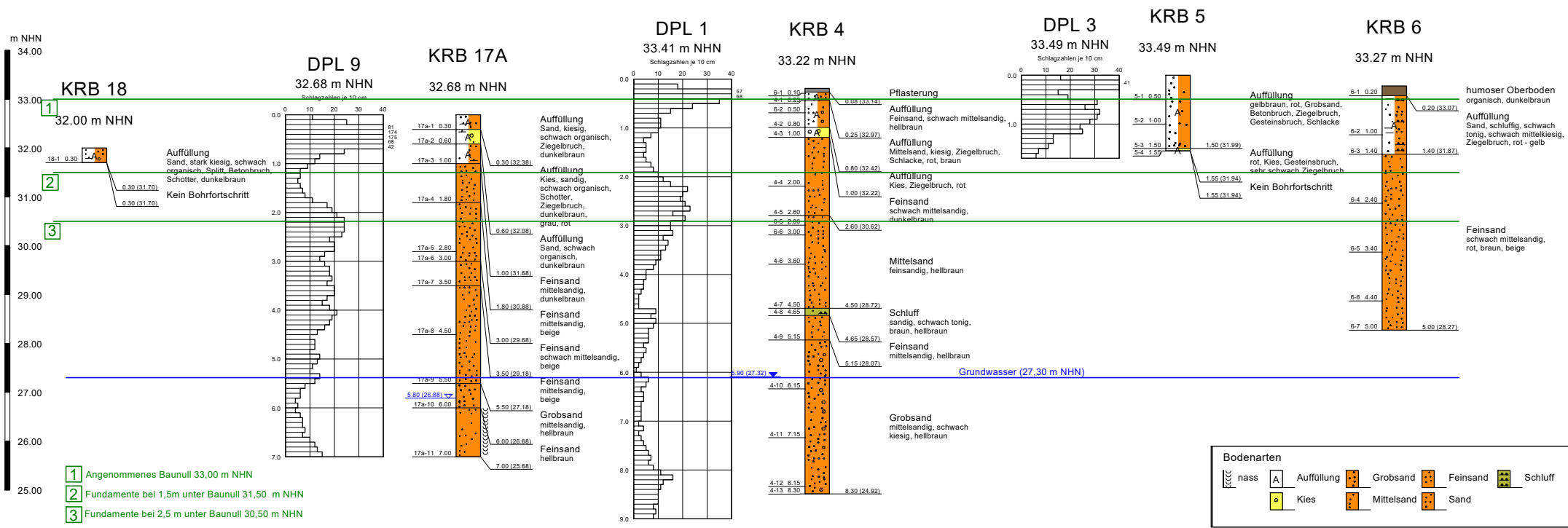
Maßstab der Höhe 1 : 50



Bodenarten

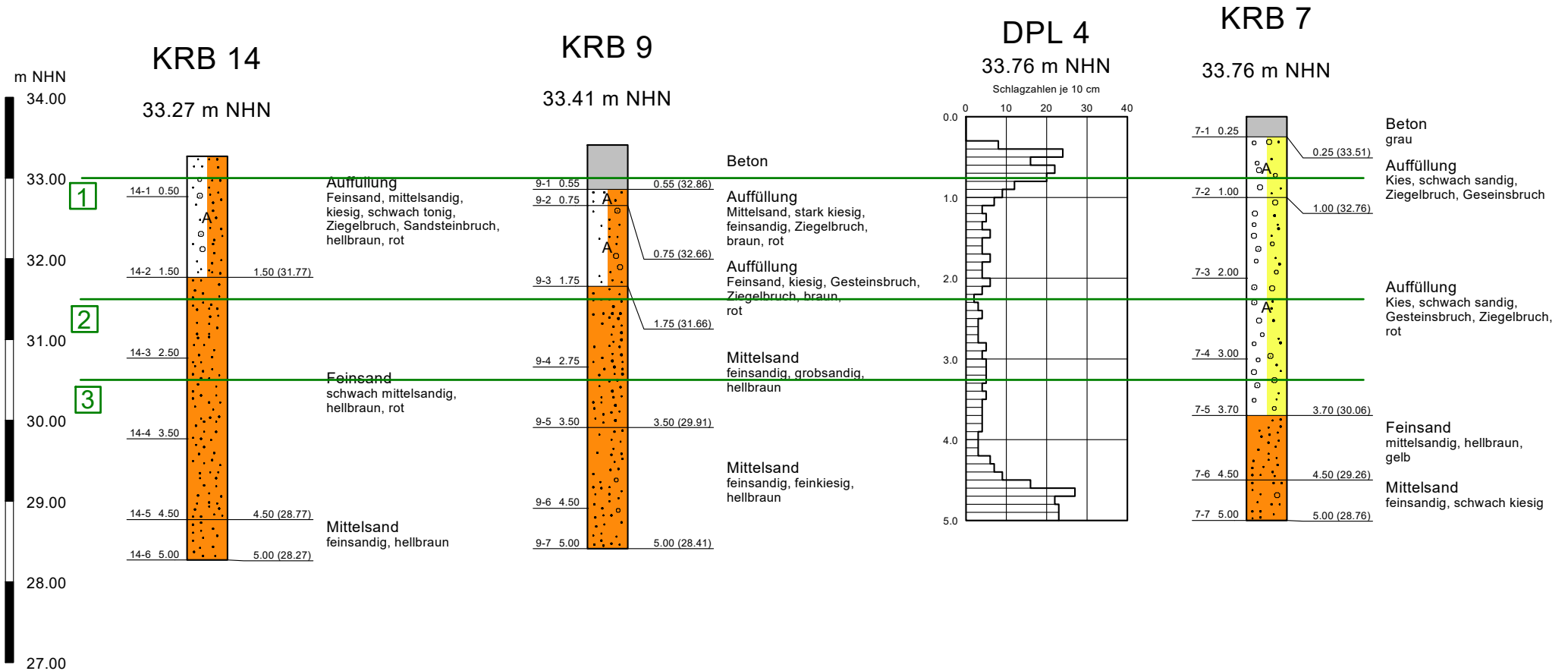
### Schnitt 1: Halle 1&2 - Darstellung von Schichtenprofilen und Rammdiagrammen

Maßstab der Höhe 1 : 50



## Schnitt 2: Halle 3 - Darstellung von Schichtenprofilen und Rammdiagrammen

Maßstab der Höhe 1 : 50



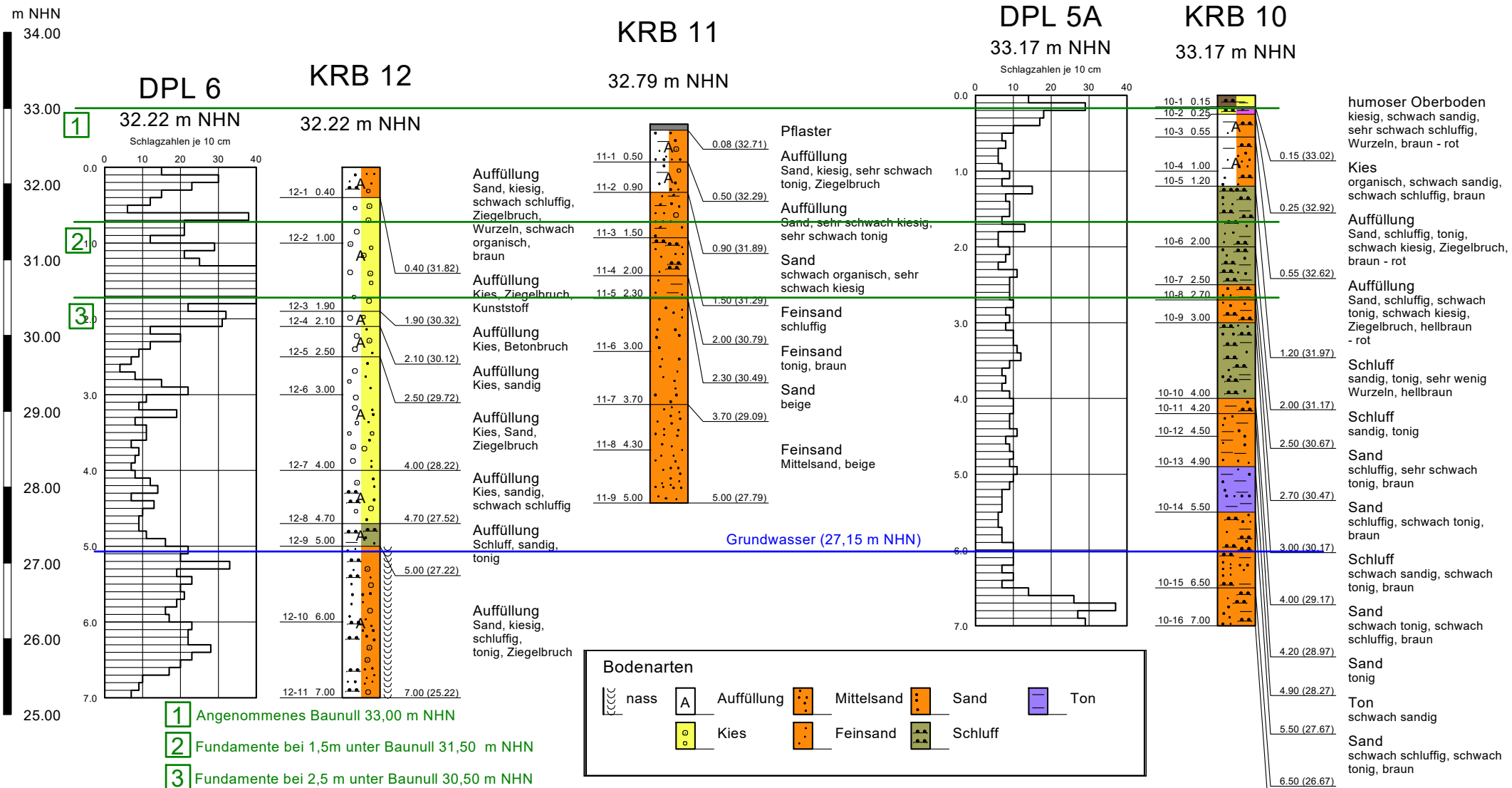
### Bodenarten

A	Auffüllung	Mittelsand
K	Kies	Feinsand

- 1 Angenommenes Baunull 33,00 m NHN
- 2 Fundamente bei 1,5m unter Baunull 31,50 m NHN
- 3 Fundamente bei 2,5 m unter Baunull 30,50 m NHN

### Schnitt 3 - Halle 4: Darstellung von Schichtenprofilen und Rammdiagrammen

Maßstab der Höhe 1 : 50





## **Anlagen 3.1 + 3.2**

### **Dokumentation der Außenarbeiten**

- **Höhennivellement**
- **Schichtenverzeichnisse**

# Höhennivellement

# GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Projekt-Nr.: 22-4634

Anlage 3.1, Seite 1/2

Projekt:	BV Logistikzentrum, Schermbeck, Alte Poststr. 80
Datum:	10.11.2022
Ort der Messung:	Alte Poststr. 80, 46514 Schermbeck
Bezugspunkt:	KD 58268M0500 (32,26 m NHN)
Name des Schreibers:	Marwan Alismail
Name des Beobachters:	Christoph Lütke-Wissing
Instrumente:	Ni 1

$\Delta h = (R - V)$      $H = \text{Bezugspunkt} + \Delta h$

Punkt	Lattenablesung		Höhenunterschied $\Delta h$ m	Höhe des Punktes m NHN	Punkt
	Rückblick R m	Vorblick V m			
1	2	3	4	5	6

KD 58268M0500	1,490			<b>32,26</b>	KD 58268M0500
KRB 3		1,700	-0,210	<b>32,05</b>	KRB 3
ZP 1	1,590	1,715	-0,125	<b>32,05</b>	ZP 1
KRB 2		1,360	0,230	<b>32,28</b>	KRB 2
KRB 1		1,525	0,065	<b>32,12</b>	KRB 1
KD58268M0530		1,230	0,360	<b>32,41</b>	KD58268M0530
ZP 2	1,825	1,520	0,305	<b>32,41</b>	ZP 2
KRB 17		1,565	0,260	<b>32,67</b>	KRB 17
KRB 17a		1,555	0,270	<b>32,68</b>	KRB 17a
ZP 3	0,890	1,690	-0,800	<b>32,68</b>	ZP 3
KRB 18		1,570	-0,680	<b>32,00</b>	KRB 18
KRB 18a		1,520	-0,630	<b>32,05</b>	KRB 18a
KRB 18b		1,585	-0,695	<b>31,99</b>	KRB 18b
KD 58268M0500	2,550			<b>32,26</b>	KD 58268M0500
ZP 4		1,475	1,075	<b>33,34</b>	ZP 4
ZP 4	1,975			<b>33,34</b>	ZP 4
KRB 5a		1,820	0,155	<b>33,49</b>	KRB 5a
KRB 6		2,040	-0,065	<b>33,27</b>	KRB 6
ZP 5		1,445	0,530	<b>33,87</b>	ZP 5
ZP5	1,445			<b>33,87</b>	ZP5
KRB 8a		3,355	-1,910	<b>31,96</b>	KRB 8a
KRB 8b		1,400	0,045	<b>33,91</b>	KRB 8b
KRB 7		1,550	-0,105	<b>33,76</b>	KRB 7
ZP 6		1,710	-0,265	<b>33,60</b>	ZP 6
ZP6	1,430			<b>33,60</b>	ZP6
KRB 10		1,860	-0,430	<b>33,17</b>	KRB 10
ZP 4	1,685			<b>33,34</b>	ZP 4
KRB 4		1,800	-0,115	<b>33,22</b>	KRB 4
KRB 14		1,755	-0,070	<b>33,27</b>	KRB 14

Bemerkungen:

ZP = Zwischenpunkt (Umsetzpunkt)



GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	---	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung</b> <b>KRB 1</b> / Blatt: 1	Höhe: 32.12 m NHN	Datum: 08.11.2022
--	-------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6	
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Art    Nr    Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut			d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	
	f) Übliche Benennung			g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalkgehalt
0.25	a) Schwarzdecke			1-1 1-2	0.15 0.25	
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		
0.80	a) Auffüllung, Sand, schwach kiesig, Ziegelbruch	schwach feucht		1-3	0.80	
	b)					
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) rot, braun			
	f)	g)	h)	i)		
1.40	a) Auffüllung, Sand, kiesig, schwach organisch, Ziegelbruch	schwach feucht		1-4	1.40	
	b)					
	c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b	e) rot, braun			
	f)	g)	h)	i)		
1.80	a) Auffüllung, Sand, schwach kiesig, schwach organisch, Ziegelbruch	schwach feucht		1-5	1.80	
	b)					
	c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b	e) rot, braun			
	f)	g)	h)	i)		
3.80	a) Feinsand, mittelsandig	schwach feucht		1-6 1-7	2.80 3.80	
	b)					
	c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b	e) hellbraun			
	f)	g)	h)	i)		

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	---	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung</b> <b>KRB 1</b> / Blatt: 2	Höhe: 32.12 m NHN	Datum: 08.11.2022
--	-------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt		
4.30	a) Sand, schwach kiesig		schwach feucht    1-8    4.30			
b)						
c)	d) schwer bohrbar	e) hellbraun				
f)	g)	h)    i)				
5.00	a) Grobsand, schwach kiesig, schwach organisch		schwach feucht    1-9    5.00			
b)						
c)	d) schwer bohrbar	e) rot, braun				
f)	g)	h)    i)				
	a)					
b)						
c)	d)	e)				
f)	g)	h)    i)				
	a)					
b)						
c)	d)	e)				
f)	g)	h)    i)				
	a)					
b)						
c)	d)	e)				
f)	g)	h)    i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	---	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung</b> <b>KRB 2</b> / Blatt: 1	Höhe: 32.28 m NHN	Datum: 08.11.2022
--	-------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6			
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Art    Nr    Tiefe in m (Unter- kante)					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut			d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			
	f) Übliche Benennung			g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalkgehalt		
0.38	a) Beton			2-1	0.38			
	b)							
	c)					d)	e)	
	f)					g)	h)	i)
0.60	a) Auffüllung, Feinsand, schwach organisch, sehr schwach Ziegelbruch	schwach feucht		2-2	0.60			
	b)							
	c)					d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) dunkelbraun	
	f)					g)	h)	i)
1.10	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach organisch	schwach feucht		2-3	1.10			
	b)							
	c)					d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelbraun	
	f)					g)	h)	i)
1.30	a) Feinsand, mittelsandig, schwach organisch	schwach feucht		2-4	1.30			
	b)							
	c)					d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelbraun - schwarzbraun	
	f)					g)	h)	i)
2.30	a) Feinsand	schwach feucht		2-5	2.30			
	b)							
	c)					d) mittelschwer bohrbar	e) braun	
	f)					g)	h)	i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	---	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung</b> <b>KRB 2</b> / Blatt: 2	Höhe: 32.28 m NHN	Datum: 08.11.2022
--	-------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt		
4.00	a) Feinsand, mittelsandig, wechselnd gelagert		schwach feucht  2-6    3.30 2-7    4.00			
	b)					
	c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b				e) braun
	f)	g)				h)
5.00	a) Mittelsand, grobsandig		schwach feucht  2-8    5.00			
	b)					
	c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b				e) braun
	f)	g)				h)
	a)					
	b)					
	c)	d)				e)
	f)	g)				h)
	a)					
	b)					
	c)	d)				e)
	f)	g)				h)
	a)					
	b)					
	c)	d)				e)
	f)	g)				h)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	---	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung</b> <b>KRB 3</b> / Blatt: 1	Höhe: 32.05 m NHN	Datum: 08.11.2022
--	-------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			
1.00	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig, organisch, Ziegelbruch, umgelagerter Boden  b)  c)  d) leicht bohrbar      e) dunkelbraun  f)  g)  h)      i)		schwach feucht		3-1    0.50 3-2    1.00	
1.40	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig, organisch  b)  c)  d) leicht bohrbar      e) dunkelbraun  f)  g)  h)      i)		schwach feucht		3-3    1.40	
1.70	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig, Schlacke, schwach organisch  b)  c)  d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrt      e) dunkelbraun - schwarz  f)  g)  h)      i)		schwach feucht		3-4    1.70	
4.00	a) Mittelsand, stark feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig  b)  c)  d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrt      e) dunkelbraun - hellbraun  f)  g)  h)      i)		schwach feucht		3-5    2.70 2-6    3.70 3-7    4.00	
7.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach kiesig  b)  c)  d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrt      e) hellbraun  f)  g)  h)      i)		schwach feucht - sehr feucht		3-8    5.00 3-9    6.00 3-10    7.00	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	---	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung P 1</b> / Blatt: 1	Höhe: 58,04 m	Datum: 20.08.2021
-------------------------------	---------------	----------------------

1	2	3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt		
0.05	a) Deckel					
	b)					
	c)	d)				e)
	f)	g)				h)
1.00	a) PVC - Aufsatzrohr NW 2"					
	b)					
	c)	d)				e)
	f)	g)				h)
4.00	a) PVC- Filterrohr, NW 2"					
	b)					
	c)	d)				e)
	f)	g)				h)
	a)					
	b)					
	c)	d)				e)
	f)	g)				h)
	a)					
	b)					
	c)	d)				e)
	f)	g)				h)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	---	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung KRB 4 / Blatt: 1</b>	Höhe: 33.22 m NHN	Datum: 09.11.2022
---------------------------------	-------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt		
0.08	a) Pflasterung					
	b)					
	c)		d)	e)		
	f)		g)	h)	i)	
0.25	a) Auffüllung, Feinsand, schwach mittelsandig					
	b)					
	c)		d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) hellbraun		
	f)		g)	h)	i)	
0.80	a) Auffüllung, Mittelsand, kiesig, Ziegelbruch, Schlacke					
	b)					
	c)		d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) rot, braun		
	f)		g)	h)	i)	
1.00	a) Auffüllung, Kies, Ziegelbruch					
	b)					
	c)		d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) rot		
	f)		g)	h)	i)	
2.60	a) Feinsand, schwach mittelsandig					
	b)					
	c)		d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelbraun		
	f)		g)	h)	i)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	---	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung</b> <b>KRB 4</b> / Blatt: 2	Höhe: 33.22 m NHN	Datum: 09.11.2022
--	-------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt			
4.50	a) Mittelsand, feinsandig		schwach feucht  4-6    3.60 4-7    4.50				
	b)						
	c)	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb				e) hellbraun	
	f)	g)				h)	i)
4.65	a) Schluff, sandig, schwach tonig		schwach feucht  4-8    4.65				
	b)						
	c)	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb				e) braun hellbraun	
	f)	g)				h)	i)
5.15	a) Feinsand, mittelsandig		schwach feucht  4-9    5.15				
	b)						
	c)	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb				e) hellbraun	
	f)	g)				h)	i)
8.30	a) Grobsand, mittelsandig, schwach kiesig		feucht - sehr feucht  4-10    6.15 4-11    7.15 4-12    8.15 4-13    8.30				
	b)						
	c)	d) mittelschwer bohrbar				e) hellbraun	
	f)	g)				h)	i)
	a)						
	b)						
	c)	d)				e)	
	f)	g)				h)	i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0; font-size: small;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	---	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung P1</b> / Blatt: 1	Höhe: 33.25 m NHN	Datum: 20.10.2022
------------------------------	-------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			
0.05	a) Deckel					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h) i)			
5.08	a) PVC - Aufsatzrohr NW 2"					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h) i)			
8.08	a) PVC- Filterrohr, NW 2"					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h) i)			
	a)					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h) i)			
	a)					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h) i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	---	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung</b> <b>KRB 5</b> / Blatt: 1	Höhe: 33.49 m NHN	Datum: 08.11.2022
--	-------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe
1.50	a) Auffüllung, Grobsand, Betonbruch, Ziegelbruch, Gesteinsbruch, Schlacke b) c) d) schwer bohrbar - sehr schwer bohrba e) gelbbraun, rot f) g) h) i)	schwach feucht		5-1 5-2 5-3	0.50 1.00 1.50		
1.55	a) Auffüllung, Kies, Gesteinsbruch, sehr schwach Ziegelbruch b) c) d) schwer bohrbar - sehr schwer bohrba e) rot f) g) h) i)			5-4	1.55		
1.55	a) Kein Bohrfortschritt b) c) d) e) f) g) h) i)						
	a) b) c) d) e) f) g) h) i)						
	a) b) c) d) e) f) g) h) i)						

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0; font-size: small;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	--	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung KRB 6 / Blatt: 1</b>	Höhe: 33.27 m NHN	Datum: 09.11.2022
---------------------------------	-------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6		
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe
0.20	a) humoser Oberboden, organisch  b)  c)  d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb  f)  g)  h)  i)	schwach feucht		6-1	0.20		
1.40	a) Auffüllung, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach mittelkiesig, Ziegelbruch  b)  c)  d) mittelschwer bohrbar  f)  g)  h)  i)	schwach feucht		6-2 6-3	1.00 1.40		
5.00	a) Feinsand, schwach mittelsandig  b)  c)  d) mittelschwer bohrbar - schwer b  f)  g)  h)  i)	schwach feucht		6-4 6-5 6-6 6-7	2.40 3.40 4.40 5.00		
	a)  b)  c)  d)  e)  f)  g)  h)  i)						
	a)  b)  c)  d)  e)  f)  g)  h)  i)						

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	--	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung</b> <b>KRB 7</b> / Blatt: 1	Höhe: 33.76 m NHN	Datum: 09.11.2022
--	-------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.25	a) Beton						7-1	0.25
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
1.00	a) Auffüllung, Kies, schwach sandig, Ziegelbruch, Geseinsbruch						7-2	1.00
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
3.70	a) Auffüllung, Kies, schwach sandig, Gesteinsbruch, Ziegelbruch						7-3	2.00
	b)						7-4	3.00
	c)						7-5	3.70
	c)	d)	e) rot					
4.50	a) Feinsand, mittelsandig						7-6	4.50
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun, gelb					
	f)	g)	h)	i)				
5.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach kiesig						7-7	5.00
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	---	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung</b> <b>KRB 8</b> / Blatt: 1	Höhe: 31.96 m NHN	Datum: 08.11.2022
--	-------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6	
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk-gehalt		
0.60	a) Beton					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		
	a)					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		
	a)					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		
	a)					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		
	a)					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	--	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung KRB 8A / Blatt: 1</b>	<b>Höhe: 33.91 m NHN</b>  <b>Datum:</b> 16.11.2022
----------------------------------	---

1	2				3	4	5	6					
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben						
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr		Tiefe in m (Unter- kante)						
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt										
0.30	a) Beton							b)				8a-1	0.30
	c)					d)		e) grau					
	f)			g)	h)	i)							
0.75	a) Auffüllung, Mittelsand, kiesig, Ziegelbruch, Betonbruch			b)		schwach feucht		8a-2	0.75				
	c)			d)	e) dunkelbraun grau								
	f)			g)	h)					i)			
0.75	a) Kein Bohrfortschritt			b)									
	c)			d)	e)								
	f)			g)	h)					i)			
	a)			b)									
	c)			d)	e)								
	f)			g)	h)					i)			
	a)			b)									
	c)			d)	e)								
	f)			g)	h)					i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	--	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung KRB 9 / Blatt: 1</b>	<b>Höhe: 33.41 m NHN</b>  <b>Datum: 16.11.2022</b>
---------------------------------	--

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe						i) Kalk- gehalt
0.55	a) Beton								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
0.75	a) Auffüllung, Mittelsand, stark kiesig, feinsandig, Ziegelbruch				schwach feucht		9-2	0.75	
	b)								
	c)	d) leicht bohrbar	e) braun, rot						
	f)	g)	h)	i)					
1.75	a) Auffüllung, Feinsand, kiesig, Gesteinsbruch, Ziegelbruch				schwach feucht		9-3	1.75	
	b)								
	c)	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrt	e) braun, rot						
	f)	g)	h)	i)					
3.50	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig				schwach feucht		9-4	2.75	
	b)						9-5	3.50	
	c)	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrt	e) hellbraun						
	f)	g)	h)	i)					
5.00	a) Mittelsand, feinsandig, feinkiesig				schwach feucht		9-6	4.50	
	b)						9-7	5.00	
	c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b	e) hellbraun						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben</p>				Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2		
Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck								
Bohrung <b>KRB 10</b> / Blatt: 1					Höhe: 33.17 m NHN		Datum: 15.11.2022	
1	2			3		4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe    i) Kalk-gehalt					
0.15	a) humoser Oberboden, kiesig, schwach sandig, sehr schwach schluffig, Wurzeln						10-1	0.15
	b)							
	c)	d)	e) braun - rot					
	f)	g)	h)    i)					
0.25	a) Kies, organisch, schwach sandig, schwach schluffig						10-2	0.25
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)    i)					
0.55	a) Auffüllung, Sand, schluffig, tonig, schwach kiesig, Ziegelbruch						10-3	0.55
	b)							
	c)	d)	e) braun - rot					
	f)	g)	h)    i)					
1.20	a) Auffüllung, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig, Ziegelbruch						10-4 10-5	1.00 1.20
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun - rot					
	f)	g)	h)    i)					
2.00	a) Schluff, sandig, tonig, sehr wenig Wurzeln						10-6	2.00
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)    i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	--	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung KRB 10 / Blatt: 2</b>	<b>Datum:</b> 15.11.2022
----------------------------------	-----------------------------

1	2	3	4	5	6				
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges						
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Entnommene Proben			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang				e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>				h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt		
2.50	a) Schluff, sandig, tonig								
	b)								
	c)	d)				e)		10-7	2.50
	f)	g)				h)	i)		
2.70	a) Sand, schluffig, sehr schwach tonig								
	b)								
	c)	d)				e) braun		10-8	2.70
	f)	g)				h)	i)		
3.00	a) Sand, schluffig, schwach tonig								
	b)								
	c)	d)				e) braun		10-9	3.00
	f)	g)				h)	i)		
4.00	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig								
	b)								
	c)	d)				e) braun		10-10	4.00
	f)	g)				h)	i)		
4.20	a) Sand, schwach tonig, schwach schluffig								
	b)								
	c)	d)				e) braun		10-11	4.20
	f)	g)				h)	i)		

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0; font-size: small;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	--	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung KRB 10</b> / Blatt: 3	Höhe: 33.17 m NHN  Datum: 15.11.2022
----------------------------------	--

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang					e) Farbe
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>					h) <sup>1)</sup> Gruppe
4.90	a) Sand, tonig						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
5.50	a) Ton, schwach sandig			10-14	5.50		
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
6.50	a) Sand, schwach schluffig, schwach tonig			10-15	6.50		
	b)						
	c)	d)	e) braun				
	f)	g)	h)	i)			
7.00	a) Sand, schwach schluffig, schwach tonig			10-16	7.00		
	b)						
	c)	d)	e) braun				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	--	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung</b> <b>KRB 11</b> / Blatt: 1	Höhe: 32.79 m NHN	Datum: 15.11.2022
---	-------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6	
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Art    Nr    Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut			d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	
	f) Übliche Benennung			g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalkgehalt
0.08	a) Pflasterung					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		
0.50	a) Auffüllung, Sand, kiesig, sehr schwach tonig, Ziegelbruch		schwach feucht			
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		
0.90	a) Auffüllung, Sand, sehr schwach kiesig, sehr schwach tonig, Ziegelbruch		schwach feucht			
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		
1.50	a) Sand, schwach organisch, sehr schwach kiesig		schwach feucht			
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		
2.00	a) Feinsand, schluffig		schwach feucht			
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0; font-size: small;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	---	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung KRB 11</b> / Blatt: 2	Höhe: 32.79 m NHN	Datum: 15.11.2022
----------------------------------	-------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalkgehalt				
2.30	a) Feinsand, tonig				sehr schwach feucht		11-5	2.30
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3.70	a) Sand				schwach feucht		11-6 11-7	3.00 3.70
	b)							
	c)	d)	e) beige					
	f)	g)	h)	i)				
5.00	a) Feinsand, Mittelsand				schwach feucht		11-8 11-9	4.30 5.00
	b)							
	c)	d)	e) beige					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90		<h2>Schichtenverzeichnis</h2> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>			Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2		
Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck							
Bohrung <b>KRB 12</b> / Blatt: 1					Höhe: 32.22 m NHN		
Datum: 14.11.2022							
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalkgehalt		
0.40	a) Auffüllung, Sand, kiesig, schwach schluffig, Ziegelbruch, Wurzeln, schwach organisch			schwach feucht		12-1	0.40
	b)						
	c)	d)	e) braun				
	f)	g)	h)				
1.90	a) Auffüllung, Kies, Ziegelbruch, Kunststoff			sehr schwach feucht		12-2	1.00
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)			i)	
2.10	a) Auffüllung, Kies, Betonbruch			sehr schwach feucht		12-4	2.10
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
2.50	a) Auffüllung, Kies, sandig			schwach feucht		12-5	2.50
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
4.00	a) Auffüllung, Kies, Sand, Ziegelbruch			schwach feucht		12-6	3.00
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)			i)	
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor							

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 5px 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	---	---

**Vorhaben:** BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung</b> <b>KRB 12</b> / Blatt: 2 <b>Höhe:</b> 32.22 m NHN	<b>Datum:</b> 14.11.2022
--	-----------------------------

1	2	3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut     d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang     e) Farbe				
	f) Übliche Benennung     g) Geologische Benennung <sup>1)</sup> h) <sup>1)</sup> Gruppe     i) Kalkgehalt				
4.70	a) Auffüllung, Kies, sandig, schwach schluffig	schwach feucht		12-8	4.70
	b)				
	c)				
	f)                                    g)                                    h)                                    i)				
5.00	a) Auffüllung, Schluff, sandig, tonig	feucht		12-9	5.00
	b)				
	c)				
	f)                                    g)                                    h)                                    i)				
7.00	a) Auffüllung, Sand, kiesig, schluffig, tonig, Ziegelbruch	naß		12-10 12-11	6.00 7.00
	b)				
	c)				
	f)                                    g)                                    h)                                    i)				
	a)				
	b)				
	c)				
	f)                                    g)                                    h)                                    i)				
	a)				
	b)				
	c)				
	f)                                    g)                                    h)                                    i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	---	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung KRB 13</b> / Blatt: 1	Höhe: 32.77 m NHN	Datum: 14.11.2022
----------------------------------	-------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut				
	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang				
	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung				
	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>				
	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
	i) Kalkgehalt				
0.24	a) Schwarzdecke			13-1	0.24
	b)				
	c)	d)	e)		
	f)	g)	h)	i)	
0.60	a) Auffüllung, Sand	schwach feucht		13-2	0.60
	b)				
	c)	d)	e)		
	f)	g)	h)	i)	
1.00	a) Auffüllung, Kies, Ton, schwach organisch, Ziegelbruch	schwach feucht		13-3	1.00
	b)				
	c)	d)	e)		
	f)	g)	h)	i)	
1.40	a) Auffüllung, Kies, sandig, organisch, Ziegelbruch	schwach feucht		13-4	1.40
	b)				
	c)	d)	e)		
	f)	g)	h)	i)	
2.20	a) Sand, schwach organisch, wenig Wurzeln	schwach feucht		13-5	2.20
	b)				
	c)	d)	e)		
	f)	g)	h)	i)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	--	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung</b> <b>KRB 13</b> / Blatt: 2	Höhe: 32.77 m NHN	Datum: 14.11.2022
---	-------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt		
5.00	a) Sand, schwach kiesig		schwach feucht  13-6    3.00 13-7    4.00 13-8    5.00			
b)						
c)	d)	e)				
f)	g)	h)				i)
7.00	a) Sand, schwach kiesig		feucht - sehr feucht  13-9    6.00 13-10    7.00			
b)						
c)	d)	e)				
f)	g)	h)				i)
	a)					
b)						
c)	d)	e)				
f)	g)	h)				i)
	a)					
b)						
c)	d)	e)				
f)	g)	h)				i)
	a)					
b)						
c)	d)	e)				
f)	g)	h)				i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	--	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung</b> <b>KRB 14</b> / Blatt: 1	Höhe: 33.27 m NHN	Datum: 16.11.2022
---	-------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt		
1.50	a) Auffüllung, Feinsand, mittelsandig, kiesig, schwach tonig, Ziegelbruch, Sandsteinbruch  b)  c)  d) mittelschwer bohrbar  e) hellbraun, rot  f)  g)  h)  i)		schwach feucht		14-1    0.50 14-2    1.50	
4.50	a) Feinsand, schwach mittelsandig  b)  c)  d) mittelschwer bohrbar - schwer b  e) hellbraun, rot  f)  g)  h)  i)		schwach feucht		14-3    2.50 14-4    3.50 14-5    4.50	
5.00	a) Mittelsand, feinsandig  b)  c)  d) mittelschwer bohrbar - schwer b  e) hellbraun  f)  g)  h)  i)		schwach feucht		14-6    5.00	
	a)  b)  c)  d)  e)  f)  g)  h)  i)					
	a)  b)  c)  d)  e)  f)  g)  h)  i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	--	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung</b> <b>KRB 15</b> / Blatt: 1	Höhe: 32.43 m NHN	Datum: 14.11.2022
---	-------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk-gehalt		
0.20	a) Schwarzdecke					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		
0.50	a) Auffüllung, Kies, sandig, Schotter, Betonbruch					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		
0.50	a) Kein Bohrfortschritt					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		
	a)					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		
	a)					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90		<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben</p>			Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2			
Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck								
Bohrung KRB 15A / Blatt: 1					Höhe: 32.43 m NHN			
						Datum: 14.11.2022		
1	2			3		4 5 6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe    i) Kalkgehalt					
0.25	a) Schwarzdecke					15a-1	0.25	
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)    i)					
0.55	a) Auffüllung, Sand, schluffig			schwach feucht		15a-2	0.55	
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)    i)					
1.60	a) Auffüllung, Kies, schluffig, sandig, Ziegelbruch			schwach feucht		15a-3 15a-4	1.00 1.60	
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)    i)					
1.90	a) Sand, organisch			schwach feucht		15a-5	1.90	
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)    i)					
5.00	a) Sand			schwach feucht		15a-6 15a-7 15a-8	3.00 4.00 5.00	
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)    i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	---	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung</b> <b>KRB 16</b> / Blatt: 1                         Höhe: 33.31 m NHN	<b>Datum:</b> 14.11.2022
---	-----------------------------

1	2	3	4	5	6						
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; border: 1px solid black;"></td> <td style="width: 33%; border: 1px solid black;"></td> <td style="width: 33%; border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; font-size: small;">Art</td> <td style="width: 33%; text-align: center; font-size: small;">Nr</td> <td style="width: 33%; text-align: center; font-size: small;">Tiefe in m (Unter-kante)</td> </tr> </table>						Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	Art	Nr				Tiefe in m (Unter-kante)					
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>										
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe									
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk-gehalt								
0.23	a) Beton										
	b)										
	c)	d)				e)					
	f)	g)				h)	i)				
0.65	a) Auffüllung, Kies, sandig, schwach schluffig, Beonbruch, Ziegelbruch		schwach feucht  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> </table>								
	b)										
c)	d)	e) dunkelbraun									
f)	g)	h)	i)								
1.20	a) Auffüllung, Sand, kiesig, schwach organisch, Ziegelbruch		schwach feucht  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> </table>								
	b)										
c)	d)	e) dunkelbraun									
f)	g)	h)	i)								
2.00	a) Auffüllung, Kies, sandig, tonig, Ziegelbruch		schwach feucht  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> </table>								
	b)										
c)	d)	e) dunkelbraun									
f)	g)	h)	i)								
3.00	a) Auffüllung, Sand, kiesig, schwach schluffig, Ziegelbruch, Kohle		schwach feucht  <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> </table>								
	b)										
c)	d)	e) dunkelbraun									
f)	g)	h)	i)								

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	--	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung</b> <b>KRB 16</b> / Blatt: 2                         Höhe: 33.31 m NHN	<b>Datum:</b> 14.11.2022
---	-----------------------------

1	2	3	4	5	6	
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Art      Nr      Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut			d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	
	f) Übliche Benennung			g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalkgehalt
4.00	a) Auffüllung, Sand, kiesig, Ziegelbruch	schwach feucht		16-6	4.00	
	b)					
	c)	d)	e) braun			
	f)	g)	h)	i)		
5.00	a) Sand	schwach feucht		16-7	5.00	
	b)					
	c)	d)	e) hellbeige			
	f)	g)	h)	i)		
	a)					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		
	a)					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		
	a)					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	--	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung</b> <b>KRB 17</b> / Blatt: 1	Höhe: 32.67 m NHN	Datum: 10.11.2022
---	-------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6	
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Art    Nr    Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut			d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	
	f) Übliche Benennung			g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalkgehalt
0.40	a) Auffüllung, Kies, sandig, schwach tonig, Bauschutt	schwach feucht		17-1	0.40	
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		
0.40	a) Kein Bohrfortschritt					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		
	a)					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		
	a)					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		
	a)					
	b)					
	c)	d)	e)			
	f)	g)	h)	i)		

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	---	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung</b> <b>KRB 17A</b> / Blatt: 1	Höhe: 32.68 m NHN	Datum: 10.11.2022
--	-------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt		
0.30	a) Auffüllung, Sand, kiesig, schwach organisch, Ziegelbruch		schwach feucht    17a-1    0.30			
b)						
c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b	e) dunkelbraun				
f)	g)	h)    i)				
0.60	a) Auffüllung, Kies, sandig, schwach organisch, Schotter, Ziegelbruch		schwach feucht    17a-2    0.60			
b)						
c)	d) schwer bohrbar - sehr schwer bohrba	e) dunkelbraun grau, rot				
f)	g)	h)    i)				
1.00	a) Auffüllung, Sand, schwach organisch		schwach feucht    17a-3    1.00			
b)						
c)	d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelbraun				
f)	g)	h)    i)				
1.80	a) Feinsand, mittelsandig		schwach feucht    17a-4    1.80			
b)						
c)	d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelbraun				
f)	g)	h)    i)				
3.00	a) Feinsand, mittelsandig		schwach feucht    17a-5    2.80 17a-6    3.00			
b)						
c)	d) mittelschwer bohrbar	e) beige				
f)	g)	h)    i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90		<h2>Schichtenverzeichnis</h2> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2					
Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck										
Bohrung <b>KRB 17A</b> / Blatt: 2					Höhe: 32.68 m NHN					
					Datum: 10.11.2022					
1	2				3		4	5	6	
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalkgehalt			
3.50	a) Feinsand, schwach mittelsandig				schwach feucht			17a-7	3.50	
	b)									
			d) mittelschwer bohrbar	e) beige						
	f)		g)	h)						i)
5.50	a) Feinsand, mittelsandig				schwach feucht			17a-8 17a-9	4.50 5.50	
	b)									
			d) mittelschwer bohrbar	e) beige						
	f)		g)	h)				i)		
6.00	a) Grobsand, mittelsandig				schwach feucht - sehr feucht			17a-10	6.00	
	b)									
			d) mittelschwer bohrbar	e) hellbraun						
	f)		g)	h)						i)
7.00	a) Feinsand				naß			17a-11	7.00	
	b)									
			d) leicht bohrbar	e) hellbraun						
	f)		g)	h)						i)
	a)									
	b)									
			d)	e)						
	f)		g)	h)						i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	--	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung KRB 18</b> / Blatt: 1	Höhe: 32.00 m NHN	Datum: 10.11.2022
----------------------------------	-------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6		
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe
0.30	a) Auffüllung, Sand, stark kiesig, schwach organisch, Splitt, Betonbruch, Schotter	schwach feucht		18-1	0.30		
	b)						
	c)	d) schwer bohrbar - sehr schwer bohrbar	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h)	i)			
0.30	a) Kein Bohrfortschritt						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	---	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung KRB 18A</b> / Blatt: 1	Höhe: 32.05 m NHN	Datum: 10.11.2022
-----------------------------------	-------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut				
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalkgehalt
0.30	a) Auffüllung, Kies, sandig, schwach organisch, steinig,	schwach feucht		18a-1	0.30
	b)				
	c)	d) schwer bohrbar - sehr schwer bohrba	e) dunkelbraun		
	f)	g)	h)	i)	
0.30	a) Kein Bohrfortschritt				
	b)				
	c)	d)	e)		
	f)	g)	h)	i)	
	a)				
	b)				
	c)	d)	e)		
	f)	g)	h)	i)	
	a)				
	b)				
	c)	d)	e)		
	f)	g)	h)	i)	
	a)				
	b)				
	c)	d)	e)		
	f)	g)	h)	i)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>	Projekt-Nr.: 22-4634  Anlage: 3.2
---	---	---

Vorhaben: BV Logistikstandort, Alte Poststraße 80, 46514 Schermbeck

<b>Bohrung</b> <b>KRB 18B</b> / Blatt: 1                                  Höhe:    31.99 m NHN	<b>Datum:</b> 10.11.2022
--	-----------------------------

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.25	a) Beton, Gesteinsbruch, Schlacke							18b-1	0.25
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)	i)				
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)	i)				
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)	i)				
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

## **Anlagen 4.1 - 4.3**

### **Bodenmechanische Laborergebnisse**

- **Körnungslinien**
- **Wassergehalte**
- **Glühverluste**



GEOlogik

Feldstiege 98

48161 Münster-Nienberge

Tel.: 02533 / 93 433-0 Fax: 02533 / 93 433-90

Bearbeiter: Alismael

Datum: 13.12.2022

# Körnungslinie

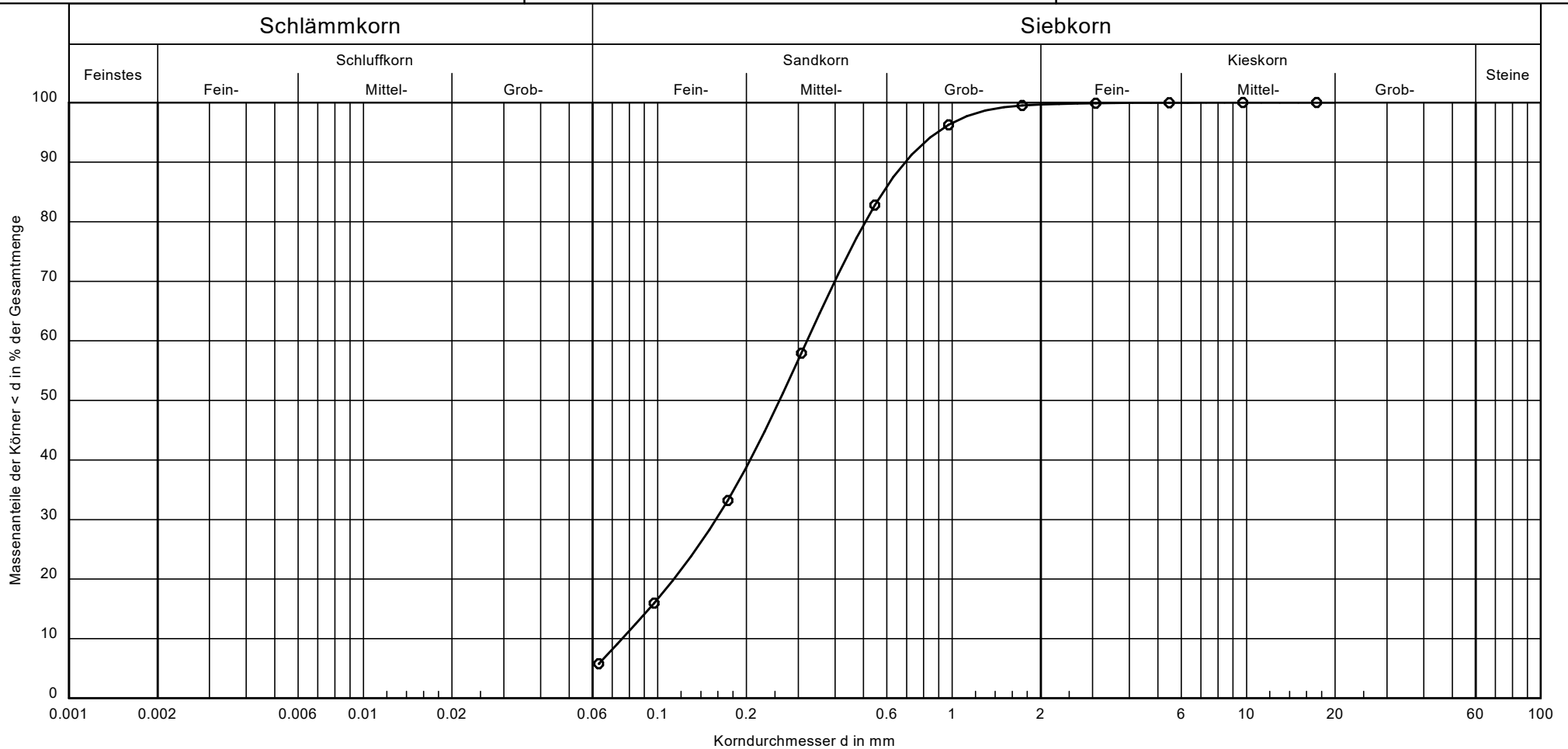
46514 Schermbeck, Alte Poststr. 80

Prüfungsnummer: 6423

Probe entnommen am: 08.11.2022

Art der Entnahme: Gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse (gem. DIN EN ISO 17892-4)



Bezeichnung:	3-6	Bemerkungen: Wassergehalt: 7,3%	Projekt: 22-4634 Anlage: 4.1.1
Bodenart:	mS, f <sub>S</sub> , u', gs'		
Tiefe:	2,7 - 3,7 m u. GOK		
U/Cc	4.2/1.0		
Entnahmestelle:	KRB 3		
k [m/s] (Beyer):	5.2 · 10 <sup>-5</sup>		
T/U/S/G [%]:	- /5.8/93.9/0.3		

GEOlogik

Feldstiege 98

48161 Münster-Nienberge

Tel.: 02533 / 93 433-0 Fax: 02533 / 93 433-90

Bearbeiter: Alismael

Datum: 13.12.2022

# Körnungslinie

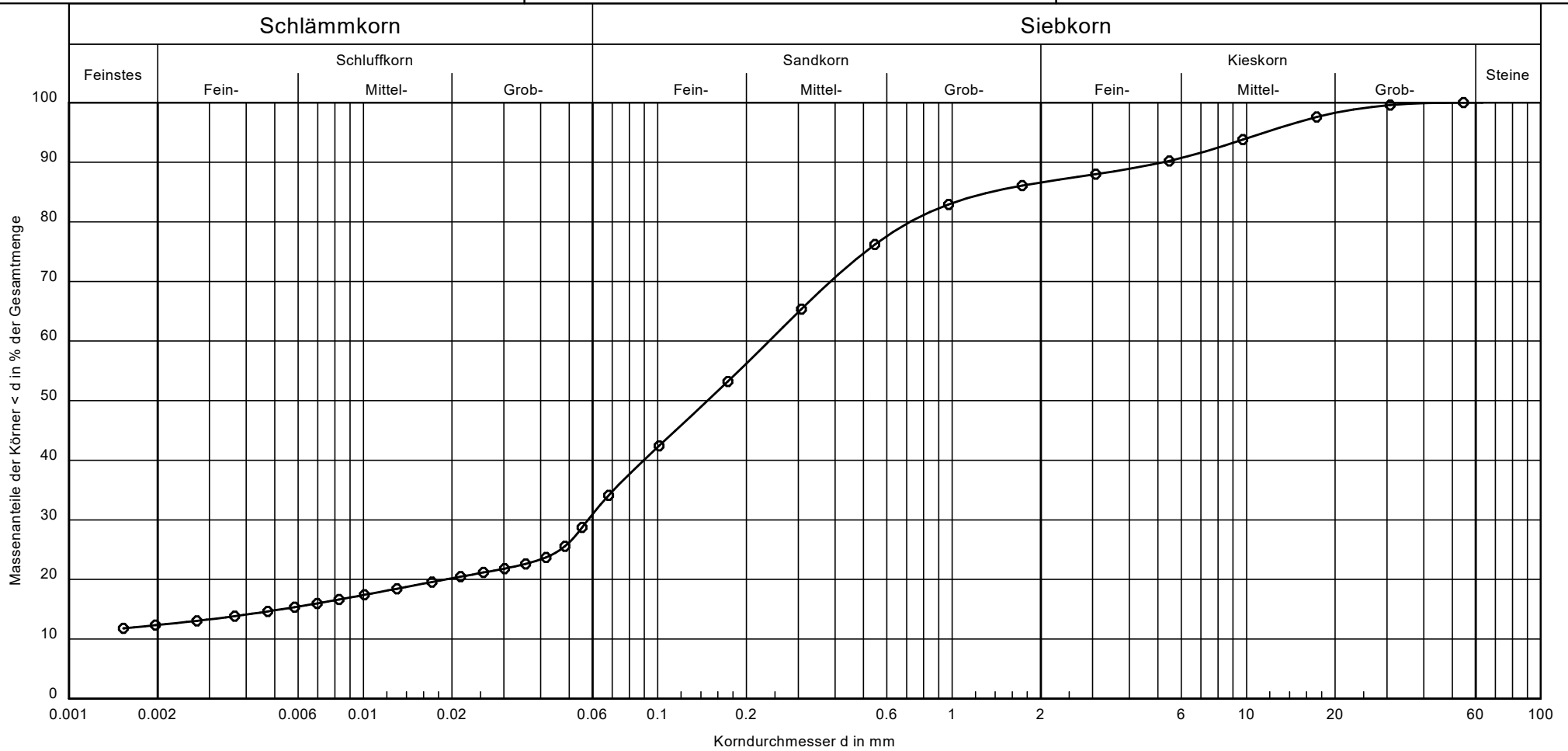
46514 Schermbeck, Alte Poststr. 80

Prüfungsnummer: 6421

Probe entnommen am: 09.11.2022

Art der Entnahme: Gestört

Arbeitsweise: Sieb-/Schlammanalyse (gem. DIN EN ISO 17892-4)



Bezeichnung:	6-2	Bemerkungen: Wassergehalt: 12,7%	Projekt: 22-4634 Anlage: 4.1.2
Bodenart:	S, u, t', mg'		
Tiefe:	0,2 - 1,0 m u. GOK		
U/Cc	-/-		
Entnahmestelle:	KRB 6		
k [m/s] (Beyer):	-		
T/U/S/G [%]:	12.4/19.8/54.4/13.4		

GEOlogik

Feldstiege 98

48161 Münster-Nienberge

Tel.: 02533 / 93 433-0 Fax: 02533 / 93 433-90

Bearbeiter: Alismael

Datum: 13.12.2022

# Körnungslinie

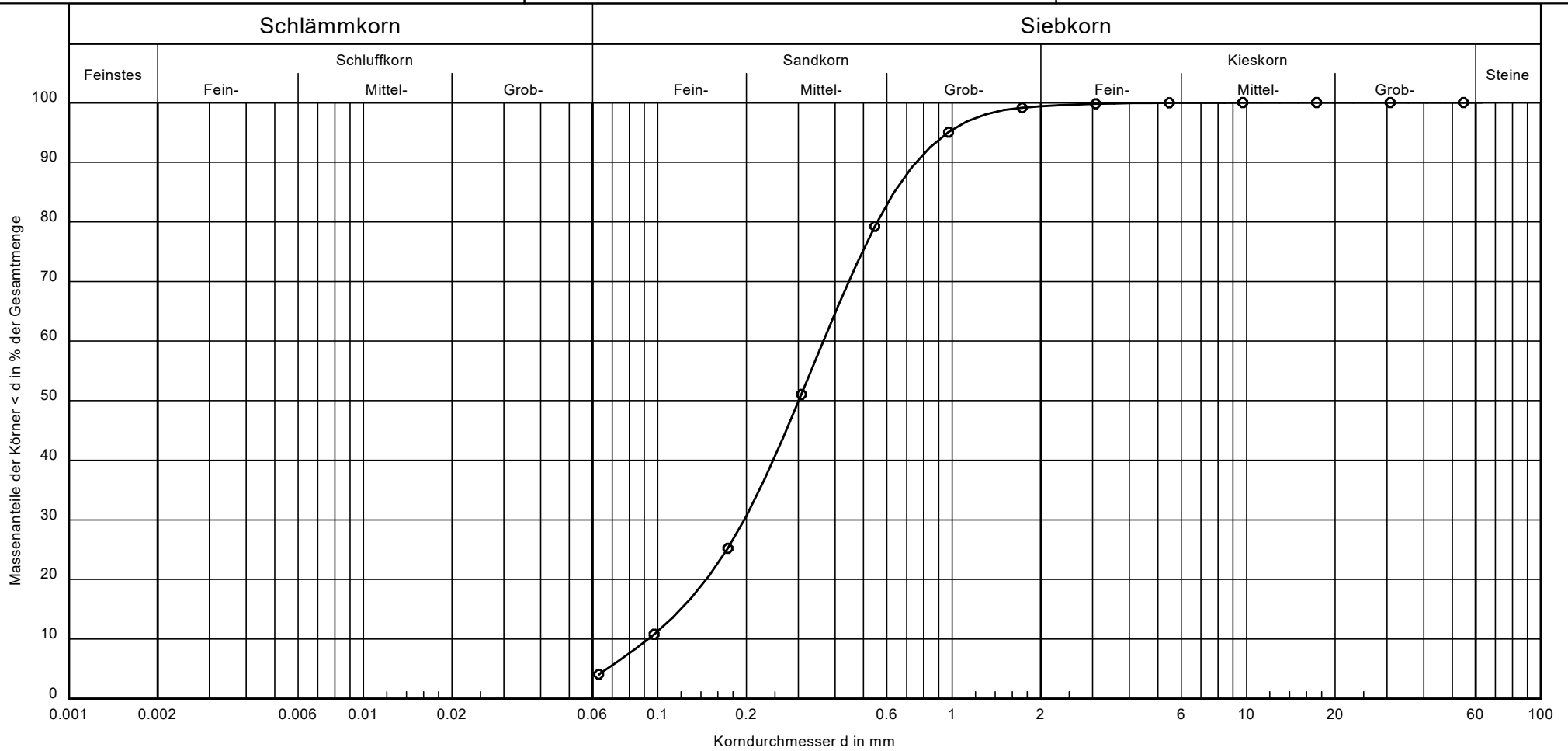
46514 Schermbeck, Alte Poststr. 80

Prüfungsnummer: 6424

Probe entnommen am: 16.11.2022

Art der Entnahme: Gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse (gem. DIN EN ISO 17892-4)



Bezeichnung:	9-4	Bemerkungen: Wassergehalt: 4,8%	Projekt: 22-4634 Anlage: 4.1.3
Bodenart:	mS, fs, gs		
Tiefe:	1,75 - 2,75 m u. GOK		
U/Cc	3.9/1.1		
Entnahmestelle:	KRB 9		
k [m/s] (Beyer):	$7.7 \cdot 10^{-5}$		
T/U/S/G [%]:	- /4.1/95.3/0.6		

GEOlogik

Feldstiege 98

48161 Münster-Nienberge

Tel.: 02533 / 93 433-0 Fax: 02533 / 93 433-90

Bearbeiter: Alismael

Datum: 13.12.2022

# Körnungslinie

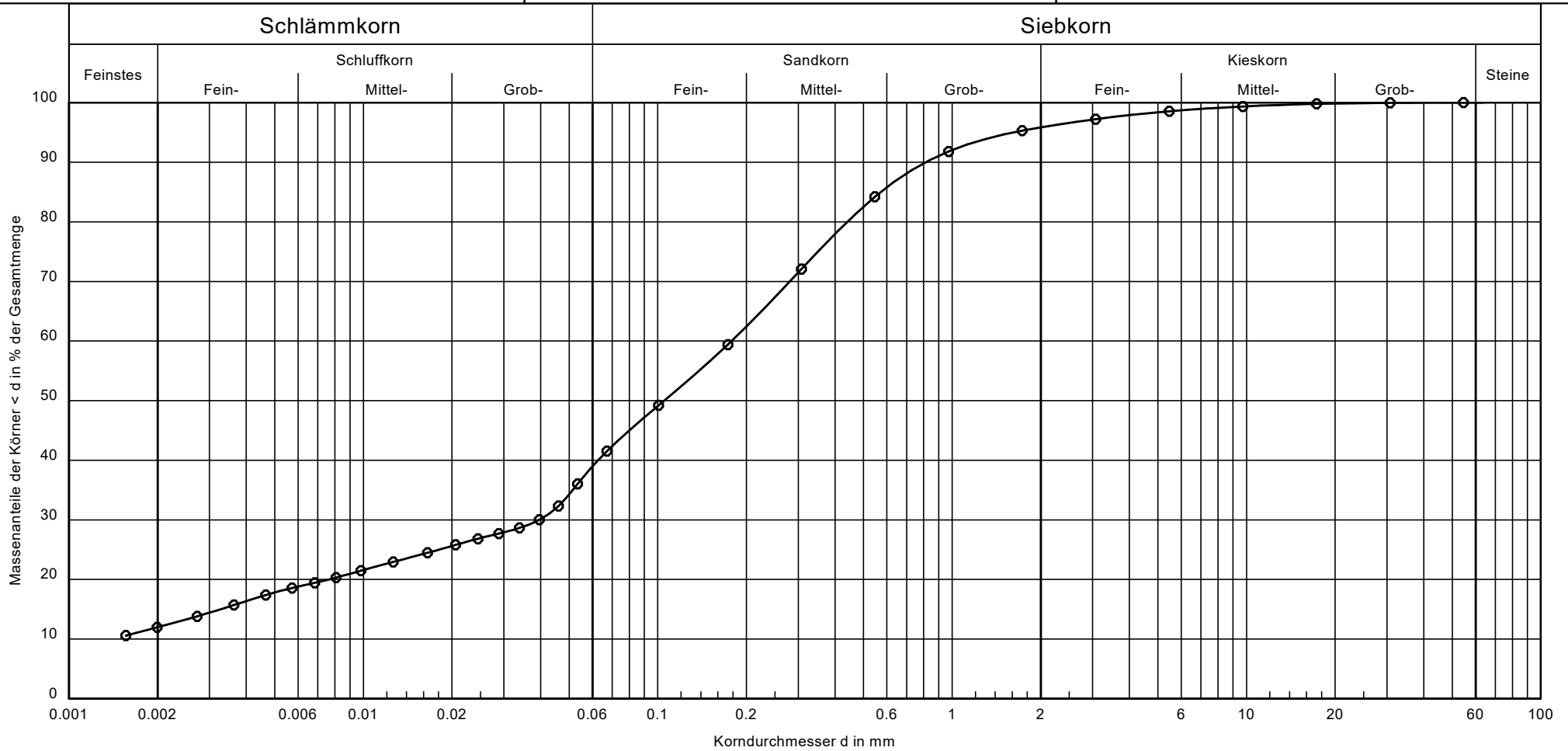
46514 Schermbeck, Alte Poststr. 80

Prüfungsnummer: 6425

Probe entnommen am: 15.11.2022

Art der Entnahme: Gestört

Arbeitsweise: Sieb-/Schlammanalyse (gem. DIN EN ISO 17892-4)



Bezeichnung:	10-9	Bemerkungen: Wassergehalt: 19,9%	Projekt: 22-4634 Anlage: 4.1.4
Bodenart:	S, u, t'		
Tiefe:	2,7 - 3,0 m u. GOK		
U/Cc	-/-		
Entnahmestelle:	KRB 10		
k [m/s] (Beyer):	-		
T/U/S/G [%]:	12.0/28.1/55.8/4.1		

GEOlogik

Feldstiege 98

48161 Münster-Nienberge

Tel.: 02533 / 93 433-0 Fax: 02533 / 93 433-90

Bearbeiter: Alismael

Datum: 13.12.2022

# Körnungslinie

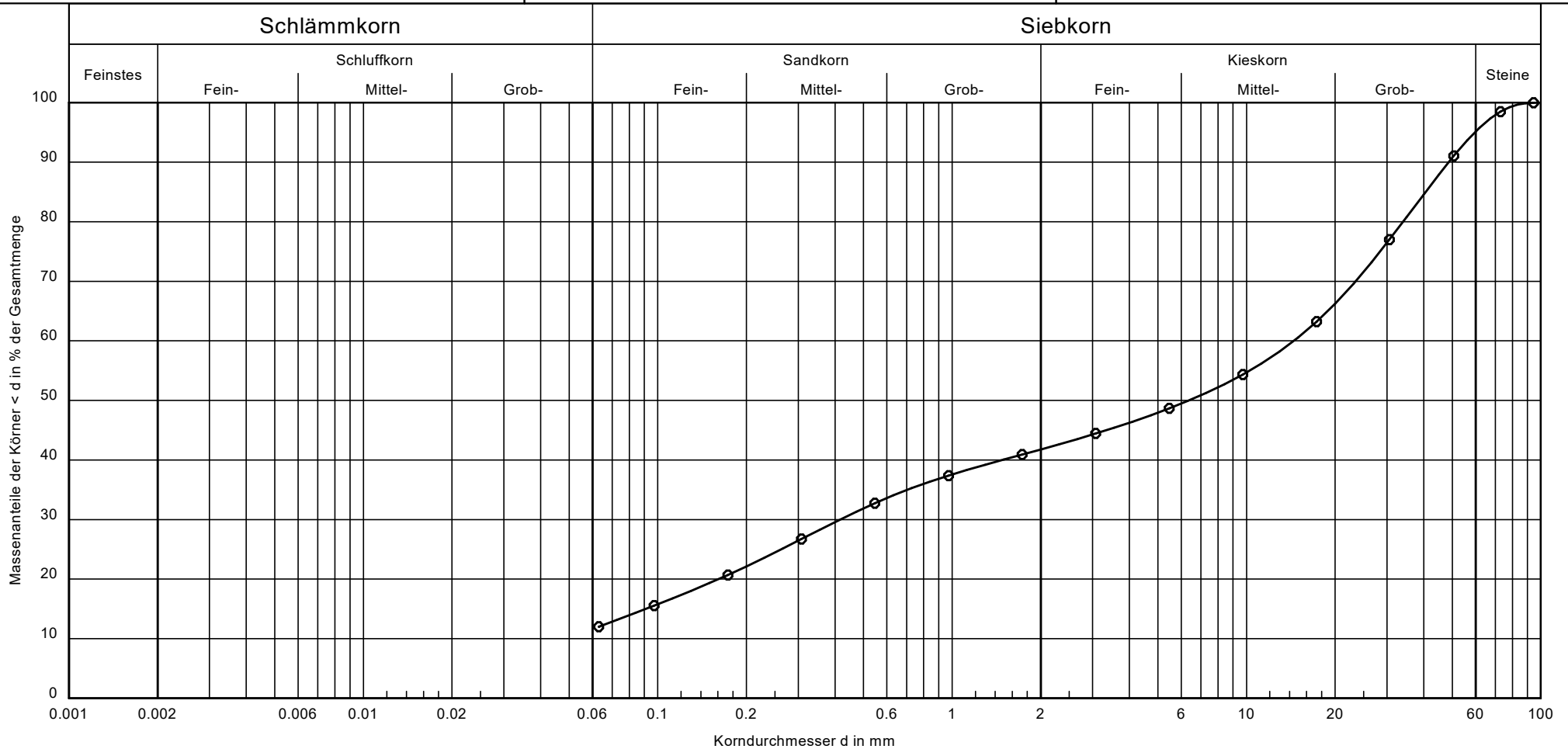
46514 Schermbeck, Alte Poststr. 80

Prüfungsnummer: 6427

Probe entnommen am: 15.11.2022

Art der Entnahme: Gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse (gem. DIN EN ISO 17892-4)



Bezeichnung:	12-8	Bemerkungen: Wassergehalt: 15,6 %	Projekt: 22-4634 Anlage: 4.1.5
Bodenart:	G, u', fs', ms', gs'		
Tiefe:	4,0 - 4,7 m u. GOK		
U/Cc	-/-		
Entnahmestelle:	KRB 12		
k [m/s] (Beyer):	-		
T/U/S/G [%]:	- /12.0/29.8/53.3		

<b>GEOlogik GmbH</b> Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533/93433-0; Fax: 02533/93433-90		Anlage: 4.2	
<b>Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung nach DIN 18121</b>		Art der Entn.: gestört	
		Entnahme am: 08.11. - 16.11.2022	
Bauvorhaben: <b>Schermbeck Logistik</b>	Projektnr.: <b>22-4634</b>	Bearbeitungs-Datum: 09.12.2022	
Prüfungsnummer	6423	6421	6424
Probe Nr.	KRB 3-6	KRB 6-2	KRB 9-4
Tiefe [m]	2,6-3,6 m	0,2-1,0 m	1,75-2,75 m
Behälter Nr.	94	92	83
Masse Behälter $m_B$ [g]	89,59	85,48	94,49
Masse feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	263,10	249,87	256,15
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	251,29	231,33	248,73
Masse Porenwasser $m_w = (m_f + m_B) - (m_d + m_B)$ [g]	11,81	18,54	7,42
Trockenmasse der Probe $m_d$ [g]	161,70	145,85	154,24
<b>Wassergehalt der Probe</b> $w = (m_w/m_d)*100$ [%]	<b>7,30</b>	<b>12,71</b>	<b>4,81</b>
Prüfungsnummer	6425	6427	
Probe Nr.	KRB 10-9	KRB 12-8	
Tiefe [m]	2,7-3,0 m	4,0-4,7 m	
Behälter Nr.	48	97	
Masse Behälter $m_B$ [g]	104,95	95,43	
Masse feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	248,85	661,47	
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	224,98	585,16	
Masse Porenwasser $m_w = (m_f + m_B) - (m_d + m_B)$ [g]	23,87	76,31	
Trockenmasse der Probe $m_d$ [g]	120,03	489,73	
<b>Wassergehalt der Probe</b> $w = (m_w/m_d)*100$ [%]	<b>19,89</b>	<b>15,58</b>	
Prüfungsnummer			
Probe Nr.			
Tiefe [m]			
Behälter Nr.			
Masse Behälter $m_B$ [g]			
Masse feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]			
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]			
Masse Porenwasser $m_w = (m_f + m_B) - (m_d + m_B)$ [g]			
Trockenmasse der Probe $m_d$ [g]			
<b>Wassergehalt der Probe</b> $w = (m_w/m_d)*100$ [%]			
		Datum:	09.12.2022
		Laborant:	Alismael

# Bestimmung des Glühverlustes

(gem. DIN 18128)

# GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Projekt-Nr.: 22-4634

Anlage 4.3.1 , Seite 1/1

Projekt:	Alte Poststr. 80	Art der Entn.:	Gestört
	46514 Schermbeck	Entnahme am:	15.11.2022
		Bearbeitungs-Datum:	09.12.2022

Prüfungsnummer		6426
Probe Nr.		11-3
Tiefe [m]		0,9-1,5
Behälter Nr.		95
Masse Behälter	$m_B$	[g] 10,39
Masse feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$	[g] 295,06
Masse trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g] 273,71
Masse Porenwasser	$m_w$	[g] 21,35
Trockenmasse der Probe	$m_d$	[g] 263,32
Wassergehalt der Probe	$w = (m_w/m_d)*100$	[-] 8,1%
Bodenart		

Teil-Probe		A	B	C
Behälter Nr.		505	507	513
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	$m_d + m_B$	[g] 37,17	37,94	36,66
Masse der geglühten Probe mit Behälter	$m_{gl} + m_B$	[g] 36,80	37,59	36,30
Masse des Behälters	$m_B$	[g] 22,15	22,92	21,57
Massenverlust	$\Delta m_{gl}$	[g] 0,37	0,35	0,36
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen	$m_d$	[g] 15,02	15,02	15,09
Glühverlust	$V_{gl}$	[-] 2,5%	2,3%	2,4%
Glühverlust (Mittelwert)	$V_{gl}$	[-] 2,4%		

Bemerkungen:	Datum:	12.12.2022
	Laborant:	Alismael

# Bestimmung des Glühverlustes

(gem. DIN 18128)

# GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Projekt-Nr.: 22-4634

Anlage 4.3.2 , Seite 1/1

Projekt:	Alte Poststr. 80	Art der Entn.:	Gestört
	46514 Schermbeck	Entnahme am:	15.11.2022
		Bearbeitungs-Datum:	09.12.2022

Prüfungsnummer		6422
Probe Nr.		2-3
Tiefe [m]		0,6-1,1
Behälter Nr.		42
Masse Behälter	$m_B$	[g] 111,68
Masse feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$	[g] 215,65
Masse trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g] 210,33
Masse Porenwasser	$m_w$	[g] 5,32
Trockenmasse der Probe	$m_d$	[g] 98,65
Wassergehalt der Probe	$w = (m_w/m_d)*100$	[-] 5,4%
Bodenart		






Teil-Probe		A	B	C
Behälter Nr.		503	506	511
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	$m_d + m_B$	[g] 37,98	38,07	38,60
Masse der geglühten Probe mit Behälter	$m_{gl} + m_B$	[g] 37,71	37,81	38,34
Masse des Behälters	$m_B$	[g] 22,95	23,04	23,60
Massenverlust	$\Delta m_{gl}$	[g] 0,27	0,26	0,26
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen	$m_d$	[g] 15,03	15,03	15,00
Glühverlust	$V_{gl}$	[-] 1,8%	1,7%	1,7%
Glühverlust (Mittelwert)	$V_{gl}$	[-] 1,8%	1,8%	

Bemerkungen:	Datum:	12.12.2022
	Laborant:	Alismael



## **Anlagen 5.1 - 5.6**

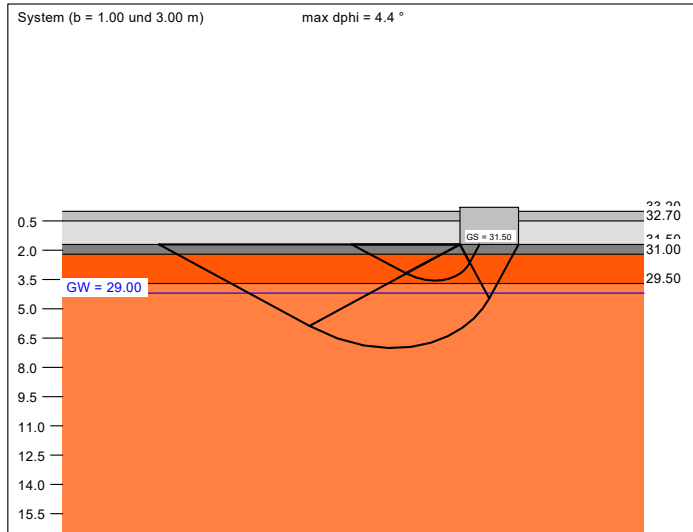
# **Überschlägige Grundbruch- Setzungsberechnungen**

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
	20.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Bodenaufbau
	18.5	10.5	35.0	0.0	15.0	0.00	Auffüllung
	20.0	11.0	37.5	0.0	70.0	0.00	Tragschicht
	19.0	10.5	33.5	0.0	50.0	0.00	Feinsand, mittelsandig(md)
	18.5	10.0	32.5	0.0	30.3	0.00	Feinsand, ms, gs (l)

### Bauteil Halle 1 & 2, idealisierte Bodenschichtung

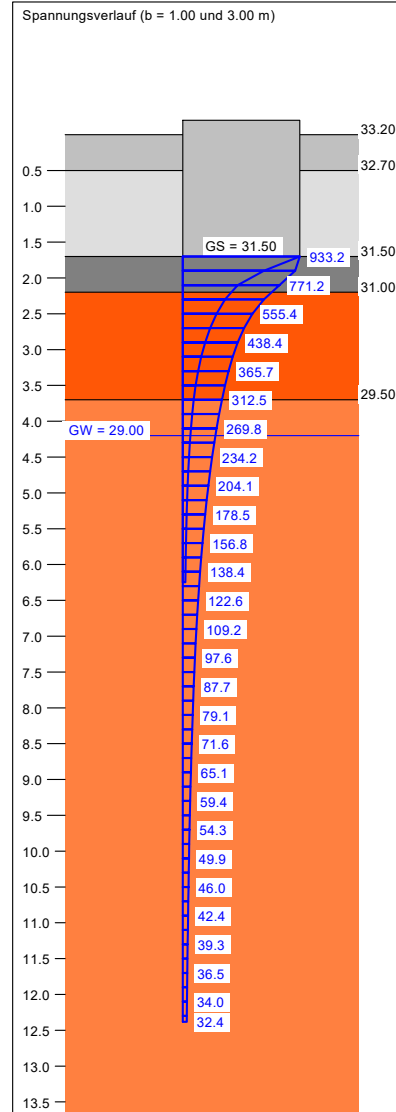
idealisiert aus den Bodenprofilen KRB 17, KRB 4, KRB 5 und KRB 6

Fundamenteinbindung 1,5 m  
BauNULL angenommen bei 33,00 m NHN  
Tragschicht 0,5 m



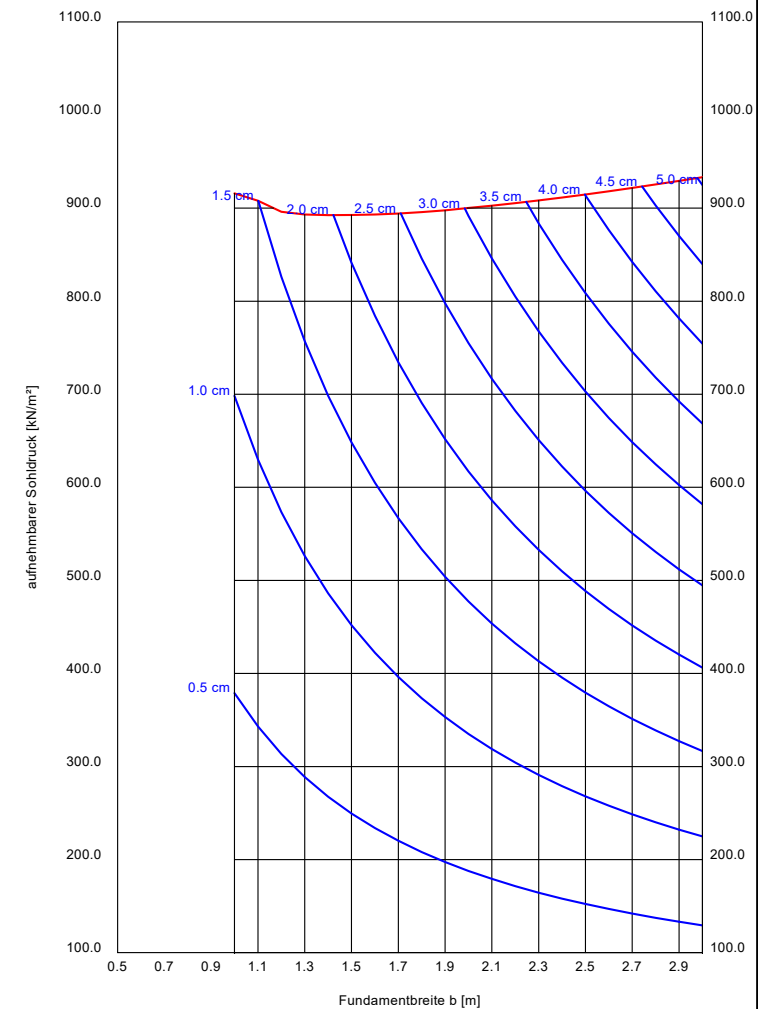
a [m]	b [m]	zul $\sigma$ [kN/m <sup>2</sup> ]	zul R [kN]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]	UK LS [m]
1.00	1.00	915.8	915.8	1.35	34.4	0.00	19.39	32.20	6.25	3.56
1.10	1.10	907.9	1098.6	1.50	34.2	0.00	19.35	32.20	6.59	3.74
1.20	1.20	896.1	1290.4	1.64	34.0	0.00	19.32	32.20	6.91	3.90
1.30	1.30	893.1	1509.4	1.80	33.9	0.00	19.28	32.20	7.25	4.07
1.40	1.40	892.5	1749.4	1.96	33.8	0.00	19.22	32.20	7.58	4.25
1.50	1.50	892.7	2008.5	2.13	33.7	0.00	19.02	32.20	7.91	4.42
1.60	1.60	893.2	2286.5	2.31	33.6	0.00	18.76	32.20	8.23	4.59
1.70	1.70	894.2	2584.3	2.48	33.5	0.00	18.48	32.20	8.54	4.77
1.80	1.80	895.7	2901.9	2.66	33.5	0.00	18.20	32.20	8.86	4.94
1.90	1.90	897.6	3240.2	2.84	33.4	0.00	17.94	32.20	9.17	5.11
2.00	2.00	900.1	3600.6	3.03	33.4	0.00	17.69	32.20	9.47	5.28
2.10	2.10	902.6	3980.5	3.22	33.4	0.00	17.44	32.20	9.77	5.45
2.20	2.20	905.3	4381.8	3.41	33.3	0.00	17.20	32.20	10.07	5.63
2.30	2.30	908.3	4804.9	3.61	33.3	0.00	16.98	32.20	10.37	5.80
2.40	2.40	911.4	5249.8	3.80	33.2	0.00	16.77	32.20	10.66	5.97
2.50	2.50	914.7	5717.1	4.01	33.2	0.00	16.56	32.20	10.96	6.15
2.60	2.60	918.2	6206.9	4.21	33.2	0.00	16.37	32.20	11.25	6.32
2.70	2.70	921.8	6719.7	4.41	33.2	0.00	16.19	32.20	11.53	6.49
2.80	2.80	925.5	7255.7	4.62	33.1	0.00	16.02	32.20	11.82	6.67
2.90	2.90	929.3	7815.3	4.83	33.1	0.00	15.86	32.20	12.10	6.84
3.00	3.00	933.2	8398.7	5.05	33.1	0.00	15.70	32.20	12.38	7.01

zul  $\sigma = \sigma_{0tk} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0tk} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0tk} / 1.99$   
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:  
Alte Ziegelei Scherbeck, Alte Poststr. 80  
Norm: EC 7  
BS: DIN 1054: BS-P  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$

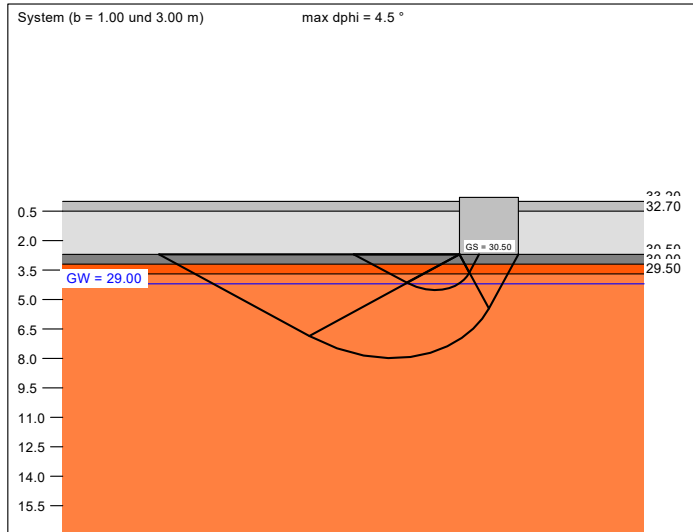
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
Oberkante Gelände = 33.20 mNHN  
Gründungssohle = 31.50 mNHN  
Grundwasser = 29.00 mNHN  
Grenztiefe mit  $p = 20.0$  %  
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
— aufnehmbarer Sohldruck  
— Setzungen



Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	20.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Bodenaufbau
	18.5	10.5	35.0	0.0	15.0	0.00	Auffüllung
	20.0	11.0	37.5	0.0	70.0	0.00	Tragschicht
	19.0	10.5	33.5	0.0	50.0	0.00	Feinsand, mittelsandig(md)
	18.0	9.5	32.5	0.0	25.0	0.00	Feinsand, ms, gs (l)

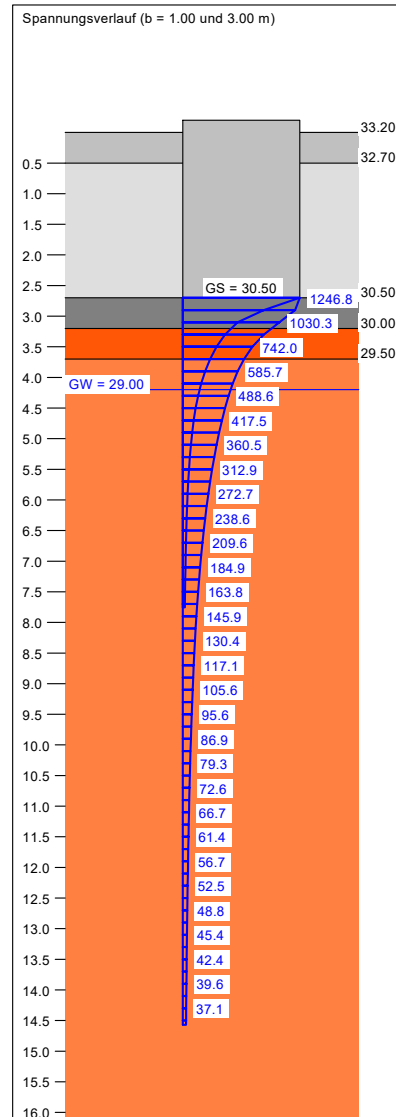
### Bauteil Halle 1 & 2, idealisierte Bodenschichtung

idealisiert aus den Bodenprofilen KRB 17, KRB 4, KRB 5 und KRB 6  
Fundamenteinbindung 2,5 m  
BauNULL angenommen bei 33,00 m NHN  
Tragschicht 0,5 m



a [m]	b [m]	zul $\sigma$ [kN/m <sup>2</sup> ]	zul R [kN]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]	UK LS [m]
1.00	1.00	1260.4	1260.4	2.39	33.8	0.00	18.48	50.70	7.75	4.52
1.10	1.10	1249.7	1512.2	2.67	33.7	0.00	17.98	50.70	8.14	4.70
1.20	1.20	1241.7	1788.1	2.96	33.6	0.00	17.52	50.70	8.52	4.87
1.30	1.30	1235.8	2088.4	3.25	33.5	0.00	17.09	50.70	8.90	5.04
1.40	1.40	1231.4	2413.5	3.55	33.5	0.00	16.70	50.70	9.27	5.22
1.50	1.50	1228.6	2764.4	3.86	33.4	0.00	16.35	50.70	9.63	5.39
1.60	1.60	1226.5	3139.8	4.16	33.3	0.00	16.02	50.70	9.98	5.56
1.70	1.70	1225.2	3540.8	4.48	33.3	0.00	15.72	50.70	10.34	5.73
1.80	1.80	1224.6	3967.7	4.79	33.3	0.00	15.45	50.70	10.68	5.91
1.90	1.90	1224.6	4420.8	5.11	33.2	0.00	15.20	50.70	11.03	6.08
2.00	2.00	1225.1	4900.4	5.43	33.2	0.00	14.96	50.70	11.36	6.25
2.10	2.10	1226.1	5406.9	5.76	33.2	0.00	14.75	50.70	11.70	6.43
2.20	2.20	1227.4	5940.4	6.09	33.1	0.00	14.55	50.70	12.03	6.60
2.30	2.30	1229.0	6501.4	6.42	33.1	0.00	14.36	50.70	12.36	6.77
2.40	2.40	1230.9	7090.1	6.76	33.1	0.00	14.19	50.70	12.68	6.95
2.50	2.50	1233.1	7706.9	7.10	33.1	0.00	14.03	50.70	13.00	7.12
2.60	2.60	1235.5	8351.9	7.44	33.0	0.00	13.88	50.70	13.32	7.29
2.70	2.70	1238.1	9025.5	7.78	33.0	0.00	13.74	50.70	13.64	7.47
2.80	2.80	1240.8	9728.1	8.13	33.0	0.00	13.61	50.70	13.95	7.64
2.90	2.90	1243.7	10459.9	8.49	33.0	0.00	13.48	50.70	14.26	7.81
3.00	3.00	1246.8	11221.3	8.84	33.0	0.00	13.36	50.70	14.57	7.99

zul  $\sigma = \sigma_{0,ik} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0,ik} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0,ik} / 1.99$   
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

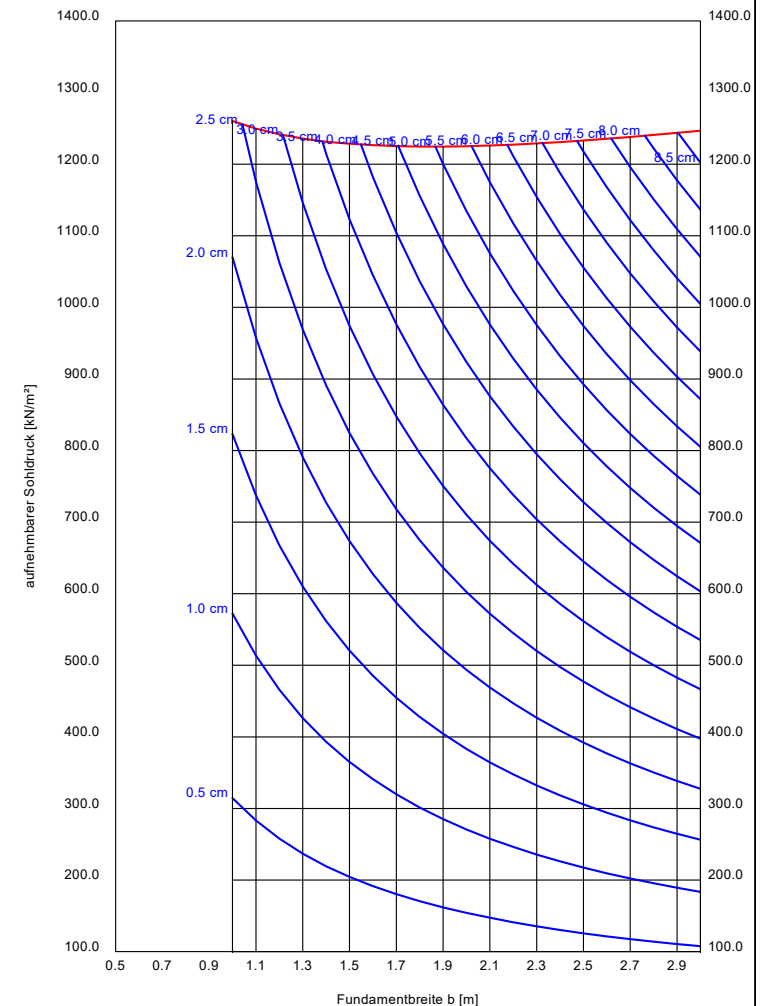







**Berechnungsgrundlagen:**  
 Alte Ziegelei Scherbeck, Alte Poststr. 80  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)

**Anteil Veränderliche Lasten = 0.500**  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_G + (1 - 0.500) \cdot \gamma_Q$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Oberkante Gelände = 33.20 mNHN  
 Gründungssohle = 30.50 mNHN  
 Grundwasser = 29.00 mNHN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

$\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$

— aufnehmbarer Sohldruck  
 — Setzungen

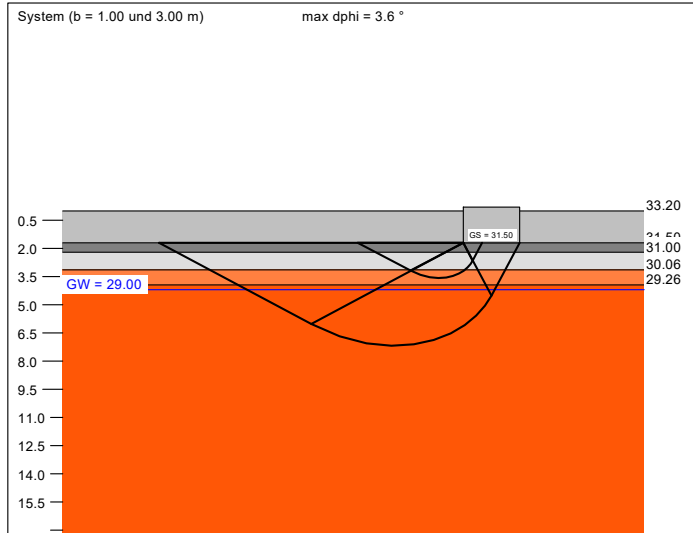


Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	20.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Bodenaufbau
	20.0	11.0	37.5	0.0	70.0	0.00	Tragschicht
	18.0	10.5	35.0	0.0	15.0	0.00	Auffüllung
	18.0	9.5	32.5	0.0	25.0	0.00	Feinsand, ms, gs (I)
	19.0	10.5	33.5	0.0	50.0	0.00	Feinsand, mittelsandig(md)

### Bauteil Halle 3 , idealisierte Bodenschichtung

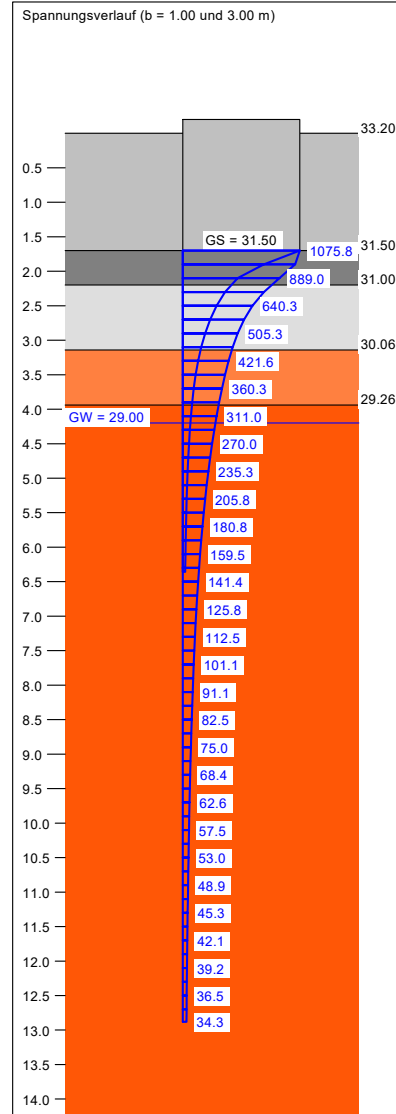
idealisiert aus den Bodenprofilen KRB 14, KRB 9 und KRB 7

Fundamenteinbindung 1,5 m  
BauNULL angenommen bei 33,00 m NHN  
Tragschicht 0,5 m



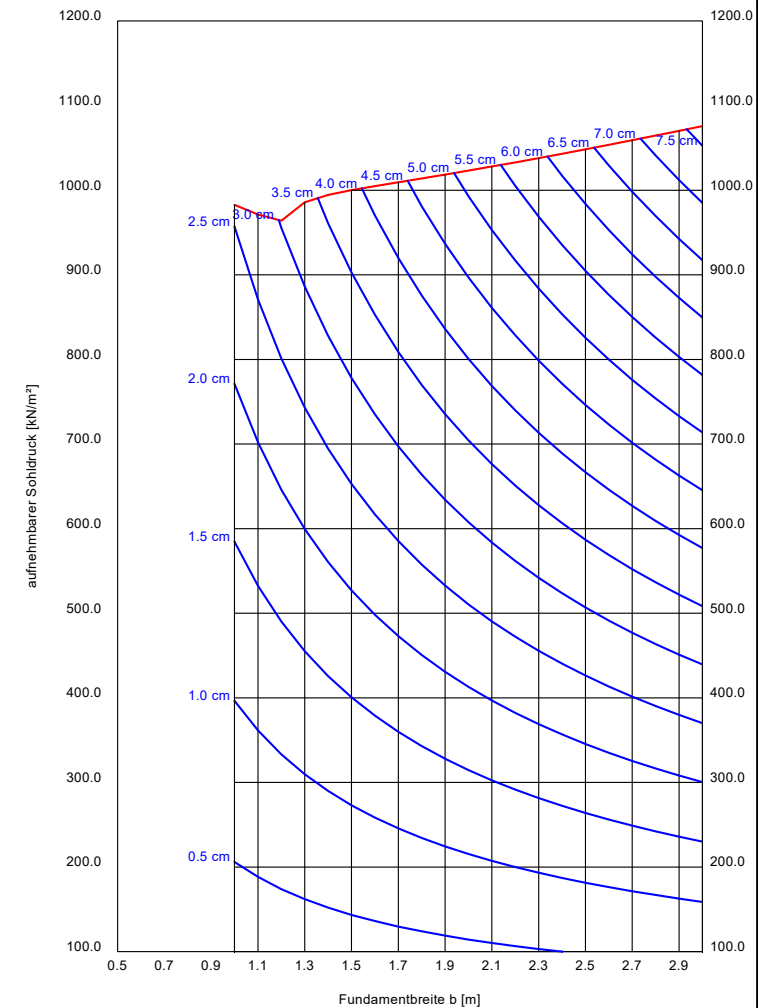
a [m]	b [m]	zul $\sigma$ [kN/m <sup>2</sup> ]	zul R [kN]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_0$ [m]	UK LS [m]
1.00	1.00	982.7	982.7	2.57	34.6	0.00	18.77	34.00	6.36	3.57
1.10	1.10	971.3	1175.3	2.80	34.4	0.00	18.71	34.00	6.70	3.75
1.20	1.20	963.9	1388.0	3.03	34.2	0.00	18.66	34.00	7.04	3.92
1.30	1.30	985.7	1665.9	3.35	34.3	0.00	18.63	34.00	7.44	4.11
1.40	1.40	994.4	1949.0	3.63	34.3	0.00	18.56	34.00	7.80	4.30
1.50	1.50	1000.1	2250.2	3.89	34.2	0.00	18.36	34.00	8.15	4.48
1.60	1.60	1004.8	2572.4	4.15	34.2	0.00	18.12	34.00	8.50	4.66
1.70	1.70	1009.4	2917.2	4.40	34.2	0.00	17.86	34.00	8.83	4.84
1.80	1.80	1013.9	3285.0	4.66	34.1	0.00	17.61	34.00	9.16	5.02
1.90	1.90	1018.5	3676.7	4.91	34.1	0.00	17.37	34.00	9.49	5.20
2.00	2.00	1023.2	4092.9	5.16	34.1	0.00	17.14	34.00	9.81	5.38
2.10	2.10	1028.0	4533.5	5.41	34.0	0.00	16.92	34.00	10.13	5.56
2.20	2.20	1032.9	4999.4	5.66	34.0	0.00	16.71	34.00	10.45	5.74
2.30	2.30	1038.0	5490.9	5.91	34.0	0.00	16.51	34.00	10.76	5.92
2.40	2.40	1043.1	6008.4	6.16	34.0	0.00	16.33	34.00	11.07	6.10
2.50	2.50	1048.4	6552.3	6.41	34.0	0.00	16.15	34.00	11.38	6.28
2.60	2.60	1053.7	7122.9	6.66	33.9	0.00	15.98	34.00	11.68	6.46
2.70	2.70	1059.1	7720.9	6.91	33.9	0.00	15.82	34.00	11.99	6.64
2.80	2.80	1064.6	8346.4	7.16	33.9	0.00	15.67	34.00	12.29	6.82
2.90	2.90	1070.1	9000.0	7.42	33.9	0.00	15.53	34.00	12.58	7.00
3.00	3.00	1075.8	9681.9	7.67	33.9	0.00	15.39	34.00	12.88	7.18

zul  $\sigma = \sigma_{0tk} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0tk} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0tk} / 1.99$   
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:  
Alte Ziegelei Scherbeck, Alte Poststr. 80  
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 = 33.20 mNHN  
Gründungssohle = 31.50 mNHN  
Grundwasser = 29.00 mNHN  
Grenztiefe mit  $p = 20.0$  %  
Grenztliefen spannungsvariabel bestimmt  
— aufnehmbare Sohldruck  
— Setzungen



Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
█	20.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Bodenaufbau
█	18.0	10.5	35.0	0.0	15.0	0.00	Auffüllung
█	20.0	11.0	37.5	0.0	70.0	0.00	Tragschicht
█	18.0	9.5	32.5	0.0	25.0	0.00	Feinsand, ms, gs (I)
█	18.5	10.0	32.5	0.0	40.0	0.00	Feinsand, mittelsandig(md)

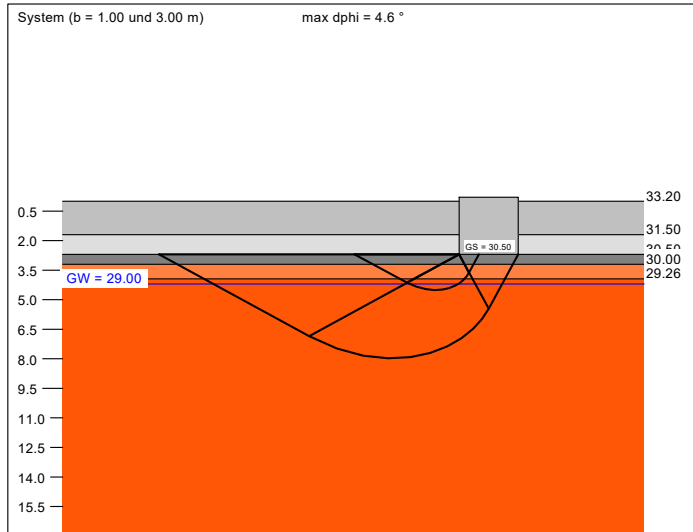
### Bauteil Halle 3 , idealisierte Bodenschichtung

idealisiert aus den Bodenprofilen KRB 14, KRB 9 und KRB 7

Fundamenteinbindung 2,5 m  
BauNULL angenommen bei 33,00 m NHN  
Tragschicht 0,5 m

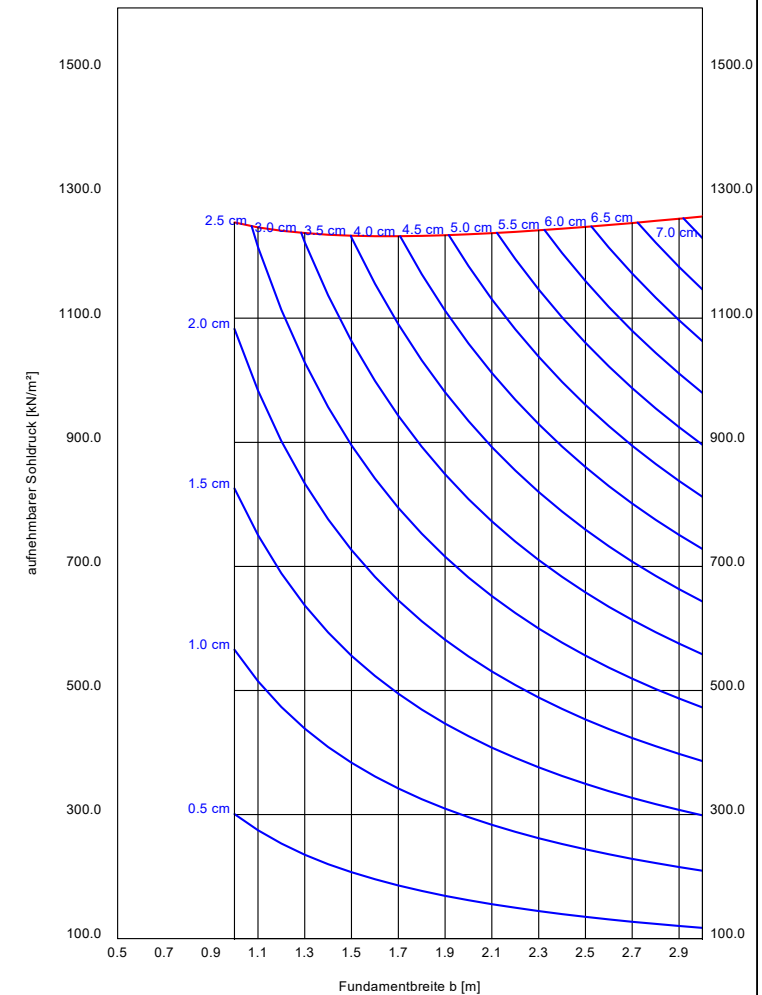
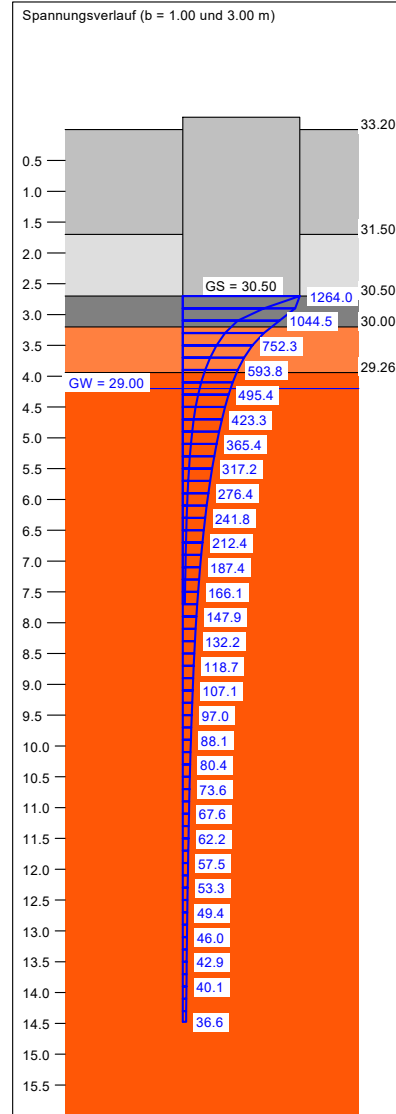
**Berechnungsgrundlagen:**  
 Alte Ziegelei Scherbeck, Alte Poststr. 80  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$






**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 = 33.20 mNHN  
 Gründungssohle = 30.50 mNHN  
 Grundwasser = 29.00 mNHN  
 Grenztiefe mit  $p = 20.0$  %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 — aufnehmbare Sohldruck  
 — Setzungen



a	b	zul $\sigma$	zul R	s	cal $\phi$	cal c	$\gamma_2$	$\sigma_0$	$t_g$	UK LS
[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN]	[cm]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]
1.00	1.00	1254.3	1254.3	2.34	33.6	0.00	18.29	52.00	7.69	4.51
1.10	1.10	1246.5	1508.3	2.57	33.5	0.00	17.84	52.00	8.08	4.68
1.20	1.20	1240.9	1786.9	2.80	33.4	0.00	17.41	52.00	8.46	4.86
1.30	1.30	1237.3	2091.0	3.04	33.4	0.00	17.03	52.00	8.83	5.02
1.40	1.40	1234.6	2419.8	3.27	33.3	0.00	16.66	52.00	9.20	5.20
1.50	1.50	1233.0	2774.2	3.51	33.3	0.00	16.33	52.00	9.56	5.37
1.60	1.60	1232.2	3154.4	3.75	33.2	0.00	16.03	52.00	9.91	5.54
1.70	1.70	1232.2	3560.9	3.98	33.2	0.00	15.75	52.00	10.26	5.72
1.80	1.80	1232.7	3994.0	4.22	33.1	0.00	15.50	52.00	10.61	5.89
1.90	1.90	1233.8	4453.9	4.46	33.1	0.00	15.26	52.00	10.95	6.07
2.00	2.00	1235.2	4940.9	4.71	33.1	0.00	15.05	52.00	11.29	6.24
2.10	2.10	1237.1	5455.5	4.95	33.1	0.00	14.85	52.00	11.62	6.41
2.20	2.20	1239.2	5997.8	5.19	33.0	0.00	14.66	52.00	11.95	6.59
2.30	2.30	1241.7	6568.3	5.44	33.0	0.00	14.49	52.00	12.27	6.76
2.40	2.40	1244.3	7167.3	5.69	33.0	0.00	14.33	52.00	12.60	6.93
2.50	2.50	1247.2	7795.0	5.94	33.0	0.00	14.18	52.00	12.92	7.11
2.60	2.60	1250.3	8451.7	6.19	32.9	0.00	14.04	52.00	13.23	7.28
2.70	2.70	1253.5	9137.9	6.44	32.9	0.00	13.91	52.00	13.55	7.45
2.80	2.80	1256.9	9853.7	6.70	32.9	0.00	13.79	52.00	13.86	7.63
2.90	2.90	1260.4	10599.6	6.95	32.9	0.00	13.68	52.00	14.17	7.80
3.00	3.00	1264.0	11375.8	7.21	32.9	0.00	13.57	52.00	14.47	7.97

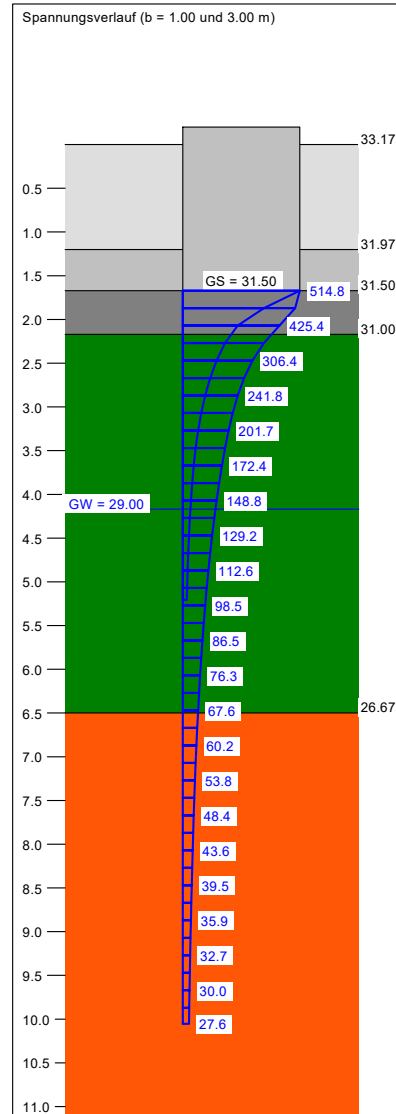
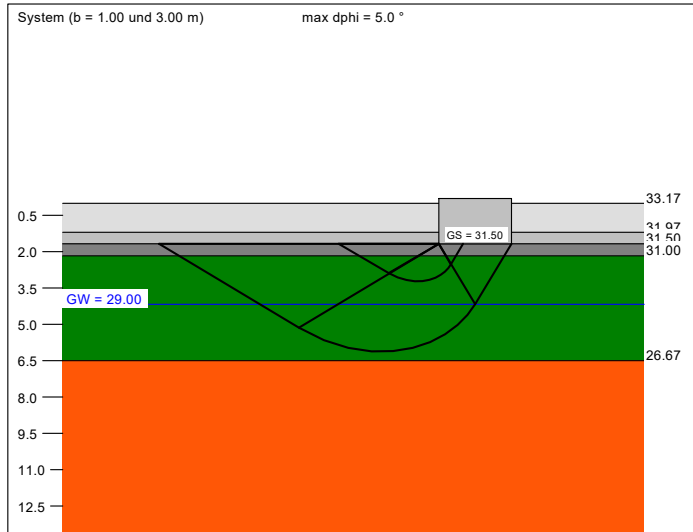
zul  $\sigma = \sigma_{0,ik} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0,ik} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0,ik} / 1.99$   
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	19.5	10.5	35.0	0.0	15.0	0.00	Auffüllung
	20.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Bodenaufbau
	20.0	11.0	37.5	0.0	70.0	0.00	Tragschicht
	18.5	9.0	27.5	2.0	12.0	0.00	Ton-Schluff-Sand
	19.0	10.5	35.0	0.0	50.0	0.00	Feinsand, mittelsandig(md)

### Bauteil Halle 4 , idealisierte Bodenschichtung

Bodenaufbau aus ungünstigstem Boden in KRB 10  
Fundamenteinbindung 1,5 m  
Bau Null angenommen bei 33,00 m NHN  
Tragschicht 0,5 m

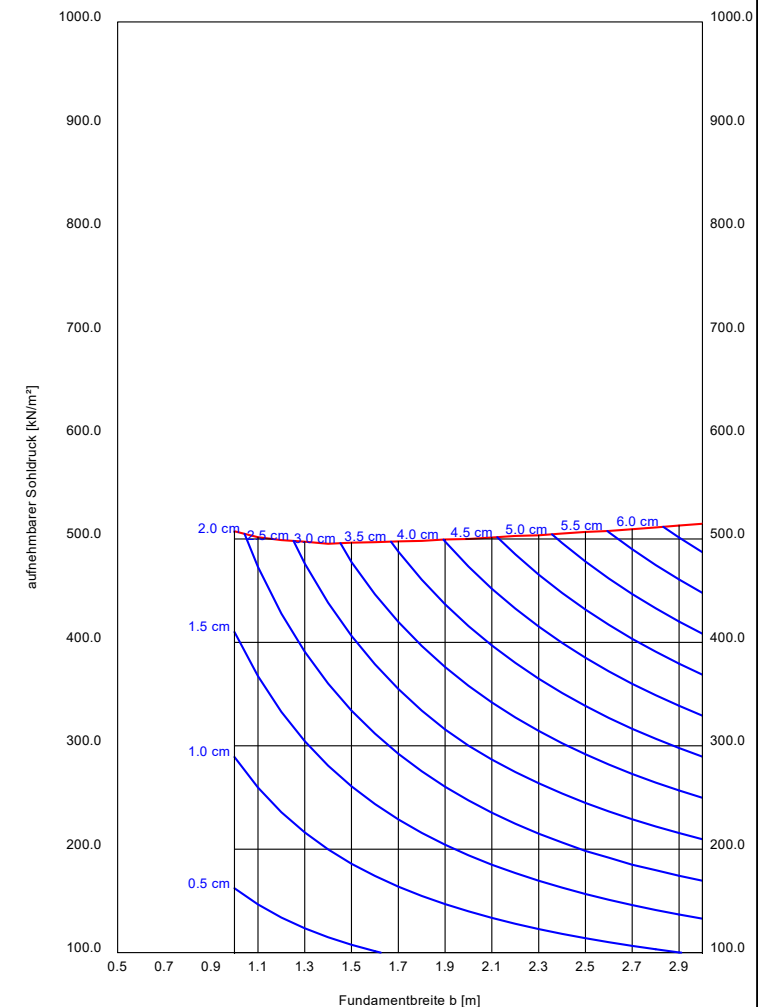


Berechnungsgrundlagen:  
Alte Ziegelei Scherbeck, Alte Poststr. 80  
Norm: EC 7  
BS: DIN 1054: BS-P  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$

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 = 33.17 mNHN  
Gründungssohle = 31.50 mNHN  
Grundwasser = 29.00 mNHN  
Grenztiefe mit  $p = 20.0\%$   
Grenzflächen spannungsvariabel bestimmt  
— aufnehmbarer Sohldruck  
— Setzungen

a [m]	b [m]	zul $\sigma$ [kN/m <sup>2</sup> ]	zul R [kN]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_0$ [m]	UK LS [m]
1.00	1.00	507.5	507.5	1.91	29.3*	1.50	19.18	32.80	5.21	3.22
1.10	1.10	501.7	607.1	2.14	29.1*	1.54	19.13	32.80	5.48	3.36
1.20	1.20	499.0	718.6	2.38	28.9*	1.58	19.08	32.80	5.75	3.50
1.30	1.30	497.4	840.6	2.62	28.8*	1.61	19.05	32.80	6.02	3.65
1.40	1.40	495.4	971.0	2.87	28.7*	1.63	19.01	32.80	6.29	3.79
1.50	1.50	496.5	1117.2	3.12	28.6*	1.66	18.98	32.80	6.55	3.94
1.60	1.60	497.0	1272.2	3.35	28.5*	1.68	18.96	32.80	6.81	4.08
1.70	1.70	497.7	1438.4	3.57	28.4*	1.70	18.90	32.80	7.06	4.22
1.80	1.80	498.2	1614.1	3.79	28.4*	1.71	18.72	32.80	7.30	4.37
1.90	1.90	499.6	1803.4	4.02	28.3*	1.73	18.48	32.80	7.55	4.51
2.00	2.00	500.1	2000.2	4.23	28.3*	1.74	18.24	32.80	7.79	4.66
2.10	2.10	501.5	2211.6	4.45	28.2*	1.75	17.99	32.80	8.03	4.80
2.20	2.20	503.0	2434.3	4.67	28.2*	1.76	17.74	32.80	8.26	4.95
2.30	2.30	503.7	2664.5	4.88	28.2*	1.77	17.50	32.80	8.49	5.09
2.40	2.40	505.3	2910.4	5.09	28.1*	1.78	17.26	32.80	8.72	5.24
2.50	2.50	506.9	3168.0	5.31	28.1*	1.79	17.04	32.80	8.95	5.38
2.60	2.60	507.8	3432.9	5.51	28.1*	1.80	16.83	32.80	9.17	5.53
2.70	2.70	509.5	3714.4	5.72	28.1*	1.81	16.62	32.80	9.39	5.67
2.80	2.80	511.2	4008.2	5.93	28.0*	1.81	16.42	32.80	9.62	5.82
2.90	2.90	513.0	4314.3	6.14	28.0*	1.82	16.23	32.80	9.84	5.97
3.00	3.00	514.8	4632.9	6.35	28.0*	1.82	16.05	32.80	10.05	6.11

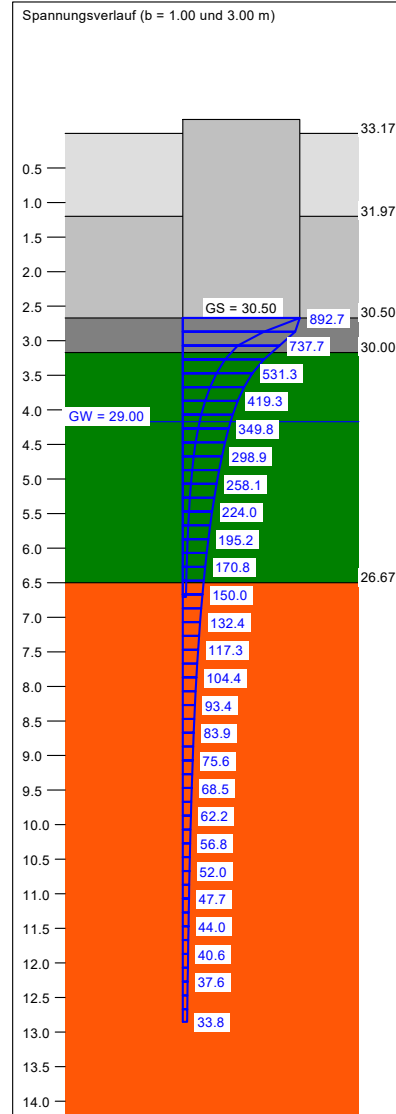
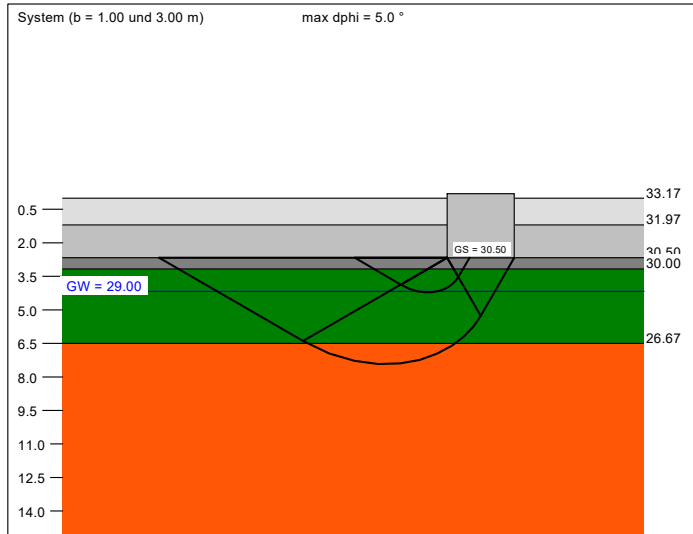
\* phi wegen 5° Bedingung abgemindert  
zul  $\sigma = \sigma_{0tk} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0tk} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0tk} / 1.99$   
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
[Light Gray]	19.5	10.5	35.0	0.0	15.0	0.00	Auffüllung
[Medium Gray]	20.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Bodenaufbau
[Dark Gray]	20.0	11.0	37.5	0.0	70.0	0.00	Tragschicht
[Green]	18.5	9.0	27.5	2.0	12.0	0.00	Ton-Schluff-Sand
[Orange]	19.0	10.5	35.0	0.0	50.0	0.00	Feinsand, mittelsandig(md)

### Bauteil Halle 4 , idealisierte Bodenschichtung

Bodenaufbau aus ungünstigstem Boden in KRB 10  
Fundamenteinbindung 2,5 m  
BauNULL angenommen bei 33,00 m NHN  
Tragschicht 0,5 m

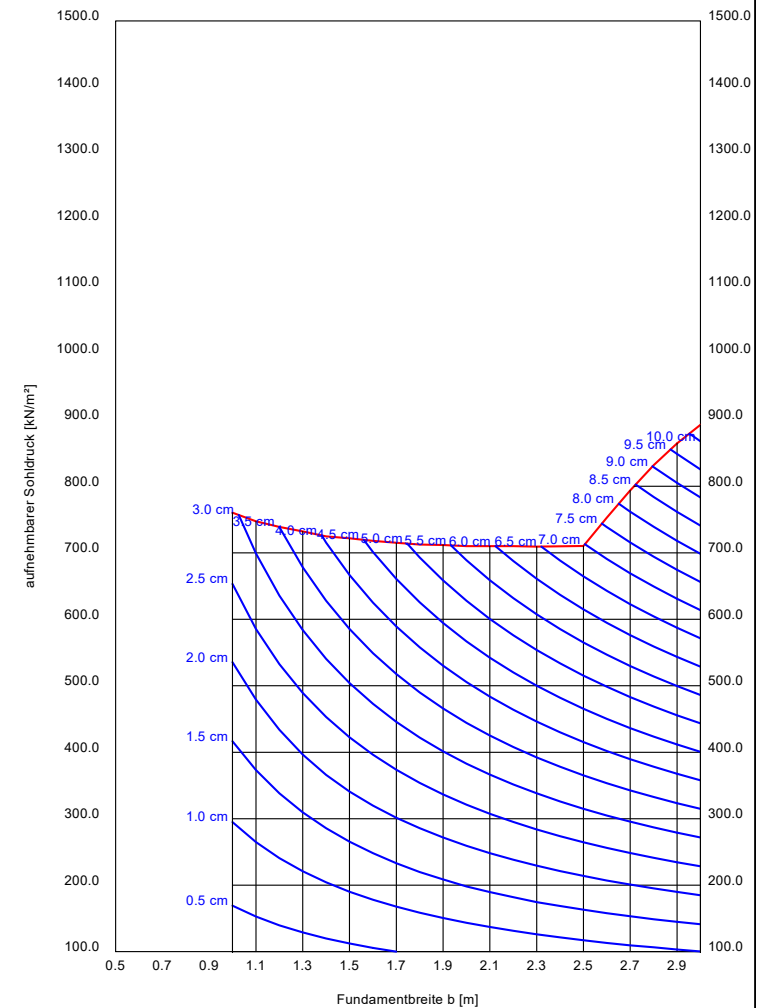


Berechnungsgrundlagen:  
Alte Ziegelei Scherbeck, Alte Poststr. 80  
Norm: EC 7  
BS: DIN 1054: BS-P  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$

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 = 33.17 mNHN  
Gründungssohle = 30.50 mNHN  
Grundwasser = 29.00 mNHN  
Grenztiefe mit  $p = 20.0$  %  
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
— aufnehmbare Sohldruck  
— Setzungen

a [m]	b [m]	zul $\sigma$ [kN/m <sup>2</sup> ]	zul R [kN]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]	UK LS [m]
1.00	1.00	760.4	760.4	2.93	29.3*	1.50	19.13	52.80	6.71	4.22
1.10	1.10	747.5	904.4	3.21	29.1*	1.54	18.77	52.80	7.00	4.36
1.20	1.20	739.0	1064.1	3.50	28.9*	1.58	18.34	52.80	7.29	4.50
1.30	1.30	732.1	1237.2	3.78	28.8*	1.61	17.92	52.80	7.58	4.65
1.40	1.40	724.7	1420.4	4.05	28.7*	1.63	17.52	52.80	7.86	4.79
1.50	1.50	721.9	1624.2	4.34	28.6*	1.66	17.13	52.80	8.14	4.94
1.60	1.60	718.1	1838.3	4.61	28.5*	1.68	16.78	52.80	8.42	5.08
1.70	1.70	715.0	2066.4	4.88	28.4*	1.70	16.45	52.80	8.69	5.22
1.80	1.80	712.5	2308.6	5.15	28.4*	1.71	16.14	52.80	8.95	5.37
1.90	1.90	711.8	2569.6	5.42	28.3*	1.73	15.85	52.80	9.22	5.51
2.00	2.00	710.2	2840.6	5.67	28.3*	1.74	15.59	52.80	9.48	5.66
2.10	2.10	710.0	3131.2	5.94	28.2*	1.75	15.34	52.80	9.74	5.80
2.20	2.20	710.1	3436.8	6.20	28.2*	1.76	15.11	52.80	10.00	5.95
2.30	2.30	709.3	3752.0	6.45	28.2*	1.77	14.90	52.80	10.25	6.09
2.40	2.40	709.7	4087.9	6.71	28.1*	1.78	14.70	52.80	10.50	6.24
2.50	2.50	710.3	4439.3	6.96	28.1*	1.79	14.51	52.80	10.75	6.38
2.60	2.60	753.0	5090.3	7.65	28.6*	1.54	14.26	52.80	11.20	6.60
2.70	2.70	793.9	5787.4	8.35	29.0*	1.37	14.05	52.80	11.64	6.82
2.80	2.80	832.0	6522.8	9.04	29.4*	1.26	13.88	52.80	12.07	7.02
2.90	2.90	864.6	7271.4	9.68	29.7*	1.18	13.72	52.80	12.47	7.23
3.00	3.00	892.7	8034.0	10.30	29.9*	1.12	13.59	52.80	12.85	7.42

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



## **Anlage 6**

### **Kampfmittel**





Bezirksregierung Düsseldorf, Postfach 300865, 40408 Düsseldorf

Stadt Schermbeck  
Ordnungsamt  
Postfach 1140  
46510 Schermbeck

Datum 27.03.2012  
Seite 1 von 2

Aktenzeichen:  
22.5-3-5170036-69/12/  
bei Antwort bitte angeben

Herr Schwiering  
Zimmer 116  
Telefon:  
0211 475-9710  
Telefax:  
0211 475-9040  
klaus.schwiering@brd.nrw.de

**Kampfmittelbeseitigungsdienst (KBD) / Luftbildauswertung**  
Schermbeck, Bebauungsplan Nr.47 „Gewerbepark Maassenstraße“

Ihr Schreiben vom 14.03.2012, Az.: 622-21 B 474

Die Auswertung des o.g Bereiches war möglich.

Es liegt ein diffuser Kampfmittelverdacht vor. Außerdem existiert ein konkreter Verdacht auf Kampfmittel bzw. Militäreinrichtungen des 2. Weltkrieges (Flakstellung und militärisch genutzte Fläche). In der beigefügten Karte sind lediglich die konkreten Verdachte dargestellt. **Ich empfehle die geophysikalische Untersuchung der Verdachte sowie die Überprüfung der zu überbauenden Fläche.** Sofern es nach 1945 Aufschüttungen gegeben hat, sind diese bis auf das Geländeniveau von 1945 abzuschleifen. Diese bauseitig durchzuführende Arbeit vorbereitender Art sollte, falls keine anderen Gründe dagegen sprechen, zweckmäßigerweise mit Baubeginn durchgeführt werden. Zur genauen Festlegung des abzuschleifenden Bereichs und der weiteren Vorgehensweise wird um Terminabsprache für einen Ortstermin mit einem Mitarbeiter des KBD gebeten. Vorab werden dann zwingend Betretungserlaubnisse der betroffenen Grundstücke und eine Erklärung inkl. Pläne über vorhandene Versorgungsleitungen benötigt. Sofern keine Leitungen vorhanden sind, ist dieses schriftlich zu bestätigen.

**Erfolgen zusätzliche Erdarbeiten mit erheblichen mechanischen Belastungen wie Rammarbeiten, Pfahlgründungen etc. empfehle ich eine Sicherheitsdetektion. Die weitere Vorgehensweise ist dem beiliegenden Merkblatt zu entnehmen.**

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Internetseite [www.brd.nrw.de/ordnung\\_gefahrenabwehr/kampfmittelbeseitigung/service/index.html](http://www.brd.nrw.de/ordnung_gefahrenabwehr/kampfmittelbeseitigung/service/index.html)

Dienstgebäude und  
Lieferanschrift:  
Mündelheimer Weg 51  
40472 Düsseldorf  
Telefon: 0211 475-0  
Telefax: 0211 475-9040  
poststelle@brd.nrw.de  
www.brd.nrw.de

Öffentliche Verkehrsmittel:  
DB bis D-Flughafen,  
Buslinie 729 - Theodor-Heuss-  
Brücke  
Haltestelle:  
Mündelheimer Weg  
Fußweg ca. 3 min

Zahlungen an:  
Landeskasse Düsseldorf  
Konto-Nr.: 4 100 012  
BLZ: 300 500 00 West LB AG  
IBAN:  
DE41300500000004100012  
BIC:  
WELADED

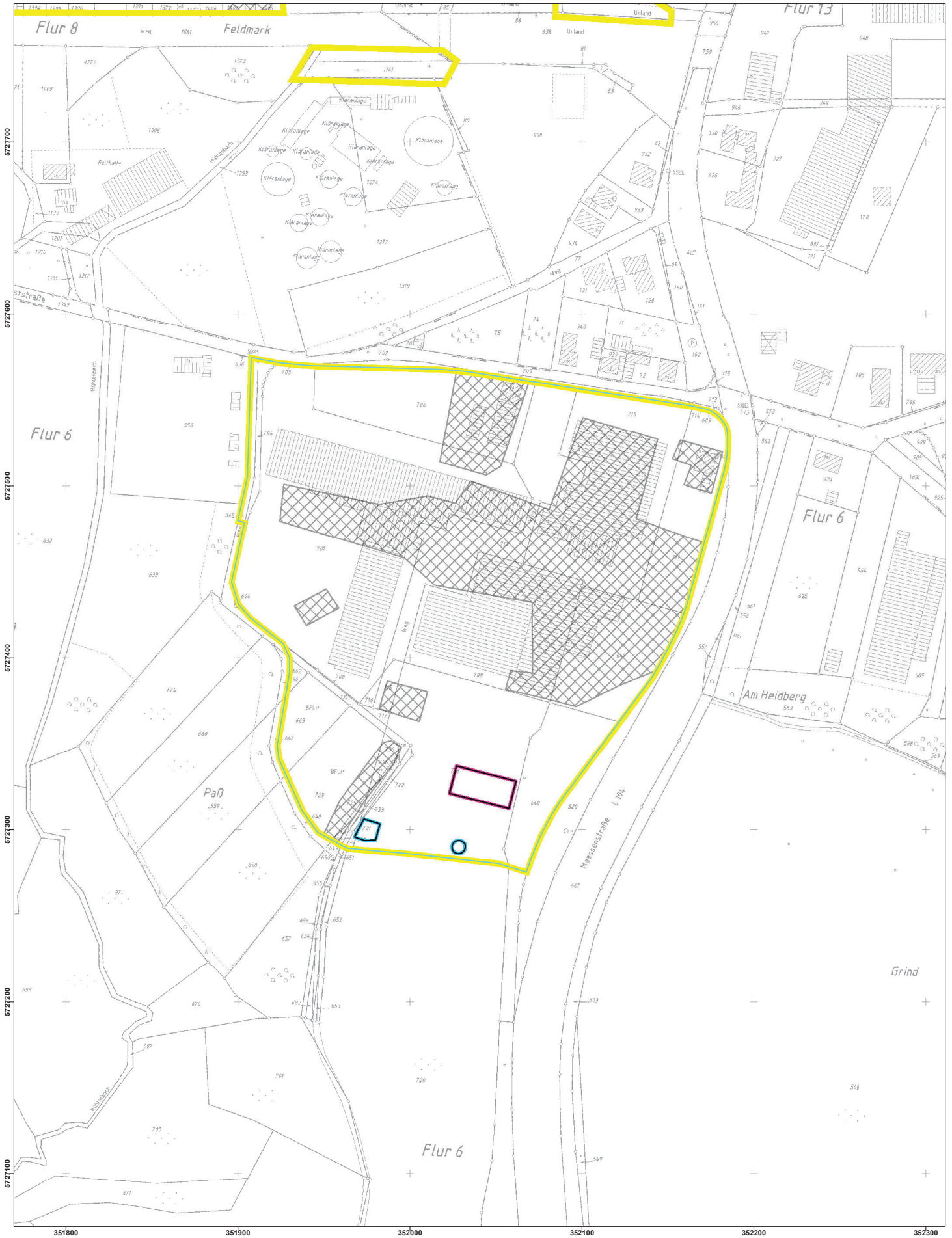


Im Auftrag













Datum 27.03.2012  
Seite 2 von 2

(Schwering)

# Ergebnis der Luftbildauswertung 22.5-3-5170036-69/12



Kartenmaßstab : 1:2.000

	aktuelle Antragsfläche		Verdacht auf Bombenblindgänger		Panzergraben		Bunker
	alte Antragsfläche		geräumte Bombenblindgänger		Laufgraben		militärische Fläche
	geräumte Fläche		Schützenloch		nicht auswertbare Fläche		Stellung

## **Anlagen 7.1 - 7.2**

### **Analysenergebnisse**

- **Laborbefund**
- **Tabellarische Darstellung der Analysenergebnisse**

CUA Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH · Zum Nordkai 16 · 26725 Emden

GEOlogik  
Wilbers & Oeder GmbH  
Feldstiege 98


48161 MÜNSTER-NIENBERGE

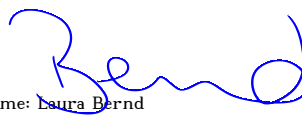
05. Januar 2023

### PRÜFBERICHT 020123801

Auftragsnr. Auftraggeber: 22-4634  
Projektbezeichnung: Schermbeck, Alte Poststr. 80  
Probenahme: durch Auftraggeber am 08.11. – 11.11.2022  
Probentransport: durch Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH  
Probeneingang: 02.01.2023  
Prüfzeitraum: 02.01. – 05.01.2023  
Probennummer: 10000 – 10003 / 23  
Probenmaterial: Boden/Bauschutt; Bauschutt  
Verpackung: Weißglas (500 mL)  
Bemerkungen: -  
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Regelungen zur Unterauftragvergabe und zu Messunsicherheiten auf Seite 2. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die CUA Emden GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch. Die angegebenen Stellen widerspiegeln keine Signifikanz. Die Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

Analysenbefunde: Seite 3  
Messverfahren: Seite 2  
Qualitätskontrolle:

  
Name: M. Ed. Greta Brose  
Grund: geprüft und freigegeben  
Datum: 05.01.2023 09:28:03 (UTC+01:00:00)  
M. Ed. Greta Brose  
(Projektleiterin)

  
Name: Laura Bernd  
Grund: geprüft und freigegeben  
Datum: 05.01.2023 08:16:39 (UTC+01:00:00)  
Laura Bernd  
(stellv. Projektleiterin)

Methode	Norm	Messunsicherheit [%]
Probenvorbereitung	DIN 19747: 2009-07 <sup>2)</sup>	-
Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03 <sup>2)</sup>	2,25
Aufschluss	DIN EN 13657: 2003-01 <sup>2)</sup>	-
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 <sup>2)</sup>	15,9
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 <sup>2)</sup>	13,8
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 <sup>2)</sup>	10,9
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 <sup>2)</sup>	16,1
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 <sup>2)</sup>	21,4
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 <sup>2)</sup>	19,9
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 <sup>2)</sup>	21,4
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 <sup>2)</sup>	18,3
PAK	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>2)</sup>	19,9

<sup>1)</sup> Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH D-PL-17612-01

<sup>2)</sup> Laboratorien Dr. Döring GmbH D-PL-13462-01-00

<sup>1)</sup> nicht akkreditiertes Verfahren

Labornummer	10000	10001	10002	10003
Analysennummer	100005	100006	100007	100008
Probenbezeichnung	<b>KRB 4-2</b>	<b>KRB 5-2</b>	<b>KRB 15-2</b>	<b>KRB 18B-1</b>
Tiefe	0,25 – 0,8 m	0,5 – 1,0 m	0,2 – 0,5 m	0,0 – 0,25 m
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	82,8	89,1	95,6	97,1
Arsen	19	13	2,6	1,6
Blei	30	60	4,5	8,1
Cadmium	0,3	0,4	< 0,1	< 0,1
Chrom, gesamt	10	20	38	820
Kupfer	20	90	10	37
Nickel	14	17	1,6	7,3
Quecksilber	< 0,1	0,2	< 0,1	0,1
Zink	35	130	7,4	27
Naphthalin	0,004	0,013	0,007	0,002
Acenaphthylen	0,033	0,008	< 0,001	< 0,001
Acenaphthen	0,009	0,007	< 0,001	0,001
Fluoren	0,016	0,009	< 0,001	0,001
Phenanthren	0,301	0,124	0,002	0,008
Anthracen	0,050	0,025	0,001	0,002
Fluoranthren	0,581	0,291	0,003	0,012
Pyren	0,443	0,202	0,003	0,009
Benzo(a)anthracen	0,224	0,165	0,002	0,006
Chrysen	0,243	0,162	0,001	0,005
Benzo(b)fluoranthren	0,331	0,246	0,002	0,008
Benzo(k)fluoranthren	0,094	0,068	0,001	0,002
Benzo(a)pyren	0,187	0,136	0,001	0,005
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,121	0,111	0,001	0,004
Dibenzo(a,h)anthracen	0,020	0,024	< 0,001	0,001
Benzo(g,h,i)perylene	0,110	0,100	0,002	0,004
<b>Summe PAK (EPA)</b>	<b>2,767</b>	<b>1,691</b>	<b>0,026</b>	<b>0,070</b>

CUA Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH · Zum Nordkai 16 · 26725 Emden

GEOlogik  
Wilbers & Oeder GmbH  
Feldstiege 98

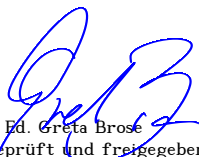
48161 MÜNSTER-NIENBERGE

05. Januar 2023


### PRÜFBERICHT 020123802

Auftragsnr. Auftraggeber: 22-4634  
Projektbezeichnung: Schermbeck, Alte Poststr. 80  
Probenahme: durch Auftraggeber am 08.11. – 11.11.2022  
Probentransport: durch Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH  
Probeneingang: 02.01.2023  
Prüfzeitraum: 02.01. – 05.01.2023  
Probennummer: 10004 – 10009 / 23  
Probenmaterial: Boden/Bauschutt; Boden  
Verpackung: Weißglas (500 mL)  
Bemerkungen: -  
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Regelungen zur Unterauftragvergabe und zu Messunsicherheiten auf Seite 2. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die CUA Emden GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch. Die angegebenen Stellen widerspiegeln keine Signifikanz. Die Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

Analysenbefunde: Seite 3 – 8  
Messverfahren: Seite 2  
Qualitätskontrolle:

  
Name: M. Ed. Greta Brose  
Grund: geprüft und freigegeben  
Datum: 05.01.2023 09:30:01 (UTC+01:00:00)

M. Ed. Greta Brose  
(Projektleiterin)

  
Name: Laura Bernd  
Grund: geprüft und freigegeben  
Datum: 05.01.2023 08:12:38 (UTC+01:00:00)

Laura Bernd  
(stellv. Projektleiterin)



Methode	Norm	Messunsicherheit [%]
Probenvorbereitung	DIN 19747: 2009-07 <sup>2)</sup>	-
Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03 <sup>2)</sup>	2,25
TOC (F)	DIN EN 15936: 2012-11 <sup>2)</sup>	15,5
Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039: 2005-01 DIN EN 14039: 2005-1: i.V. mit LAGA KW/04: 2019-09 <sup>2)</sup>	34,9
Cyanide (F)	DIN ISO 11262: 2012-04 <sup>2)</sup>	20,9
EOX	DIN 38414-17 (S17): 2017-01 <sup>2)</sup>	36,9
Aufschluss	DIN EN 13657: 2003-01 <sup>2)</sup>	-
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 <sup>2)</sup>	15,9
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 <sup>2)</sup>	13,8
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 <sup>2)</sup>	10,9
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 <sup>2)</sup>	16,1
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 <sup>2)</sup>	21,4
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 <sup>2)</sup>	19,9
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 <sup>2)</sup>	21,4
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 <sup>2)</sup>	21,4
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 <sup>2)</sup>	18,3
PCB	DIN EN 15308: 2016-12 <sup>2)</sup>	34,7
PAK	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>2)</sup>	19,9
BTEX	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>2)</sup>	39,3
LHKW	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>2)</sup>	43,2
Eluat	DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>2)</sup>	-
pH-Wert (W,E)	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04 <sup>2)</sup>	abs. 0,16
el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (C8): 1993-11 <sup>2)</sup>	3,9
Phenol-Index	DIN 38409-16 (H16): 1984-06 <sup>2)</sup>	15,4
Cyanide (W)	DIN 38405-13 (D13): 2011-04 <sup>2)</sup>	28,5
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 <sup>2)</sup>	19,5
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 <sup>2)</sup>	17,5
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 <sup>2)</sup>	16,8
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 <sup>2)</sup>	15,4
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 <sup>2)</sup>	15,5
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 <sup>2)</sup>	17,7
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 <sup>2)</sup>	16,0
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 <sup>2)</sup>	9,7
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 <sup>2)</sup>	23,5
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 <sup>2)</sup>	9,5

<sup>1)</sup> Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH D-PL-17612-01

<sup>2)</sup> Laboratorien Dr. Döring GmbH D-PL-13462-01-00

<sup>3)</sup> nicht akkreditiertes Verfahren

Labornummer	10004	10005	10006
Analysennummer	100009	100010	100011
Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	87,7	90,3	91,2
TOC [%]		0,65	0,42
Kohlenwasserstoffe, n-C <sub>10-22</sub>		< 5	28
Kohlenwasserstoffe, n-C <sub>10-40</sub>	< 5	14	64
Cyanid, gesamt		0,06	< 0,05
EOX	0,2	0,3	< 0,1
Arsen	9,7	8,3	3,4
Blei	28	18	5,5
Cadmium	0,3	0,1	< 0,1
Chrom, gesamt	28	9,5	13
Kupfer	12	11	2,7
Nickel	13	6,0	3,6
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium		< 0,1	< 0,1
Zink	50	27	12
PCB 28	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 153	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 180	< 0,001	< 0,001	< 0,001
<b>Summe PCB (6 Kong.)</b>	<b>n.n.</b>	<b>n.n.</b>	<b>n.n.</b>
Naphthalin	0,003	0,009	0,009
Acenaphthylen	0,002	0,056	0,066
Acenaphthen	0,001	0,010	0,058
Fluoren	0,002	0,022	0,338
Phenanthren	0,032	0,233	2,99
Anthracen	0,011	0,064	0,285
Fluoranthren	0,099	0,521	2,88
Pyren	0,074	0,464	1,78
Benzo(a)anthracen	0,056	0,329	1,11
Chrysen	0,053	0,253	1,10
Benzo(b)fluoranthren	0,091	0,600	1,24
Benzo(k)fluoranthren	0,031	0,196	0,361
Benzo(a)pyren	0,050	0,392	0,745
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,033	0,370	0,433
Dibenzo(a,h)anthracen	0,006	0,047	0,096
Benzo(g,h,i)perylene	0,030	0,387	0,373
<b>Summe PAK (EPA)</b>	<b>0,574</b>	<b>3,953</b>	<b>13,864</b>

Labornummer		10005	10006
Analysennummer		100010	100011
Probenbezeichnung		<b>MP 2</b>	<b>MP 3</b>
Dimension		[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Benzol		< 0,01	< 0,01
Toluol		0,02	< 0,01
Ethylbenzol		< 0,01	< 0,01
Xylol		< 0,01	< 0,01
Trimethylbenzole		< 0,01	< 0,01
<b>Summe BTEX</b>		<b>0,02</b>	<b>n.n.</b>
Vinylchlorid		< 0,01	< 0,01
1,1-Dichlorethen		< 0,01	< 0,01
Dichlormethan		< 0,01	< 0,01
1,2-trans-Dichlorethen		< 0,01	< 0,01
1,1-Dichlorethan		< 0,01	< 0,01
1,2-cis-Dichlorethen		< 0,01	< 0,01
Tetrachlormethan		< 0,01	< 0,01
1,1,1-Trichlorethan		< 0,01	< 0,01
Chloroform		< 0,01	< 0,01
1,2-Dichlorethan		< 0,01	< 0,01
Trichlorethen		< 0,01	< 0,01
Dibrommethan		< 0,01	< 0,01
Bromdichlormethan		< 0,01	< 0,01
Tetrachlorethen		< 0,01	< 0,01
1,1,2-Trichlorethan		< 0,01	< 0,01
Dibromchlormethan		< 0,01	< 0,01
Tribrommethan		< 0,01	< 0,01
<b>Summe LHKW</b>		<b>n.n.</b>	<b>n.n.</b>

Labornummer	10004	10005	10006
Analysennummer	100009	100010	100011
Probenbezeichnung	<b>MP 1</b>	<b>MP 2</b>	<b>MP 3</b>
Dimension	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]
pH-Wert (20°C)	9,7	8,3	8,1
el. Leitfähigkeit (25°C) [µS/cm]	97	113	77
Phenol-Index	< 10	< 10	< 10
Cyanid, gesamt		< 5	< 5
Chlorid [mg/L]	0,9	0,8	1,7
Sulfat [mg/L]	34	19	10
Arsen	5,0	3,3	< 2,0
Blei	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Cadmium	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom, gesamt	1,7	< 0,3	< 0,3
Kupfer	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Nickel	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	< 2,0	< 2,0	< 2,0

Labornummer	10007	10008	10009
Analysennummer	100012	100013	100014
Probenbezeichnung	MP 4	MP 5	MP 6
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	92,8	91,5	96,9
TOC [%]	0,32	0,17	0,10
Kohlenwasserstoffe, n-C <sub>10-22</sub>	< 5	< 5	< 5
Kohlenwasserstoffe, n-C <sub>10-40</sub>	< 5	< 5	< 5
Cyanid, gesamt	< 0,05	< 0,05	< 0,05
EOX	0,3	0,2	< 0,1
Arsen	3,7	3,3	2,6
Blei	8,3	2,5	2,6
Cadmium	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chrom, gesamt	59	3,4	3,4
Kupfer	3,1	< 1,0	< 1,0
Nickel	4,1	2,3	1,7
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	15	7,4	7,5
PCB 28	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 153	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 180	< 0,001	< 0,001	< 0,001
<b>Summe PCB (6 Kong.)</b>	<b>n.n.</b>	<b>n.n.</b>	<b>n.n.</b>
Naphthalin	0,002	< 0,001	< 0,001
Acenaphthylen	0,001	< 0,001	< 0,001
Acenaphthen	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Fluoren	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Phenanthren	0,010	0,001	< 0,001
Anthracen	0,002	< 0,001	< 0,001
Fluoranthren	0,029	0,002	< 0,001
Pyren	0,021	0,002	< 0,001
Benzo(a)anthracen	0,015	0,001	< 0,001
Chrysen	0,016	< 0,001	< 0,001
Benzo(b)fluoranthren	0,023	0,001	< 0,001
Benzo(k)fluoranthren	0,008	< 0,001	< 0,001
Benzo(a)pyren	0,014	< 0,001	< 0,001
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,010	< 0,001	< 0,001
Dibenzo(a,h)anthracen	0,003	< 0,001	< 0,001
Benzo(g,h,i)perylene	0,011	< 0,001	< 0,001
<b>Summe PAK (EPA)</b>	<b>0,165</b>	<b>0,007</b>	<b>n.n.</b>

Labornummer	10007	10008	10009
Analysennummer	100012	100013	100014
Probenbezeichnung	MP 4	MP 5	MP 6
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Benzol	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Toluol	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ethylbenzol	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Xylol	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Trimethylbenzole	< 0,01	< 0,01	< 0,01
<b>Summe BTEX</b>	<b>n.n.</b>	<b>n.n.</b>	<b>n.n.</b>
Vinylchlorid	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dichlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-trans-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1-Dichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-cis-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetrachlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,1-Trichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chloroform	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-Dichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Trichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibrommethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bromdichlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetrachlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,2-Trichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibromchlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tribrommethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
<b>Summe LHKW</b>	<b>n.n.</b>	<b>n.n.</b>	<b>n.n.</b>

Labornummer	10007	10008	10009
Analysennummer	100012	100013	100014
Probenbezeichnung	<b>MP 4</b>	<b>MP 5</b>	<b>MP 6</b>
Dimension	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]
pH-Wert (20°C)	11,4	8,4	8,0
el. Leitfähigkeit (25°C) [µS/cm]	503	58	23
Phenol-Index	13	10	10
Cyanid, gesamt	< 5	< 5	< 5
Chlorid [mg/L]	0,9	0,7	0,8
Sulfat [mg/L]	6,2	3,9	2,4
Arsen	2,9	< 2,0	< 2,0
Blei	< 0,2	< 0,2	0,4
Cadmium	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom, gesamt	18	< 0,3	0,5
Kupfer	6,1	< 2,0	2,1
Nickel	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	< 2,0	2,2	< 2,0

CUA Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH · Zum Nordkai 16 · 26725 Emden

GEOlogik  
Wilbers & Oeder GmbH  
Feldstiege 98

48161 MÜNSTER-NIENBERGE

11. Januar 2023

### PRÜFBERICHT 060123811

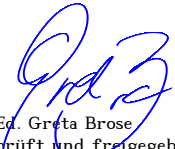
Auftragsnr. Auftraggeber: 22-4634  
Projektbezeichnung: Schermbeck, Alte Poststr. 80  
Probenahme: durch Auftraggeber am 08.11. – 11.11.2022  
Probentransport: durch Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH  
Probeneingang: 09.01.2023  
Prüfzeitraum: 09.01. – 11.01.2023  
Probennummer: 10100 / 23  
Probenmaterial: Boden / Bauschutt  
Verpackung: Weißglas (200 mL)  
Bemerkungen: -

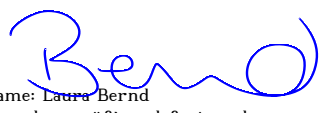
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Regelungen zur Unterauftragvergabe und zu Messunsicherheiten auf Seite 2. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die CUA Emden GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch. Die angegebenen Stellen widerspiegeln keine Signifikanz. Die Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

Analysenbefunde: Seite 3

Messverfahren: Seite 2

Qualitätskontrolle:

  
Name: M. Ed. Greta Brose  
Grund: geprüft und freigegeben  
Datum: 11.01.2023 12:44:00 (UTC+01:00:00)  
M. Ed. Greta Brose  
(Projektleiterin)

  
Name: Laura Bernd  
Grund: geprüft und freigegeben  
Datum: 11.01.2023 12:36:26 (UTC+01:00:00)  
Laura Bernd  
(stellv. Projektleiterin)



## Anlage 7.1

Methode	Norm	Messunsicherheit [%]
Probenvorbereitung	DIN 19747: 2009-07 <sup>2)</sup>	-
Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03 <sup>2)</sup>	2,25
PAK	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>2)</sup>	19,9
Eluat (2:1)	DIN 19529-2009-01 <sup>2)</sup>	-
PAK (E)	DIN 38407-39 (F39): 2006-05 <sup>2)</sup>	26,4

<sup>1)</sup> Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH D-PL-17612-01

<sup>2)</sup> Laboratorien Dr. Döring GmbH D-PL-13462-01-00

<sup>3)</sup> nicht akkreditiertes Verfahren

Labornummer		10100	
Analysennummer		100445	
Probenbezeichnung		<b>MP KRB 12</b>	
Tiefe		4,7 – 7,0 m	
Dimension		[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]		85,5	
Naphthalin		0,001	
Acenaphthylen		< 0,001	
Acenaphthen		< 0,001	
Fluoren		< 0,001	
Phenanthren		0,013	
Anthracen		0,002	
Fluoranthren		0,024	
Pyren		0,020	
Benzo(a)anthracen		0,008	
Chrysen		0,010	
Benzo(b)fluoranthren		0,012	
Benzo(k)fluoranthren		0,005	
Benzo(a)pyren		0,008	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,006	
Dibenzo(a,h)anthracen		0,001	
Benzo(g,h,i)perylene		0,006	
<b>Summe PAK (EPA)</b>		<b>0,116</b>	

Labornummer		10100	
Analysennummer		100445	
Probenbezeichnung		<b>MP KRB 12</b>	
Tiefe		4,7 – 7,0 m	
Dimension		2:1 ELUAT [µg/L]	
Naphthalin		< 0,1	
Acenaphthylen		< 0,1	
Acenaphthen		< 0,1	
Fluoren		< 0,1	
Phenanthren		< 0,1	
Anthracen		< 0,1	
Fluoranthren		0,08	
Pyren		< 0,05	
Benzo(a)anthracen		< 0,05	
Chrysen		< 0,05	
Benzo(b)fluoranthren		< 0,01	
Benzo(k)fluoranthren		< 0,01	
Benzo(a)pyren		< 0,01	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		< 0,01	
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,01	
Benzo(g,h,i)perylene		< 0,01	
<b>Summe PAK (EPA)</b>		<b>0,08</b>	

**Bewertung der chemischen Analysendaten  
(Mischproben): - abfallrechtliche Einstufung -**

Analysenergebnisse gem. Prüfbericht 020123802 (05.01.2023) CUA Emden

Projekt: 22-4634 Schermbeck, Alte Poststr. 80

Eingangsdatum 02.01.2023, Probenahme 08.-11.11.2022

Untersuchungsergebnisse Feststoff:

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte TR Boden (2004)				Mischprobe	TR Boden 2004	TR Boden 2004	TR Boden 2004	TR Boden 2004	TR Boden 2004
		Z 0 (Sand)	Z 0*	Z 1	Z 2		MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	MP 6
Arsen	mg/kg	10	15 (20) <sup>2</sup>	45	150	Arsen	8,3	3,4	3,7	3,3	2,6
Blei		40	140	210	700	Blei	18	5,5	8,3	2,5	2,6
Cadmium		0,4	1 (1,5) <sup>2</sup>	3	10	Cadmium	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chrom ges.		30	120	180	600	Chrom ges.	9,5	13	59	3,4	3,4
Kupfer		20	80	120	400	Kupfer	11	2,7	3,1	<1,0	<1,0
Nickel		15	100	150	500	Nickel	6,0	3,6	4,1	2,3	1,7
Thallium		0,4	0,7 (1) <sup>2</sup>	2,1	7	Thallium	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Quecksilber		0,1	0,7 (1) <sup>2</sup>	1,5	5	Quecksilber	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zink		60	300	450	1.500	Zink	27	12	15	7,4	7,5
TOC		Masse-%	0,5 (1) <sup>3</sup>	0,5 (1) <sup>3</sup>	1,5	5	TOC	0,65	0,42	0,32	0,17
EOX	mg/kg	1	1	3	10	EOX	0,3	<0,1	0,3	0,2	<0,1
KW <sup>4</sup>		100	200 (400)	300 (600)	1.000 (2.000)	KW	<5 (14)	28 (64)	<5 (<5)	<5 (<5)	<5 (<5)
BTEX		1	1	1	1	BTEX	0,02	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Benzol		-	-	-	-	Benzol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
LHKW		1	1	1	1	LHKW	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
PCB		0,05	0,1	0,15	0,5	PCB	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
PAK n. EPA		3	3	3 (9) <sup>1</sup>	30	PAK n. EPA	3,953 <sup>1</sup>	13,86	0,165	0,007	n.n.
Benzo(a)pyren		0,3	0,6	0,9	3	Benzo(a) pyren	0,392	0,745	0,014	<0,001	<0,001
Naphthalin		-	-	-	-	Naphthalin	0,009	0,009	0,002	<0,001	<0,001
Cyanide, ges.		-	-	3	10	Cyanide, ges.	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Einstufung (Feststoff + Eluat)	Z1 <sup>1</sup>	Z2	Z0*	Z0	Z0
ausschlaggebender Parameter	TOC, PAK, BaP, Cyanid	PAK	Chrom ges.	-	-

<sup>1</sup> Material mit PAK > 3 und <9 darf nur in Gebieten mit hydrogeol.günstigen Deckschichten eingebaut werden

<sup>2</sup> Der Wert gilt für die Bodenarten Sand und Lehm/Schluff, für Ton gilt der Wert in der Klammer

<sup>3</sup> Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

<sup>4</sup> KW mit einer Kettenlänge von C<sub>10</sub> - C<sub>22</sub>, der Gesamtgehalt C<sub>10</sub> - C<sub>40</sub> darf den Wert in Klammern nicht überschreiten

<sup>5</sup> Glühverlust kann gleichwertig zu TOC angewendet werden (DepV)

Untersuchungsergebnisse Eluat:

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte TR Boden (2004)				Mischprobe	TR Boden 2004	TR Boden 2004	TR Boden 2004	TR Boden 2004	TR Boden 2004
		Z 0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	MP 6
pH-Wert	(-)	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	pH-Wert	8,3	8,1	11,4	8,4	8,0
elektr. Leitf. (µS/cm)		250	250	1500	2000	elektr. Leitf. (µS/cm)	97	113	503	58	23
Chlorid	mg/l	30	30	50	100 (300)	Chlorid	0,8	1,7	0,9	0,7	0,8
Sulfat		20	20	50	200	Sulfat	19	10	6	4	2
Cyanide ges.		5	5	10	20	Cyanide ges.	<5	<5	<5	<5	<5
Arsen		14	14	20	60 (120)	Arsen	3,3	<2,0	2,9	<2,0	<2,0
Blei		40	40	80	200	Blei	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,4
Cadmium		1,5	1,5	3	6	Cadmium	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Chrom ges.		12,5	12,5	25	60	Chrom ges.	<0,3	<0,3	18	<0,3	0,5
Kupfer		20	20	60	100	Kupfer	<2,0	<2,0	6,1	<2,0	2,1
Nickel		15	15	20	70	Nickel	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Quecksilber		<0,5	<0,5	1	2	Quecksilber	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zink	150	150	200	600	Zink	<2,0	<2,0	<2,0	2,2	<2,0	
Phenol-Index	20	20	40	100	Phenol-Index	<10	<10	13	10	10	

Einstufung (Feststoff + Eluat)	Z1.2	Z2	Z1.2	Z0	Z0
ausschlaggebender Parameter	PAK	PAK	pH, el. Ltfk., Chrom (El.)	-	-

<sup>5</sup>Bemerkungen:

**Bewertung der chemischen Analysendaten:  
- abfallrechtliche Einstufung, LAGA Bauschutt (2003) -**

<b>Projekt</b>	Schermbeck, Alte Poststr. 80
<b>Projektnr.</b>	22-4634
<b>Labor</b>	CUA - Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH

<b>Prüfberichtr.</b>	20123802
<b>Probeneingang</b>	02.01.2023
<b>Probenahme</b>	08.-11.11.2022
<b>Material</b>	Boden/Bauschutt

**Untersuchungsergebnisse Feststoff**

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte LAGA Bauschutt (2003)			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Arsen	mg/kg	20	Einstufung gemäß Eluatgehalt <sup>2</sup>		
Blei	mg/kg	100			
Cadmium	mg/kg	0,6			
Chrom ges.	mg/kg	50			
Kupfer	mg/kg	40			
Nickel	mg/kg	40			
Quecksilber	mg/kg	0,3			
Zink	mg/kg	120			
KW	mg/kg	100	300 <sup>1</sup>	500 <sup>1</sup>	1000 <sup>1</sup>
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	1	5(20) <sup>3</sup>	15(50) <sup>3</sup>	75(100) <sup>3</sup>
EOX	mg/kg	1	3	5	10
PCB <sub>6</sub>	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1

Parameter	Einheit	MP 1
Arsen	mg/kg	9,7
Blei	mg/kg	28
Cadmium	mg/kg	0,3
Chrom ges.	mg/kg	28
Kupfer	mg/kg	12
Nickel	mg/kg	13
Quecksilber	mg/kg	<0,1
Zink	mg/kg	50
KW (C10-C40)	mg/kg	<5
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	0,57
EOX	mg/kg	0,20
PCB <sub>6</sub>	mg/kg	n.n.

<sup>1</sup> Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

<sup>2</sup> Sollen Recyclingbaustoffe, z.B. Vorabsiebmaterial, und nicht aufbereiteter Bauschutt als Bodenmaterial für Rekultivierungszwecke und Geländeauffüllungen in der Einbauklasse 1 verwendet werden, ist die Untersuchung von Arsen und Schwermetallen erforderlich. Es gelten dann die Kriterien und Zuordnungswerte Z1 (Z1.1 und Z1.2) der Technischen Regeln Boden.

<sup>3</sup> Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.

**Untersuchungsergebnisse Eluat**

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte LAGA Bauschutt (2003)			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	7,0-12,5			
elektr. Leitf.	µS/cm	500	1500	2500	3000
Chlorid	mg/l	10	20	40	150
Sulfat	mg/l	50	150	300	600
Arsen	µg/l	10	10	40	50
Blei	µg/l	20	40	100	100
Cadmium	µg/l	2	2	5	5
Chrom ges.	µg/l	15	30	75	100
Kupfer	µg/l	50	50	150	200
Nickel	µg/l	40	50	100	100
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2
Zink	µg/l	100	100	300	400
Phenolindex	µg/l	< 10	10	50	100

Parameter	Einheit	MP 1
pH-Wert	-	9,7
elektr. Leitf.	µS/cm	97
Chlorid	mg/l	0,9
Sulfat	mg/l	34
Arsen	µg/l	5,0
Blei	µg/l	<0,2
Cadmium	µg/l	<0,2
Chrom ges.	µg/l	1,7
Kupfer	µg/l	<2,0
Nickel	µg/l	<1,0
Quecksilber	µg/l	<0,1
Zink	µg/l	<2,0
Phenolindex	µg/l	<10

**Einstufung (Feststoff + Eluat)**  
ausschlaggebender Parameter

**Z 1.1**  
-

**Bemerkungen:**

Aufgrund eines Anteils an Fremdbestandteilen von >10 Vol. % sollte das Material gem. LAGA Bauschutt eingestuft werden.  
Das Material überschreitet keine Z0-Zuordnungswerte. Formal ist jedoch eine Einstufung als Z0 nicht möglich, da für diese Einbauklasse nur Recyclingbaustoffe sowie Fehlchargen und Bruch aus der Produktion von Baustoffen zugelassen sind.  
Dementsprechend ist das Material hier als Z 1.1 einzustufen.

**Bewertung der chemischen Analysendaten (Mischproben):**  
**- Gefährdungsabschätzung -**

Analysenergebnisse gem. Prüfbericht 020123802 (05.01.2023) CUA Emden

Projekt: 22-4634 Schermbeck, Alte Poststr. 80

Eingangsdatum 02.01.2023, Probenahme 08.-11.11.2022

Untersuchungsergebnisse Feststoff:

Parameter	Einheit	Gefährdungsabschätzung - BBodSchV Wirkungspfad Boden - Mensch (Prüfwerte)				Mischprobe	MP 1 (0,0 - 4,7 m)	MP 2 (0,0 - 2,02 m)	MP 3 (0,08 - 7,0 m)	MP 4 (0,0 - 4,0 m)	MP 5 (0,6 - 7,0 m)	MP 6 (0,9 - 7,0 m)
		Kinder-spiel-flächen	Wohn-gebiete	Park-/Freizeit-anlagen	Industrie-/Gewerbe-gebiete							
		Gefährdungsabschätzung - LAWA-Liste (Prüf- und Maßnahmenswellenwert)										
		Prüfwert	Maßnahmen-schwellenwert									
Arsen	mg/kg	25	50	125	140	Arsen	9,7	8,3	3,4	3,7	3,3	2,6
Blei		200	400	1000	2000	Blei	28	18	5,5	8,3	2,5	2,6
Cadmium		10	20	50	60	Cadmium	0,3	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chrom ges.		200	400	1000	1000	Chrom ges.	28	9,5	13	59	3,4	3,4
Kupfer		-	-	-	-	Kupfer	12	11	2,7	3,1	<1,0	<1,0
Nickel		70	140	350	900	Nickel	13	6	3,6	4,1	2,3	1,7
Thallium		-	-	-	-	Thallium	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Quecksilber		10	20	50	80	Quecksilber	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zink		-	-	-	-	Zink	50	27	12	15	7,4	7,5
TOC		Masse-%	-	-	-	-	TOC	-	0,65	0,42	0,32	0,17
EOX	mg/kg	-	-	-	-	EOX	0,2	0,3	<0,1	0,3	0,2	<0,1
KW <sup>4</sup>		300 - 1.000		1.000 - 5.000		KW	<5	<5 (14)	28 (64)	<5 (<5)	<5 (<5)	<5 (<5)
BTEX		2 - 10		10 - 30		BTEX	-	0,02	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Benzol		0,1 - 0,5		0,5 - 3		Benzol	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
LHKW		1 - 5		5 - 25		LHKW	-	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
PCB		0,4	0,8	2	40	PCB	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
PAK n. EPA		2 - 10		10 - 100		PAK n. EPA	0,574	3,953	13,864	0,165	0,007	n.n.
Benzo(a)pyren		2	4	10	12	Benzo(a) pyren	0,050	0,392	0,745	0,014	<0,001	<0,001
Naphthalin		1 - 2		5		Naphthalin	0,003	0,009	0,009	0,002	<0,001	<0,001
Cyanide, ges.		50	50	50	100	Cyanide, ges.	-	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

<sup>1</sup> Tetrachlormethan, Vinylchlorid, 1,2-Dichlorethan

Untersuchungsergebnisse Eluat:

Parameter	Einheit	Gefährdungsabschätzung - Wirkungspfad Boden - Grundwasser (Prüfwerte)	Mischprobe	MP 1 (0,0 - 0,6 m)	MP 2 (0,0 - 0,5 m)	MP 3 (0,0 - 1,0 m)	MP 4 (0,4 - 3,9 m)	MP 4 (0,4 - 3,9 m)	MP 4 (0,4 - 3,9 m)
pH-Wert	(-)	-	pH-Wert	9,7	8,3	8,1	11,4	8,4	8
elektr. Leitf. (µS/cm)		-	elektr. Leitf. (µS/cm)	97	97	113	503	58	23
Chlorid	mg/l	-	Chlorid	0,9	0,80	1,7	0,9	0,7	0,8
Sulfat		-	Sulfat	34,0	19,0	10,0	6,2	3,9	2,4
Cyanide ges.	µg/l	50	Cyanide ges.	-	<5	<5	<5	<5	<5
Arsen		10	Arsen	5,0	3,3	<2,0	2,9	<2,0	<2,0
Blei		25	Blei	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,4
Cadmium		5	Cadmium	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Chrom ges.		50	Chrom ges.	1,7	<0,3	<0,3	18	<0,3	0,5
Kupfer		50	Kupfer	<2,0	<2,0	<2,0	6,1	<2,0	2,1
Nickel		50	Nickel	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Quecksilber		50	Quecksilber	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zink		500	Zink	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	2,2	<2,0
Phenol-Index		20	Phenol-Index	<10	<10	<10	13	10	10

<sup>5</sup>Bemerkungen: