

## Geotechnischer Bericht

**Projekt:** **Neubau Wohn- und Geschäftshaus  
Hansaring 85  
48268 Greven**

**Bauherr:** **Annegret u. Klaus-Dieter Howest  
Josefstraße 19  
48268 Greven**

**Planung:** **Planungsbüro Lürwer  
Am alten Posthof 26  
49477 Ibbenbüren**

**Bearbeitung:** **Dipl.-Ing. J. Apelt**

**Projektnummer:** **22-4640**

**Datum:** **15. November 2021**

---

22-4640-GA-B.docx

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis.....</b>	<b>2</b>
<b>Unterlagen.....</b>	<b>3</b>
<b>1 Vorgang und Allgemeines.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Informationen zum Untersuchungsgelände .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Planung .....</b>	<b>5</b>
<b>2 Durchgeführte Arbeiten.....</b>	<b>6</b>
<b>3 Ergebnisse der Geländearbeiten .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1 Schichtenfolge.....</b>	<b>7</b>
<b>3.2 Grundwasser .....</b>	<b>7</b>
<b>4 Bodenmechanische Eigenschaften, Bodenkennwerte .....</b>	<b>9</b>
<b>5 Bautechnische Folgerungen.....</b>	<b>10</b>
<b>5.1 Tragfähigkeit und Gründung .....</b>	<b>10</b>
<b>5.2 Belastung des Untergrundes, Setzungsverhalten .....</b>	<b>10</b>
<b>5.3 Hinweise zu Bodenaushub / Erdarbeiten.....</b>	<b>12</b>
<b>5.4 Hinweise zur Wasserhaltung, Abdichtung und Versickerung.....</b>	<b>15</b>
<b>6 Baustellenbegleitung.....</b>	<b>17</b>
<b>7 Allgemeine Hinweise .....</b>	<b>17</b>
<b>Anlagenverzeichnis .....</b>	<b>18</b>
<b>Anlagen .....</b>	<b>19</b>

## Unterlagen

- [1] Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen, M. 1 : 25.000, Blatt 3911 Greven,  
Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld 1985.
  
- [2] Vorabzugspläne – Lageplan, Grundrisse EG + KG – BV Wohn- und Geschäftshaus mit  
Teilkeller, Hansaring 85 in 48268 Greven, M. 1 : 100/250, Planungsbüro Lürwer, Ibben-  
büren, Oktober 2022.
  
- [3] Online Kartenwerke:  
Google Earth (<https://earth.google.de/>),  
Tim-Online (<http://www.tim-online.nrw.de/>)  
uvo – NRW-Umweltdaten vor Ort (<http://www.uvo.nrw.de/>)
  
- [4] div. Planauszüge mit Verlauf aktueller Versorgungsleitungen

Hinweis: Das Gutachten bzw. der Bericht ist inkl. aller Anlagen gesamtheitlich zu betrachten. Sämtliche beigefügte Anlagen (Lagepläne, Schnitte, Labordaten u.s.w.) 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.

## **1 Vorgang und Allgemeines**

Der Bauherrschaft **Annegret u. Klaus-Dieter Howest** planen auf ihrem Grundstück am Hansaring 85 in 48268 Greven den Neubau eines teilunterkellerten Wohn- und Geschäftshauses.

Die GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH, Feldstiege 98 in 48161 Münster, wurde von der Bauherrschaft beauftragt, die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse festzustellen und daraus resultierende Gründungsempfehlungen in einem geotechnischen Bericht darzulegen.

### **1.1 Informationen zum Untersuchungsgelände**

Das Untersuchungsgelände befindet sich innerhalb eines bestehenden gemischten Wohngebiets im nordöstlichen Bereich von Greven. Die Fläche liegt an der Kreuzung Hansaring / Grüner Weg und umfasst die Flurstücke 1526, 1560 und 1562 in der Flur 110, Gemarkung Greven.

Das Grundstück weist eine Gesamtfläche von rd. 900 m<sup>2</sup> auf und grenzt im Osten an den Hansaring, im Süden an den Grünen Weg und nach Westen an ein Grundstück mit Wohnhaus (Grüner Weg Nr. 67). Auf dem Grundstück des Hansaringes Nr. 67 steht direkt an der Grenze zum Baugrundstück eine Garage. Nördlich der Fläche befindet sich das Fahrradgeschäft Velotec.

Aktuell ist das Grundstück im nördlichen Bereich mit einem Wohnhaus überbaut. Nördlich des Bestandes befinden sich kleinere versiegelte Fläche, der südliche Bereich des Grundstückes, in dem größtenteils der Neubau zu liegen kommt, wird nahezu ausschließlich als Garten genutzt, ist unversiegelt und ganzseitig umzäunt.

Gemäß Nivellement der GEOlogik GmbH liegt das Gelände im Bereich des geplanten Neubaus auf einem mittleren Niveau von rd. 48,0 m NHN und ist in sich sehr eben. Gemäß Kanalplan der Stadt Greven liegt das angrenzende Straßenniveau bei rd. 47,7 bis 47,8 m NHN.



Abbildung 1: Baugrund im südlichen Grundstücksbereich zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchungen am 07.11 2022.

## **1.2 Planung**

Nach Rückbau des Wohnhauses soll ein neues Wohn- und Geschäftshaus mit Teilunterkellerung errichtet werden. Die max. äußeren Abmessungen sind lt. Planunterlagen [2] zu rd. 30 m Länge und 12 m Breite angegeben. Die Teilunterkellerung im zentralen Gebäudeabschnitt erstreckt sich über eine Fläche von rd. 13 x 12 m ein. Das Gebäude soll vier Geschosse und den angesprochenen Teilkeller beinhalten. Nördlich des Gebäudes sind mehrere PKW-Stellplätze geplant.

Gemäß Aussage und Planunterlagen des Büros Lürwer wird die Oberkante Fertigfußboden Erdgeschoss (**OKFF EG**) bei 48,00 m NHN und die OKFF KG bei -2,66 m, entsprechend einer Höhe von 45,34 m NHN zu liegen kommen.

Unter Ansatz von rd. 30 cm für die Kellerbodenplatte incl. Aufbau wird deren Sohle dann bei rd. 45,0 m NHN zu liegen kommen.

Genaue Konstruktions- bzw. Gründungspläne mit ankommenden Lasten sowie vorkalkulierten Bodenpressungen liegen uns nicht vor. Es ist im Bereich der nichtunterkellerten Bauteile zunächst von einer konventionellen Flachgründung über Streifenfundamente auszugehen, die frostfrei mind. 80 cm unter zukünftiger Geländeoberkante (GOK) bzw. bis auf tragfähigen Boden in den Baugrund einzubinden und auf das Niveau des Kellers abzutreten sind. Der Lastabtrag im Teilkeller erfolgt üblicherweise über eine lastabtragende Gründungsplatte.

## **2 Durchgeführte Arbeiten**

Zur Erkundung der Bodenbeschaffenheit und -schichtung sowie zur Entnahme von Bodenproben wurden am 07.11.2022 im Bereich des geplanten Bauvorhabens vier Kleinrammbohrungen (KRB 1 bis KRB 4) im Rammkernsondierverfahren nach DIN EN ISO 22475-1 mit einem Bohrdurchmesser von 50/36 mm sowie vier Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL 1 bis DPL 4) nach DIN EN ISO 22476-2 zur Erkundung der Lagerungsverhältnisse des Untergrundes bis zu einer max. Tiefe von 7,0 m unter Geländeoberkante (GOK) niedergebracht.

Aus den Kleinrammbohrungen wurden insgesamt 36 Mischproben über jeweils homogene Teilstrecken entnommen und im bodenmechanischen Labor einer genauen Bodenansprache unterzogen. Des Weiteren erfolgte eine Abschätzung bodenmechanischer Kennwerte der einzelnen Bodenhorizonte zur Durchführung erdstatischer Berechnungen. Die Ansatzpunkte wurden in Lage und Höhe bezüglich eines Kanaldeckels (04020503) im Hansaring mit einer Höhe von 47,66 m NHN eingemessen. Die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen wurden in Schichtenprofilen auf der Anlage 2 dargestellt.

Des Weiteren wurden an vier Proben Korngrößenverteilungen nach DIN 18 123 und die Bestimmung des Wassergehaltes mittels Ofentrocknung durchgeführt. Die Ergebnisse der Laborversuche sind in der Anlage 4 dargestellt.

Das gewonnene Probenmaterial wird drei Monate aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, einer geregelten Verwertung / Entsorgung zugeführt.

### **3 Ergebnisse der Geländearbeiten**

Nach den vor Ort gewonnenen Informationen sowie der Geologischen Karte Blatt 3911 Greven [1] liegt das überplante Grundstück innerhalb von Bach- und Flussablagerungen der Weichsel-Kaltzeit. Diese sandigen Böden weisen gemäß Geologischer Karte stellenweise auch Schluffanteile auf.

#### **3.1 Schichtenfolge**

Die Schichtenfolge kann generalisierend wie folgt beschrieben werden:

##### **Schicht 1**

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

**Humoser Oberboden**, Sand, schluffig, humos, Im Bereich des Bestandsgebäudes geringfügige Beimengungen von Ziegel- und Betonbruch. Dunkelbraune Färbung, trocken bis erdfeucht, locker gelagert, Durchlässigkeit erfahrungsgemäß bei ca.  $k_f = 10^{-5}$  bis  $10^{-6}$  m/s.

##### **Schicht 2**

bis rd. 7,0 m unter GOK:

**Feinsand**, mittelsandig, schwach schluffig bis schluffig, erdfeucht, locker bis mitteldicht gelagert, Durchlässigkeit nach den Auswertungen Sieblinien ca.  $k_f = 8 \times 10^{-6}$  m/s.

##### **Schicht 3**

bis rd. 7,0 m unter GOK:

**Schluff**, schwach feinsandig bis feinsandig, schwach mittelsandig, z.T. schwach tonig, braun, unter Wassereinfluss graue Färbung, erdfeucht bis nass, knapp mitteldicht bis mitteldicht gelagert bzw. bei erhöhtem Tonanteil weich bis steifplastische Konsistenz, in einigen Tiefenniveaus aufgrund der trockenen Ausprägung auch halbfest bzw. dicht gelagert. Durchlässigkeit nach Auswertung der Sieblinien ca.  $k_f = 1 \times 10^{-6}$  m/s.

**Anmerkung: zwischen den Feinsanden und Schluffen sind die Übergänge tlw. fließend. Sie kommen in Wechsellagerung vor.**

#### **3.2 Grundwasser**

Grundwasser konnte in den Kleinrammbohrungen während der Aufschlussarbeiten am 07.11.2022 mittels Kabellichtlot in der zur temporären Grundwassermessstelle ausgebauten

KRB 1 in einer Tiefe von 4,8 m unter GOK bei 43,25 m NHN festgestellt werden. Die Grundwassermessungen in den anderen Bohrlöchern bestätigen diese Messungen, zudem weisen die Böden unterhalb dieser Tiefe einen wesentlich höheren Wassergehalt auf. Im Nachgang starker Niederschlagsereignisse muss mit einem kurzzeitigen Anstieg des Sickerwasserspiegels innerhalb der oberen Sande über den Schluffen kalkuliert werden.

Gemäß Grundwassergleichenplänen des Kreises Steinfurt (siehe Abb. 1) aus dem Jahr 1988, in denen nachweislich sehr hohe Wasserstände gemessen wurden, ergeben sich Wasserstände von rd. 44,5 m NHN. Dieser Wasserstand wird vorerst als Bemessungswasserstand (HGW) angesetzt.

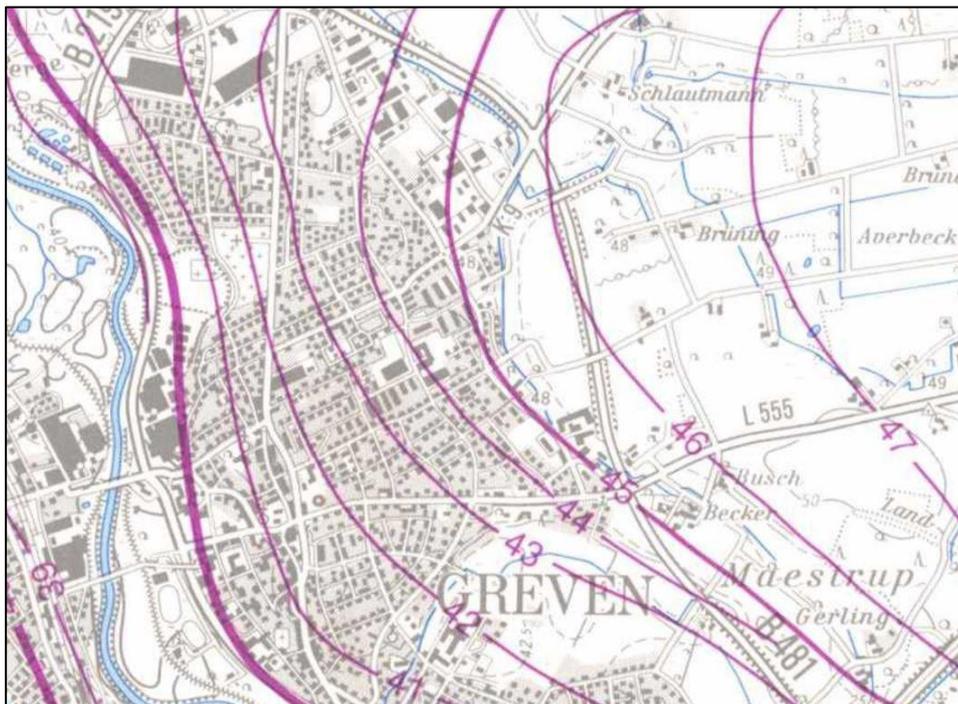


Abbildung 2: Grundwassergleichen des Kreises Steinfurt aus dem Jahr 1988

Eine exakte Angabe zu den Grundwasserständen ist im Bereich des Baugeländes aufgrund jahreszeitlich bedingter, natürlicher Schwankungen nur mithilfe von Langzeitmessungen in zuvor eingerichteten Grundwassermessstellen im Bereich der Neubauplanungen möglich und kann folglich im Rahmen dieser Baugrunduntersuchung nicht gemacht werden.

## 4 Bodenmechanische Eigenschaften, Bodenkennwerte

Die durch die Bohrsondierungen erschlossenen Schichten sind gemäß DIN 18 196, DIN 18 300 (alt) und DIN 18 301 (alt) sowie ZTVE-StB 17 wie folgt einzustufen:

Schichtfolge	Klassifikation der Boden- und Felsklassen gemäß			
	DIN 18196	DIN 18300 <sup>#</sup> (alt)	DIN 18301 (alt)	ZTVE <sup>##</sup> (Frostempfindlichkeit)
Schicht 1 <b>Humoser Oberboden</b>	OH	1	BO 1	F 2
Schicht 2 <b>Sand</b>	SU, SU*	3, 4	BN 1, BN 2	F 1 - F 3
Schicht 3 <b>Schluff</b>	SU*, UL	4	BN 2, BB 2	F 3

Tabelle 1: *Boden- und Felsklassen*

<sup>#</sup> Angaben beziehen sich auf die in den Aufschlüssen angetroffene Zusammensetzung und Konsistenz,

<sup>##</sup> F 1: nicht frostempfindlich F 2: gering bis mittel frostempfindlich F 3: sehr frostempfindlich

Für erdstatische Berechnungen können die nachfolgend aufgeführten, charakteristischen Erfahrungswerte der 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 $\phi'_k$ [°]	Kohäsion $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Schicht 1 <b>Humoser Oberboden</b>	16-18	9-10	27,5-30	-	-
Schicht 2 <b>Sand</b>	18-19,5	10-11,5	32,5-35	-	30-50
Schicht 3 <b>Schluff</b>	18,5-19,5	9,5-11,5	27,5-30	2-4	10-30

Tabelle 2: *charakteristische Bodenkennwerte (beruhend auf Erfahrungswerten)*

## **5 Bautechnische Folgerungen**

### **5.1 Tragfähigkeit und Gründung**

Die Gründungsempfehlungen richten sich nach dem aus den Baugrundaufschlussbohrungen bekannten Bodenaufbau. Es sind uns keine genauen Belastungen bekannt. Der Lastabtrag im nichtunterkellerten Gebäudebereich erfolgt erfahrungsgemäß über Streifenfundamente. Für die Gründung des Teilkellers wird von einer biegesteifen Gründungsplatte ausgegangen.

Entsprechend den Angaben des Planungsbüros Lürwer in Kap. 1.2 setzen wir ein OKFF EG von **48,00 m NHN** für den Neubau an. Die Fundamentsohlen sind frostfrei, mind. 0,8 m unter der späteren GOK in einem tragfähigen Untergrund abzusetzen.

Die hier anstehenden Sande deuten aufgrund der Schlagzahlen der leichten Rammsondierung DPL mit  $n_{10} = 5 - 20$  auf eine lockere bzw. mitteldichte Lagerungsdichte hin. **Es wird bei trockener Witterung eine gründliche Nachverdichtung in den Fundamentgräben erforderlich.** Im Anschluss an den Teilkeller müssen die Fundamente abgetrept werden.

Die Sohle der Kellerbodenplatte wird gemäß Planung bei 45,03 m NHN zu liegen kommen. Hier stehen ganzflächig feinkörnige Schluffe mit mäßigen Trageigenschaften in knapp mitteldichter Lagerung bzw. knapp steifplastischer Konsistenz an. Zur Stabilisierung und Vergleichmäßigung wird deshalb eine zusätzliche Schottertragschicht von rd. 30 cm Mächtigkeit erforderlich. Gleiches gilt für die lokal tiefer zu führende Fahrstuhlunterfahrt und für die Bodenplatte im Bereich des nichtunterkellerten Bauteilabschnittes.

### **5.2 Belastung des Untergrundes, Setzungsverhalten**

#### **Streifenfundamente, nichtunterkellertes Bereich**

Unter Berücksichtigung einer Grundbruchsicherheit und zur Einhaltung einer bauwerksverträglichen Winkelverdrehung gem. DIN 1054 bzw. EC 7 und DIN 4017 wird die rechnerische Setzung auf  $S_g \leq 1,5$  cm begrenzt.

**Streifenfundamente:** Sohle  $\leq 47,2$  m NHN auf nachverdichteten Sanden

Einbindetiefe $t$ [m]	Fundamentbreite $b$ [m]	Zul. aufnehmbarer Sohl- druck nach DIN 1054 $\sigma_{zul}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC 7 $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Setzung $S_g$ [cm]
0,8	0,5	250	355	0,9
0,8	0,6	265	375	1,3
0,8	0,8	265	375	1,5

*Tabelle 3: Zulässiger aufnehmbarer Sohl-  
druck für Streifenfundamente, Länge 10,0 m, bei einer  
Setzungsbegrenzung von max.  $S_g = 1,5$  cm, nach DIN 1054 (Teilsicherheitskonzept)  
und Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC 7.*

Zwischenwerte der vorangegangenen Tabelle sind linear zu interpolieren. Bei außermittigem Lastangriff ist die Fundament-Ersatzfläche  $A'$  zu wählen. Das Diagramm der Anlage 5.1 ist zu beachten (Grundbruch).

**Gründungsplatte Keller**

Entsprechend vergleichbarer Objekte wurden zunächst mittlere Sohlpressungen von rd.  $\sigma = 60 - 80$  kN/m<sup>2</sup> (im Mittel rd.  $\sigma = 70$  kN/m<sup>2</sup>), im Randbereich der Gründungsplatte unter Einfluss von aufgehender Wände bis ca. 140 kN/m<sup>2</sup> angesetzt. Für eine Vorabbemessung wird ein idealisierter gleichmäßiger Eintrag der Bauwerkslasten in den Untergrund (nur bei einem starren Gründungskörper realisierbar!) angenommen. Diese Angaben sind im Zuge der weiteren Planung zu verifizieren, mit dem Sachverständigen ist diesbezüglich Rücksprache zu halten.

Zur Abschätzung des Bettungsmoduls wurde ein Plattenausschnitt aus dem Mittelbereich mit Abmessungen von 6,0 m Länge und 6,0 m Breite ausgewählt, der die Lasten über eine 30 cm mächtige Tragschicht auf den geogenen Schluff abträgt. Für erste Berechnungen kann dann unter der o. g. mittleren Belastung ein Bettungsmodul um  $k_s \approx 7$  MN/m<sup>3</sup> angesetzt werden. Die rechnerischen Gesamtsetzungen liegen im Mittel bei  $S_g \approx 1,0$  cm (vgl. Anl. 5.2).

Da die Gründungsplatte unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten in der Regel nicht als starres Gründungselement sondern als elastisch gebettete Stahlbetonsohle ausgeführt wird, treten an der Unterkante des Gründungskörpers unterschiedliche Sohlnormalspannungen

auf. Bei (randlich) einwirkenden Bodenpressungen aus Linienlasten (tragende Wände) von  $140 \text{ kN/m}^2$ , die an der Unterseite des Gründungskörpers auf einer Einflussbreite von 1,0–1,5 m einwirken, resultiert ein Bettungsmodul von  $k_s \approx 11 \text{ MN/m}^3$  für den Plattenrand. Die rechnerischen Setzungen am Streifenmodell betragen dabei ca.  $S_g \approx 1,3 \text{ cm}$  (vgl. Anl. 5.3).

Diese Angaben sind Ergebnisse einer Modellrechnung, die in Anlehnung an das Bettungsmodulverfahren erfolgte. Die Angabe des Bettungsmoduls ist keine Bodenkonstante, sondern resultiert auch aus den Bauwerksabmessungen bzw. -lasten. Zur genauen Bemessung der Bettungsziffer sind daher die vom Statiker angesetzten, tatsächlichen Bodenpressungen erforderlich. Es wird empfohlen, nach Erhalt der Bauwerkslasten eine erneute Prüfung des Bettungsmoduls durchzuführen.

### **5.3 Hinweise zu Bodenaushub / Erdarbeiten**

Vor den eigentlichen Erdarbeiten ist der Bestand vollständig incl. Fundamente und Bodenplatten zurückzubauen. Sämtlicher Baum- und Strauchbestand inkl. Wurzeln ist aus dem Baufeld zu entfernen. Der Humose Oberboden ist unterhalb sämtlicher Gründungselemente abzutragen. Daraufhin kann die Baugrube für das Teilkellergeschoss unter Beachtung der einzuhaltenden Böschungswinkel und Abstände zur Grundstücksgrenze ausgehoben werden. Im Baufeld liegende Kabel und Leitungen sind in diesem Zuge umzulegen oder zu verdammen.

Vor Herstellung des nichtunterkellerten Gebäudeabschnittes sind die Gräben für die Streifenfundamente aufgrund der zum Teil nur lockeren Lagerung der bindigen Sande bei trockener Witterung nachzuverdichten.

#### **Aushub**

Nach erfolgter Baugrubensicherung (s.u.) ist für das Rohplanum des Teilkellers ein Aushub bis rd. 44,7 m NHN erforderlich, das bedeutet einen Bodeneingriff von rd. 3,3 m u. GOK. Nach Abzug der Oberböden wird der Aushub aus den Wechsellagen geprägt von zumeist bindigen Sanden und Schluffböden bestehen. Geogene Sande mit geringen Anteilen an bindigen Bestandteilen können als Verfüllung der Arbeitsräume des Teilkellers wiederverwendet werden.

Die freigelegten Schluffe im Rohplanum des Kellergeschosses sind glatt abzuziehen und nicht weiter zu verdichten. Ggf. sind gelöste Partien vorsichtig mit der Lastwalze wieder anzudrücken. Die Böden sind äußerst empfindlich gegenüber Wasser bei gleichzeitiger dynamischer Belastung. Sie gehen dann rasch in einen breiig, fließenden Zustand über. Es ist unmittelbar nach Aushub wieder anzudecken bzw. durch Abdeckung vor Feuchtigkeit zu schützen. Aushub und Wiedereinbau von Böden hat rückschreitend bzw. von den Seiten aus zu erfolgen.

### **Baugrubensicherung**

Bei einer Aushubtiefe bis zu rd. 3,3 m u. GOK ist der Platz für eine freie Böschung unter einem Böschungswinkel von  $\beta < 45^\circ$  (für Sande und weiche Schluffe) vermutlich in einem kleinen Bereich entlang des Hansarings und evtl. auch zumindest im Bereich der westlich angrenzenden Garage nicht gegeben.

Hier muss Sicherung mittels eines Verbaus erfolgen. Das Verbausystem ist statisch nachzuweisen. Um die Kopfverformungen im Bereich von angrenzenden Verkehrswegen und Bebauungen zu minimieren, ist für die Bemessung des Verbaus ein erhöhter aktiver Erddruck  $E = 0,5 (E_0 + E_a)$  gem. EAB (Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“) sowie ein erhöhter Sicherheitsbeiwert für den Erdwiderstand anzusetzen. Im Bereich von Verkehrswegen ist entspr. EAB (EB 55) eine zusätzliche Ersatzlast von  $V = 10 \text{ kN/m}^2$  einzuplanen. Als wirtschaftlicher Verbau kommt eine Trägerbohlwand (Berliner Verbau) in Frage.

Im Vorfeld der Erdarbeiten sollten Beweissicherungsverfahren an den angrenzenden und umgebenen Gebäuden durchgeführt werden, um spätere Regressforderungen z.B. in Folge von Setzungsschäden zu vermeiden.

### **Wiedereinbau / Bodenpolster**

Für die Arbeitsraumverfüllungen, die Verfüllungen des Altbestandes und Kanalgrabenverfüllungen ist ein nicht bindiges, raumbeständiges und verdichtungsfähiges Bodenmaterial der Verdichtungsklasse V 1 (s. Tab. 4) zu verwenden, z.B. gut abgestufte Füllsande und Kies-Sand-Gemenge. Das Material ist lagenweise in Stärken von max. 30 cm verdichtet aufzubauen. Dabei ist ein Verdichtungsgrad von mind. 98 % zu erzielen.

Für ein verdichtet einzubauendes Fremdmaterial, das den Anforderungen der ZTVE-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 / 11,0

*Tabelle 4: Charakteristische Bodenkennwerte von Auffüllmaterial der Verdichtbarkeitsklasse V1. Die in der Tabelle angegebenen Scherparameter gelten für dränierte Böden.*

### **Tragschichten**

Für die Tragschichten von rd. 30 cm Mächtigkeit unterhalb der jeweiligen Bodenplatten ist ein gut abgestuftes, kapillarbrechendes Material in Anlehnung an die Richtlinien der TL SoB-StB 04, z. B. der Körnung 0/32 bzw. 0/45 mit max. 5 Gew.-% Feinkornanteil < 0,063 mm zu verwenden. Hierfür sind Schotter oder Kies-Sand-Gemische (Bodengruppe GW oder GI nach DIN 18196) mit filterwirksamen Eigenschaften zu empfehlen.

Auf der Oberkante der Tragschicht ist ein Verdichtungsgrad von 100 % zu erzielen. Mittels statischen Lastplattendruckversuchen ist ein Verformungsmodul von rd.  $E_{v2} = 60 \text{ MN/m}^2$  bei einem  $E_{v2}/E_{v1}$ -Verhältnis  $\leq 2,5$  auf der Oberkante Tragschicht nachzuweisen bzw. durch den Gutachter zu überprüfen.

Soll alternativ ein insgesamt gleichwertiges (Beton-) Recyclingmaterial zur Anwendung kommen, z.B. etwa aus dem Abbruchmaterial, ist dafür die umwelt- und geotechnische Eignung zu belegen. Eine wasserrechtliche Erlaubnis für die Verwendung / den Einbau von RC-Material ist bei den entsprechenden Behörden zu beantragen.

Für das grobkörnige Material von Tragschichten (Kies- oder Schottertragschicht) können folgende Kennwerte in Ansatz gebracht werden:

	Feuchtwichte $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wichte unter Auftrieb $\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Reibungswinkel $\phi'_k$ [°]	Kohäsion $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Kies / Schotter der Körnung 0/32	20	12	37,5	0	80
Kies / Schotter der Körnung 0/45	19,5	11	37,5	0	80

*Tabelle 5: Charakteristische Bodenkennwerte von Tragschichtmaterial der Körnung 0/32 und 0/45. Der genannte Steifemodul entspricht mind. 98% der einfachen Proctordichte, vgl. ZTV E-StB 17.*

Nach Aufbau der Bodenpolster und Tragschichten bis nahezu an Unterkante der EG-Bodenplatte wird üblicherweise der Graben für die Streifenfundamente ausgehoben. Es ist sicherzustellen, dass der Sand im Rohplanum verdichtet bleibt, ansonsten ist nachzuverdichten. Die Verdichtungsleistung ist zu prüfen, mittels statischen Lastplattendruckversuchen ist ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \approx 45 \text{ MN/m}^2$  für das Rohplanum unter den Streifenfundamenten zu erzielen.

## **5.4 Hinweise zur Wasserhaltung, Abdichtung und Versickerung**

### **Bauzeitliche Wasserhaltung**

Während der Bauzeit anfallendes Niederschlags- bzw. Oberflächenwasser in den Fundamentgräben /-gruben kann im Schichtbereich der Sande hinreichend versickern. Bei Sohlebenen, die im Bereich der Schluffe zu liegen kommen werden, ist wegen verringerter Durchlässigkeit der feinkörnigen Böden mit Wasseraufstauungen zu rechnen. Es wird eine offene Wasserhaltung erforderlich (Dränagen und Pumpensumpf). Das Rohplanum ist mit leichtem Gefälle herzustellen. Die ohnehin einzubauenden Schotterpolster können dabei als Flächenfilter fungieren.

### **Abdichtung**

Generell sind Bauwerke gegen die Einwirkung von Bodenfeuchte / -nässe zu schützen. Für die Abdichtung von Gebäuden sind die DIN 4095, DIN 18533 und die WU-Richtlinie maßgeblich.

Gemäß DIN 18533 müssen erdberührenden Wände und Bodenplatten strenggenommen gegen drückendes Wasser abgedichtet werden, wenn der umgebene Boden eine Durchlässigkeit  $k_f < 10^{-4}$  m/s aufweist. Es tritt hier der Fall „mäßige Einwirkung von drückendem Wasser“ (W2.1-E) ein. **Dies ist für den Teilkeller auf jeden Fall zu beachten.**

Für den nichtunterkellerten Bereich kann bei einer Ausführung mit Streifenfundamenten, den angesetzten Bemessungswasserständen von 44,5 m NHN und der Ausbildung einer kapillarbrechenden Tragschicht davon ausgegangen werden, dass sich kein Wasser bis 50 cm unterhalb der Bodenplatte aufstauen kann. Die Abdichtung kann dann gegen Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser erfolgen (W1.1 E).

### **Versickerung**

Für die Bemessung von zu versickerndem, nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser ist das ATV-DVWK-Regelwerk A 138 maßgeblich. Es kommen nur Lockergesteine mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f \geq 1 \times 10^{-6}$  m/s für eine Versickerung infrage. Durch Auffüllungsböden darf ohne Unbedenklichkeitsnachweis nicht versickert werden. Eine freie, vertikale Sickerstrecke von mind. 1,0 m ist zu gewährleisten, kleinere Sickerstrecken sind nur in geprüften Sonderfällen zu genehmigen.

Aufgrund des Bemessungswasserstandes von rd. rd. 44,5 m NHN bei einem Flurabstand um rd. 3,5 m wäre eine Versickerung prinzipiell möglich. Einschränkungen ergeben sich jedoch durch die erkundete Bodenschichtung, wonach ab rd. 1,8 m u. GOK Schluffe (Bereich KRB 1 und 3) mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von max.  $k_f = 1 \times 10^{-6}$  m/s anstehen. Diese Versickerungsrate bedingt einen leichten Stauhorizont ab rd. 1,8 m Flurabstand. Unter Wahrung der erforderlichen Sickerstrecke von 1 m ist dann innerhalb der überliegenden, auch mäßig versickerungsgereigneten Sande (ermittelter  $K_f$ -Wert =  $8 \times 10^{-6}$  m/s, vgl. Anl. 4) nur noch Raum für sehr flache Versickerungsanlagen vorhanden, z. B. für Mulden oder flache Kiesrigolen bzw. Rigolenkästen.

Sollte der Gedanke der Grundstücksversickerung weiter verfolgt werden, rät die GEOlogik GmbH zu weiteren Bodenerkundungen incl. Versickerungsversuch an einem konkret benannten Standort. Unter Hinzuziehung der tatsächlich einzuleitenden Flächen und Ermittlung eines Bemessungs- $k_f$ -Wertes kann dann eine Dimensionierung der Anlage erfolgen.

Es ist jedoch zu bedenken, dass der max. Bemessungs- $k_f$ -Wert bei  $1,6 \times 10^{-6}$  m/s (anzusetzender Korrekturfaktor ist 0,2 gemäß DWA A 138) anzusetzen wäre. Damit bewegt sich die Durchlässigkeit bereits am unteren Limit.

## **6 Baustellenbegleitung**

Zu Beginn der Erd- und Gründungsarbeiten ist der Gutachter zu einer Baustellenbegehung aufzufordern. Im Zuge dieses Ortstermins können die im Gutachten beschriebenen bautechnischen Abläufe – ggf. unterstützt durch Baggerschürfe - in Abstimmung mit den beauftragten Bauunternehmen und den Fachingenieuren endgültig festgelegt werden.

Auf Anforderung ist durch den Gutachter auch eine Überprüfung der Einbau - und Verdichtungsarbeiten im Bereich des Sohlenunterbaus möglich. Der Verdichtungsnachweis erfolgt dann mittels statischem Lastplattendruckversuch gem. DIN 18134. Alternativ können auch dynamische Plattendruckversuche durchgeführt werden.

## **7 Allgemeine Hinweise**

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass Bohrungen und Sondierungen nur stichpunktartig über den Baugrund Aufschluss geben können. Die tatsächlichen Untergrundverhältnisse können örtlich Unterschiede aufweisen und erst in der offenen Baugrube abschließend beurteilt werden. Sollten im Verlauf der weiteren Planung Abweichungen gegenüber unseren Annahmen eintreten oder vom Geotechnischen Bericht differierende Baugrundverhältnisse angetroffen werden, so ist der Gutachter umgehend zu informieren. Ergeben sich bei der weiteren Planung noch Fragen, die im Geotechnischen Bericht nicht oder nur abweichend behandelt wurden, werden die Sachbearbeiter ebenfalls um Mitteilung gebeten.

48161 Münster, den 15. November 2022

**GEOlogik**  
Wilbers & Oeder GmbH  
Umwelt-, Ingenieur-, Umwelt-Technologie  
Planung - Beratung - Gutachten  
Feldstraße 98 • 48161 Münster  
Telefon: 0 25 33 / 93 433 - 0  
Telefax: 0 25 33 / 93 433 - 90  
Dipl.-Ing. J. Apelt

## **Anlagenverzeichnis**

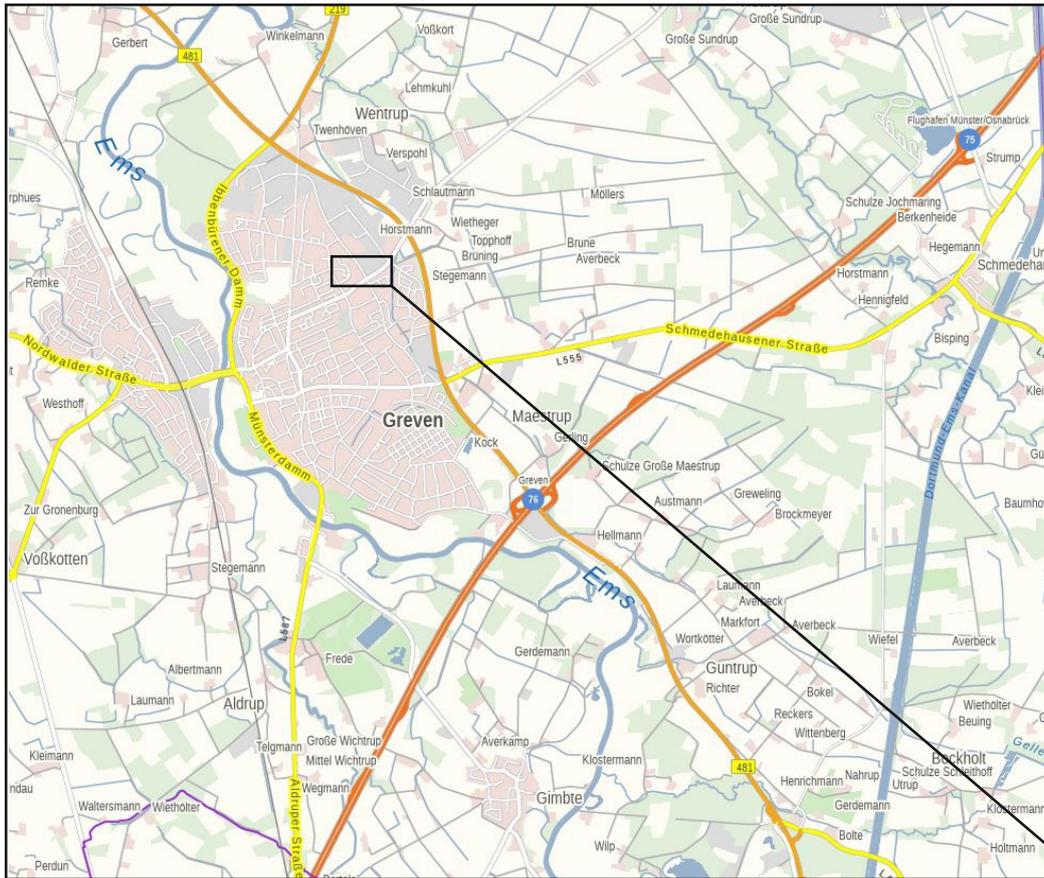
- 1 Lagepläne
  - 1.1 Übersichtslageplan
  - 1.2 Luftbild mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten
  - 1.3 Planung mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten
- 2 Darstellung von Schichtenprofilen und Rammdiagrammen
- 3 Darstellung der Außenarbeiten
  - 3.1 Nivellement
  - 3.2 Schichtenverzeichnisse
- 4 Körnungslinien
- 5 Grundbruch- und Setzungsberechnungen

# Anlagen

## **Anlagen 1.1 - 1.3**

### **Lagepläne**

- **Übersichtsplan**
- **Luftbild mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten**
- **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	08.11.2022	Anlage	1.1
Maßstab	ohne	Projektnummer	22-4640
Projekt	Neubau Wohn- und Geschäftshaus Hansaring 85 48268 Greven		
Inhalt	Übersichtsplan		



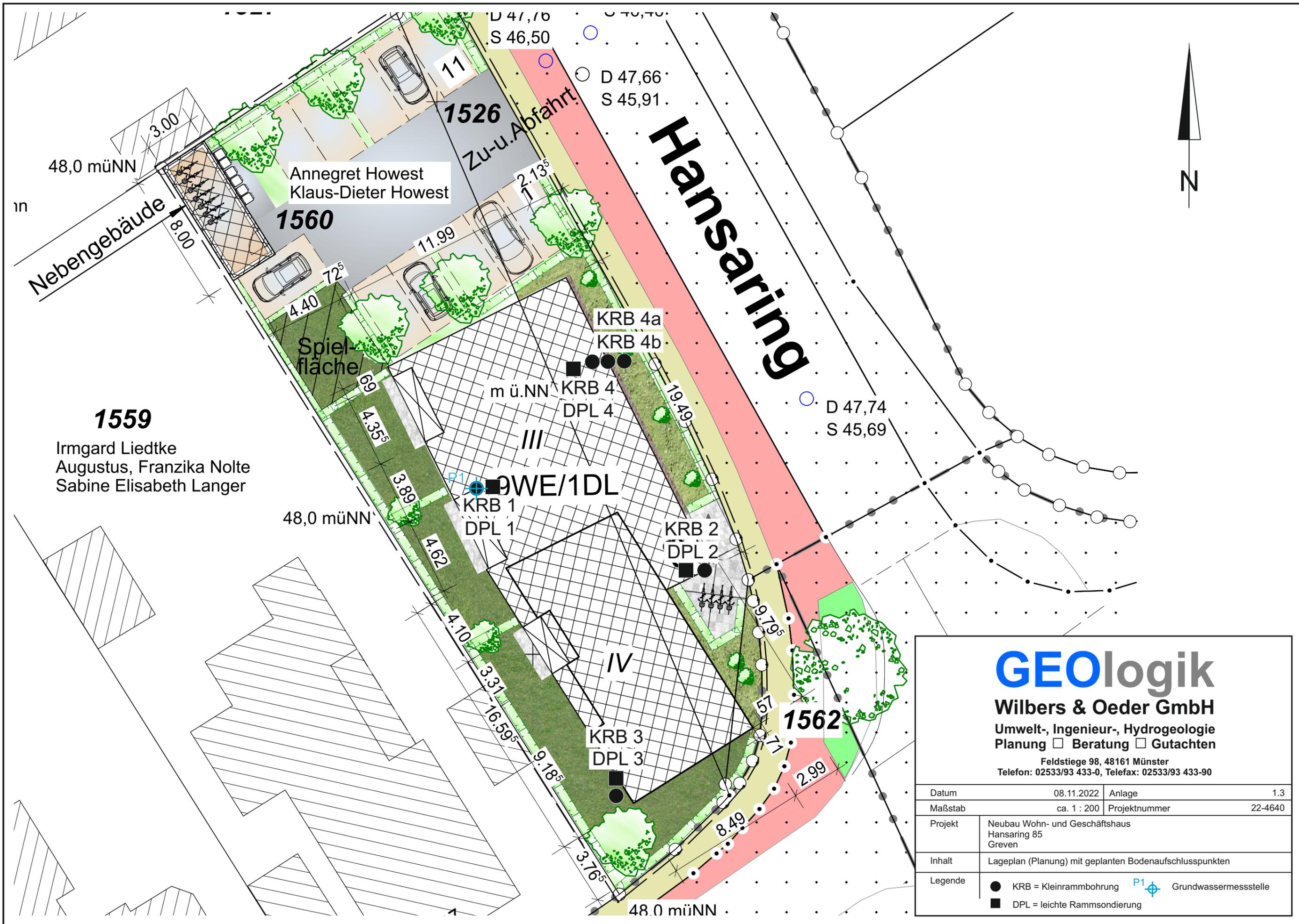
# GEOlogik

**Wilbers & Oeder GmbH**

Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie  
Planung  Beratung  Gutachten

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

Datum	08.11.2022	Anlage	1.2
Maßstab	ca. 1 : 200	Projektnummer	22-4640
Projekt	Neubau Wohn- und Geschäftshaus Hansaring 85 Greven		
Inhalt	Lageplan (Luftbild) mit geplanten Bodenaufschlusspunkten		
Legende	<ul style="list-style-type: none"> <li>● KRB = Kleinrammbohrung</li> <li>■ DPL = leichte Rammsondierung</li> <li>P1 ⊕ Grundwassermessstelle</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

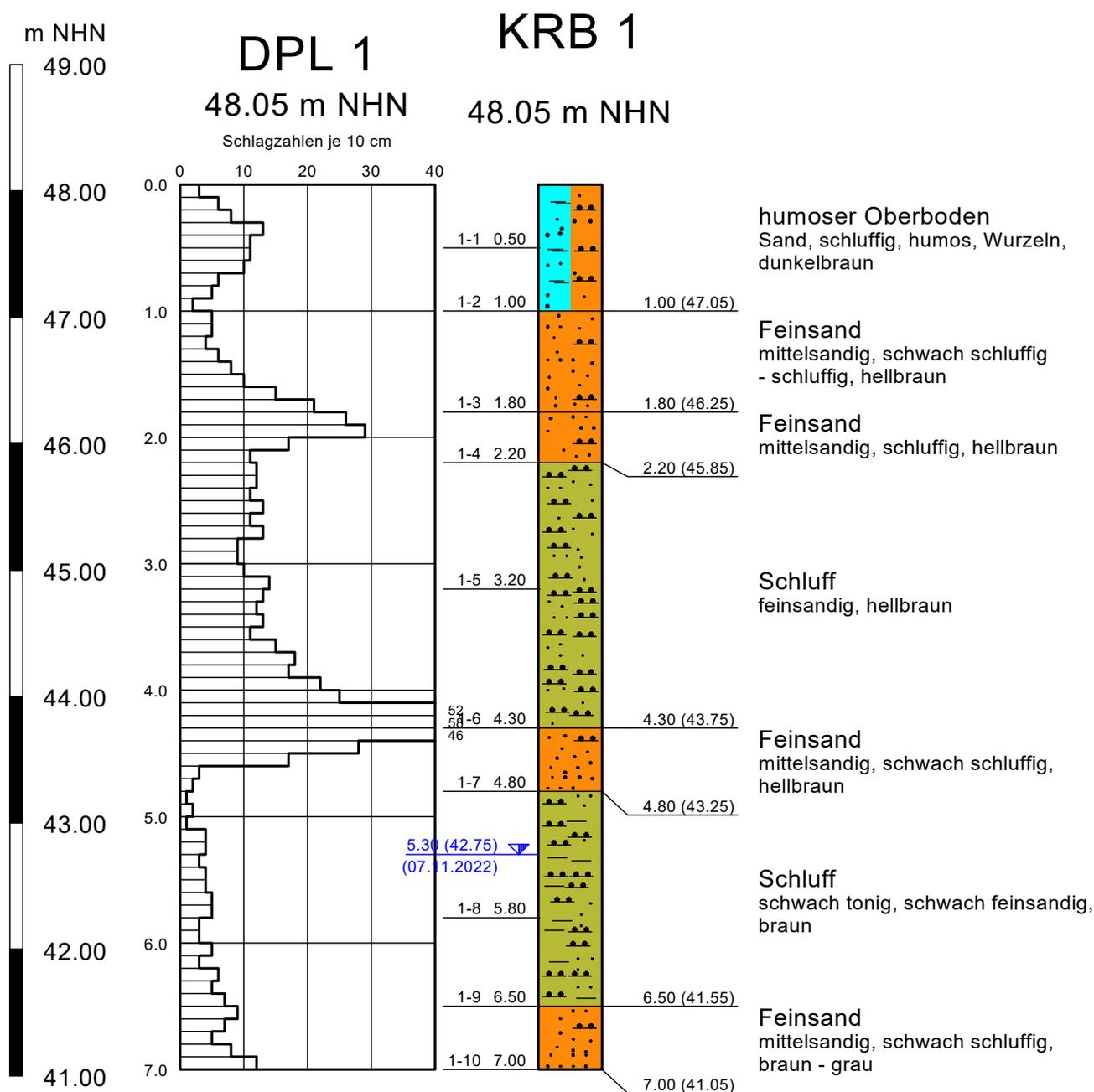
Datum	08.11.2022	Anlage	1.3
Maßstab	ca. 1 : 200	Projektnummer	22-4640
Projekt	Neubau Wohn- und Geschäftshaus Hansaring 85 Greven		
Inhalt	Lageplan (Planung) mit geplanten Bodenaufschlusspunkten		
Legende	<ul style="list-style-type: none"> <li>● KRB = Kleinrammbohrung</li> <li>■ DPL = leichte Rammsondierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>P1  Grundwassermessstelle</li> </ul>	

## **Anlagen 2.1 - 2.6**

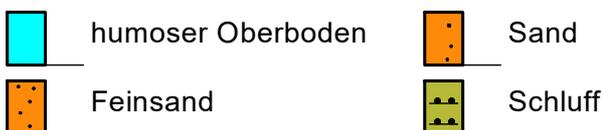
### **Darstellung von Schichtenprofilen und Rammdiagrammen**

## Darstellung Rammdiagramm / Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50

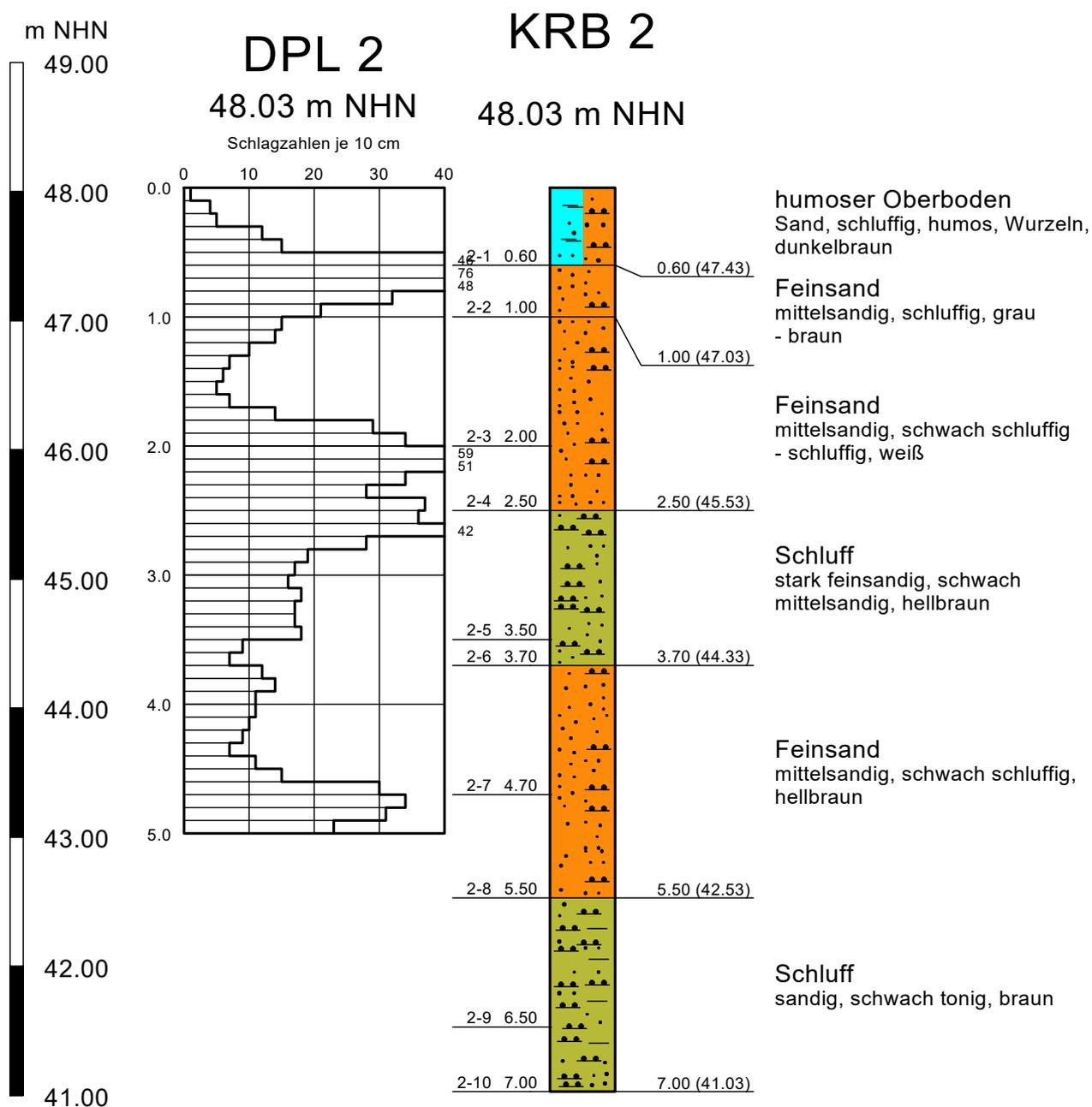


### Bodenarten

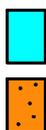


## Darstellung Rammdiagramm / Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50



### Bodenarten



humoser Oberboden

Feinsand

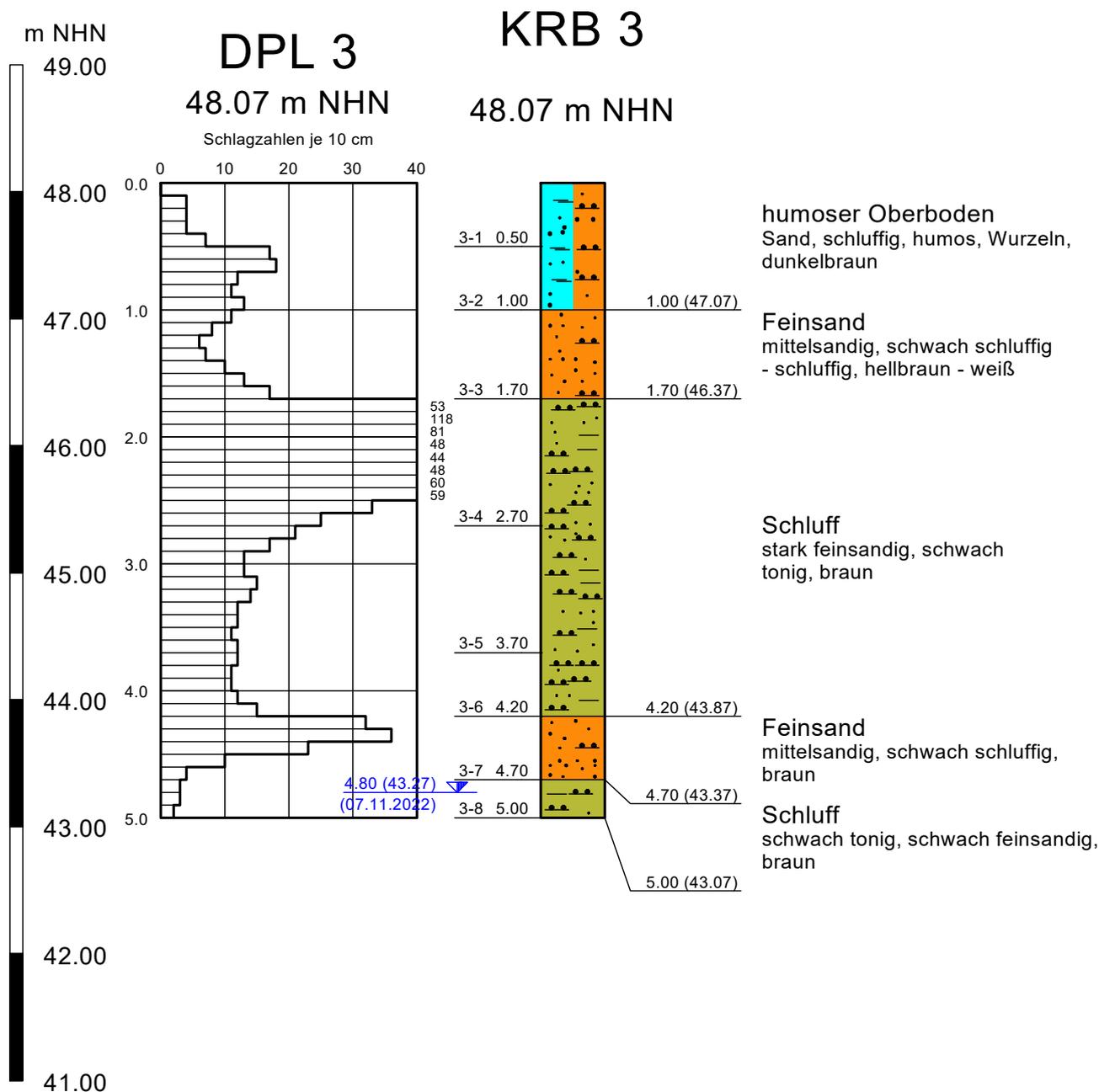


Sand

Schluff

## Darstellung Rammdiagramm / Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50

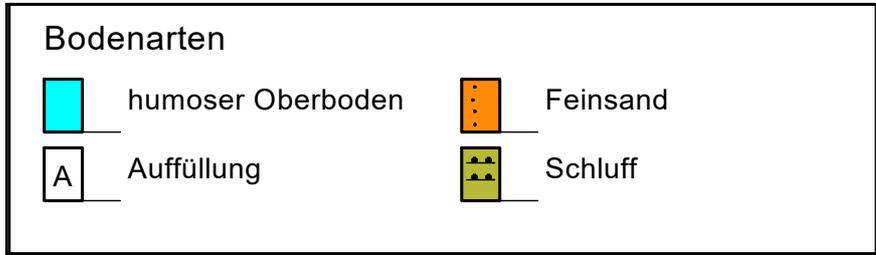
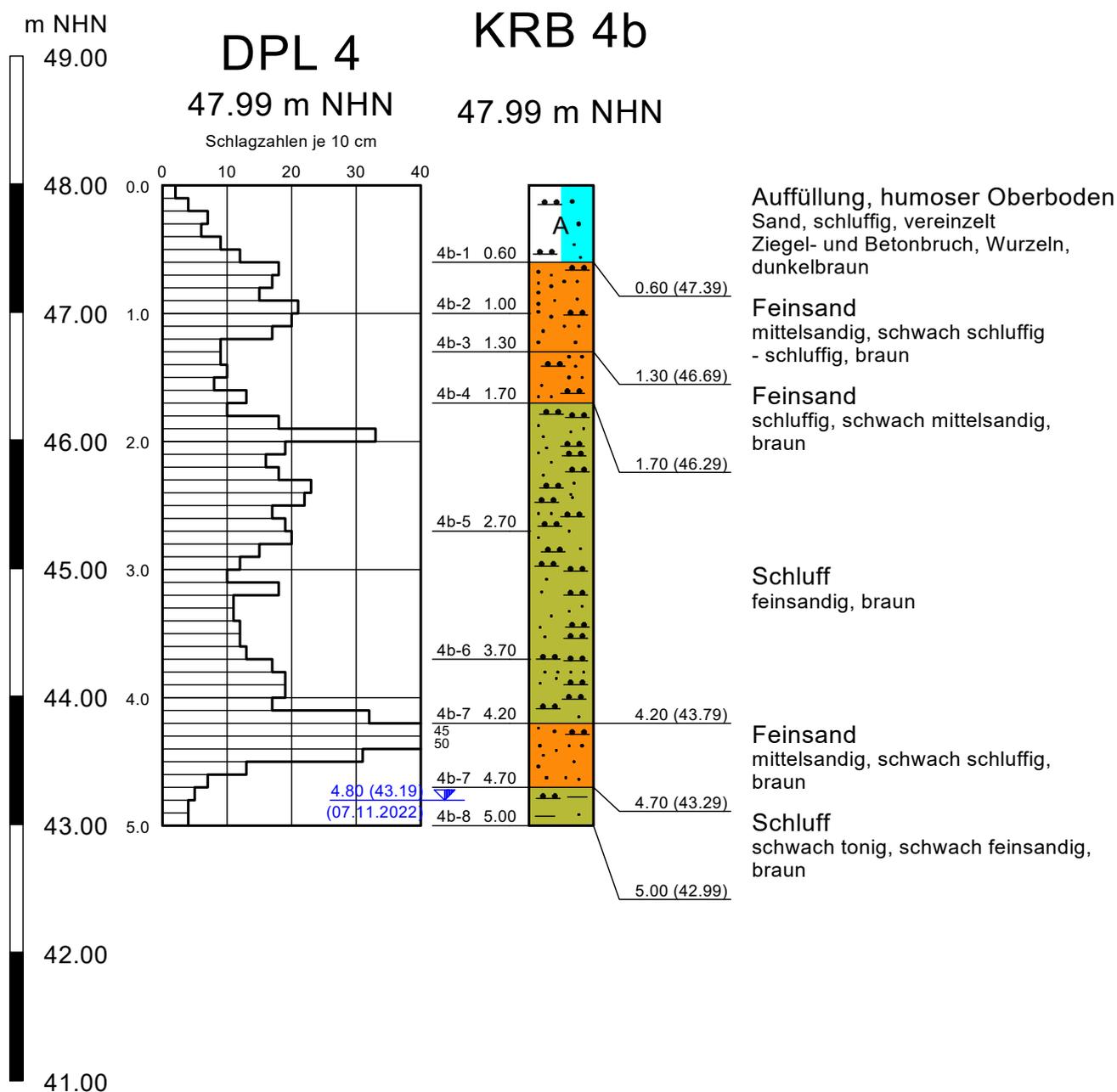


### Bodenarten

- |   |                   |   |         |
|---|-------------------|---|---------|
|  | humoser Oberboden |  | Sand    |
|  | Feinsand          |  | Schluff |

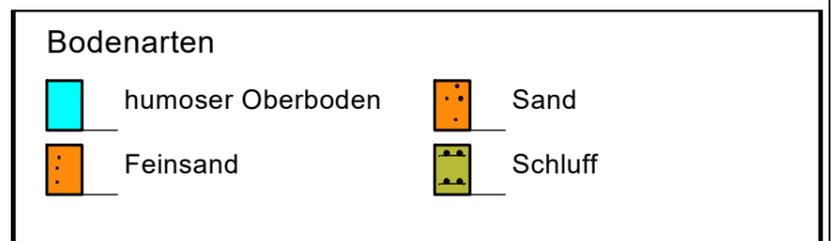
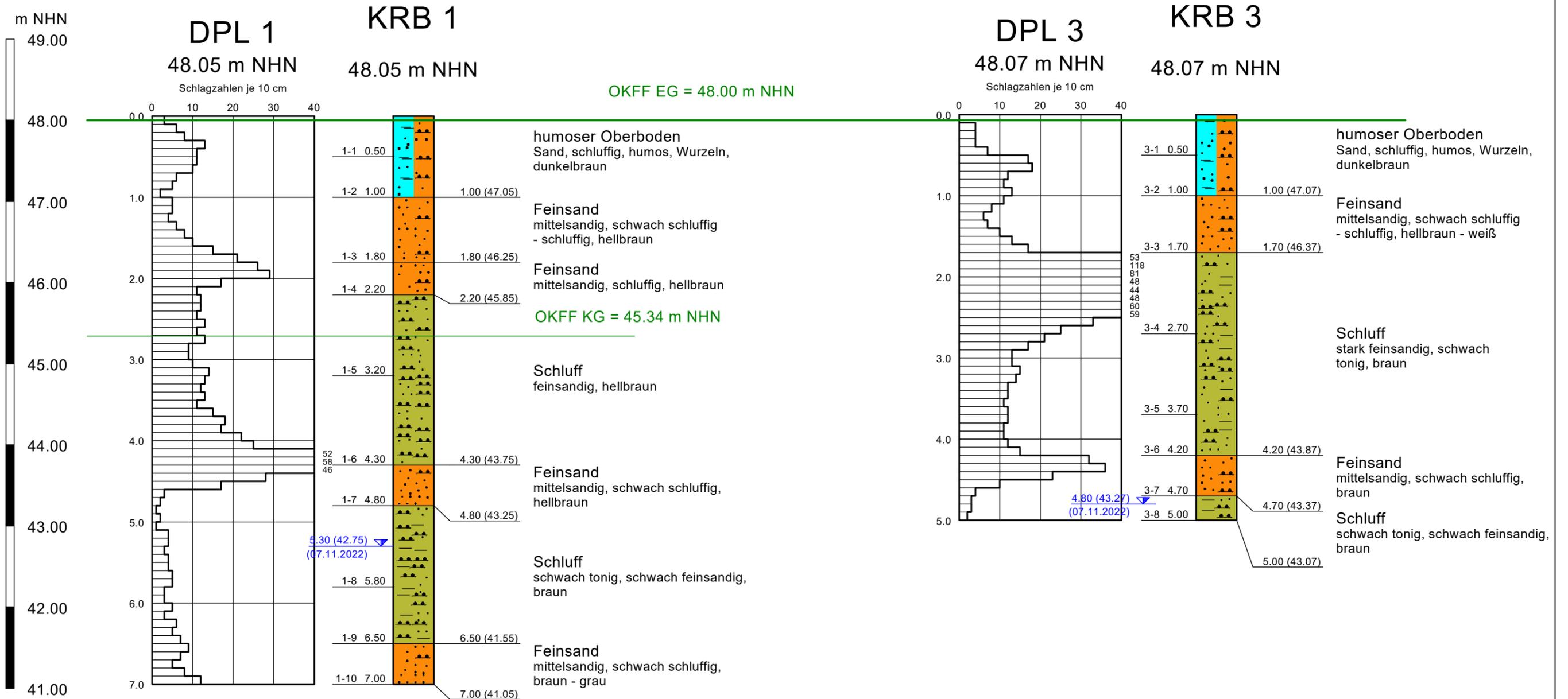
## Darstellung Rammdiagramm / Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50



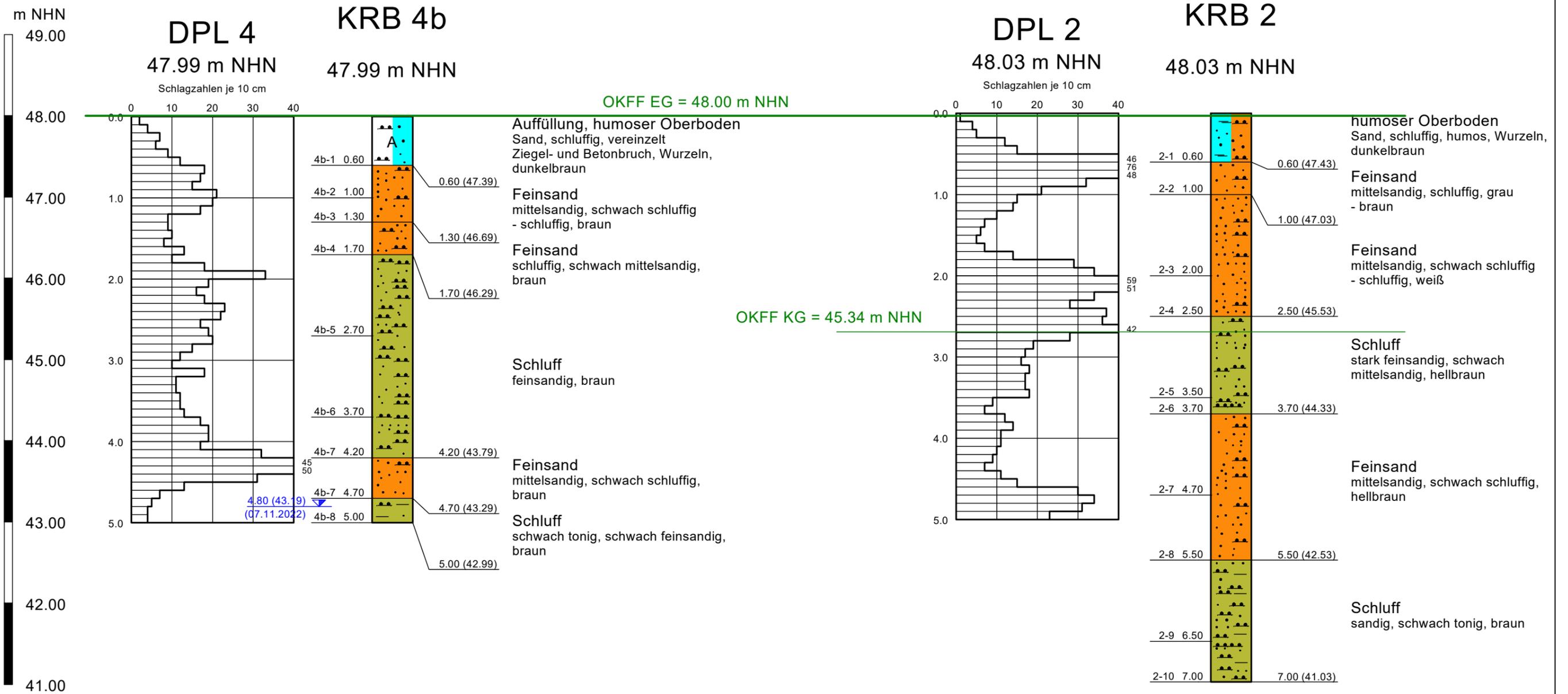
### Darstellung Schnitt 1

Maßstab der Höhe 1 : 50



### Darstellung Schnitt 2

Maßstab der Höhe 1 : 50



**Bodenarten**

- humoser Oberboden
- Feinsand
- Schluff
- Auffüllung
- Sand

## **Anlagen 3.1 + 3.2**

### **Dokumentation der Außenarbeiten**

- Höhennivellement
- Schichtenverzeichnis



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.: 22-4640  Anlage: 3.2.1
---	---	---

Vorhaben: Neubau Wohn- und Geschäftshaus, Hansaring 85, 48268 greven

<b>Bohrung</b> <b>KRB 1</b> / Blatt: 1	Höhe: 48.05 m NHN	Datum: 07.11.2022
--	-------------------	----------------------

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
1.00	a) humoser Oberboden, Sand, schluffig, humos, Wurzeln b) c) d) sehr leicht bohrbar - leicht b      e) dunkelbraun f) g) h)      i)						schwach feucht
1.80	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig - schluffig b) c) d) leicht bohrbar      e) hellbraun f) g) h)      i)		schwach feucht		1-3 1.80		
2.20	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig b) c) d) leicht bohrbar      e) hellbraun f) g) h)      i)		schwach feucht		1-4 2.20		
4.30	a) Schluff, feinsandig b) c) d) mittelschwer bohrbar      e) hellbraun f) g) h)      i)		schwach feucht		1-5 1-6 3.20 4.30		
4.80	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig b) c) d) mittelschwer bohrbar      e) hellbraun f) g) h)      i)		schwach feucht		1-7 4.80		

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.: 22-4640  Anlage: 3.2.3
---	---	---

Vorhaben: Neubau Wohn- und Geschäftshaus, Hansaring 85, 48268 greven

<b>Bohrung</b> <b>KRB 2</b> / Blatt: 1	Höhe: 48.03 m NHN	Datum: 07.11.2022
--	-------------------	----------------------

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				
0.60	a) humoser Oberboden, Sand, schluffig, humos, Wurzeln  b)  c)    d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb    e) dunkelbraun  f)    g)    h)    i)	sehr schwach feucht - schwach feucht		2-1	0.60
1.00	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig  b)  c)    d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb    e) grau - braun  f)    g)    h)    i)	sehr schwach feucht - schwach feucht		2-2	1.00
2.50	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig - schluffig  b)  c)    d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb    e) weiß  f)    g)    h)    i)	sehr schwach feucht		2-3 2-4	2.00 2.50
3.70	a) Schluff, stark feinsandig, schwach mittelsandig  b)  c)    d) mittelschwer bohrbar - schwer b    e) hellbraun  f)    g)    h)    i)	schwach feucht - feucht		2-5 2-6	3.50 3.70
5.50	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig  b)  c)    d) mittelschwer bohrbar    e) hellbraun  f)    g)    h)    i)	feucht - sehr feucht		2-7 2-8	4.70 5.50

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.: 22-4640  Anlage: 3.2.4
---	---	---

Vorhaben: Neubau Wohn- und Geschäftshaus, Hansaring 85, 48268 greven

<b>Bohrung</b> <b>KRB 2</b> / Blatt: 2	Höhe: 48.03 m NHN	Datum: 07.11.2022
--	-------------------	----------------------

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				
7.00	a) Schluff, sandig, schwach tonig		sehr feucht					
	b)							
	c)	d) mittelschwer bohrbar				e) braun	2-9 2-10	6.50 7.00
	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.: 22-4640  Anlage: 3.2.5
---	---	---

Vorhaben: Neubau Wohn- und Geschäftshaus, Hansaring 85, 48268 greven

<b>Bohrung</b> <b>KRB 3</b> / Blatt: 1	Höhe: 48.07 m NHN	Datum: 07.11.2022
--	-------------------	----------------------

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			
1.00	a) humoser Oberboden, Sand, schluffig, humos, Wurzeln		sehr schwach feucht - schwach feucht		3-1 3-2	0.50 1.00	
	b)						
	c)	d) leicht bohrbar			e) dunkelbraun		
	f)	g)			h)	i)	
1.70	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig - schluffig		sehr schwach feucht - schwach feucht		3-3	1.70	
	b)						
	c)	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb			e) hellbraun - weiß		
	f)	g)			h)	i)	
4.20	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig		schwach feucht - feucht		3-4 3-5 3-6	2.70 3.70 4.20	
	b)						
	c)	d) mittelschwer bohrbar			e) braun		
	f)	g)			h)	i)	
4.70	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig		feucht		3-7	4.70	
	b)						
	c)	d) mittelschwer bohrbar			e) braun		
	f)	g)			h)	i)	
5.00	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig		sehr feucht		3-8	5.00	
	b)						
	c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b			e) braun		
	f)	g)			h)	i)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor





## **Anlagen 4.1 - 4.4**

### **Körnungslinien**

GEOlogik

Feldstiege 98

48161 Münster-Nienberge

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

Bearbeiter: Kumpmann

Datum: 10.11.2022

# Körnungslinie

## Neubau Wohn+Geschäftshaus

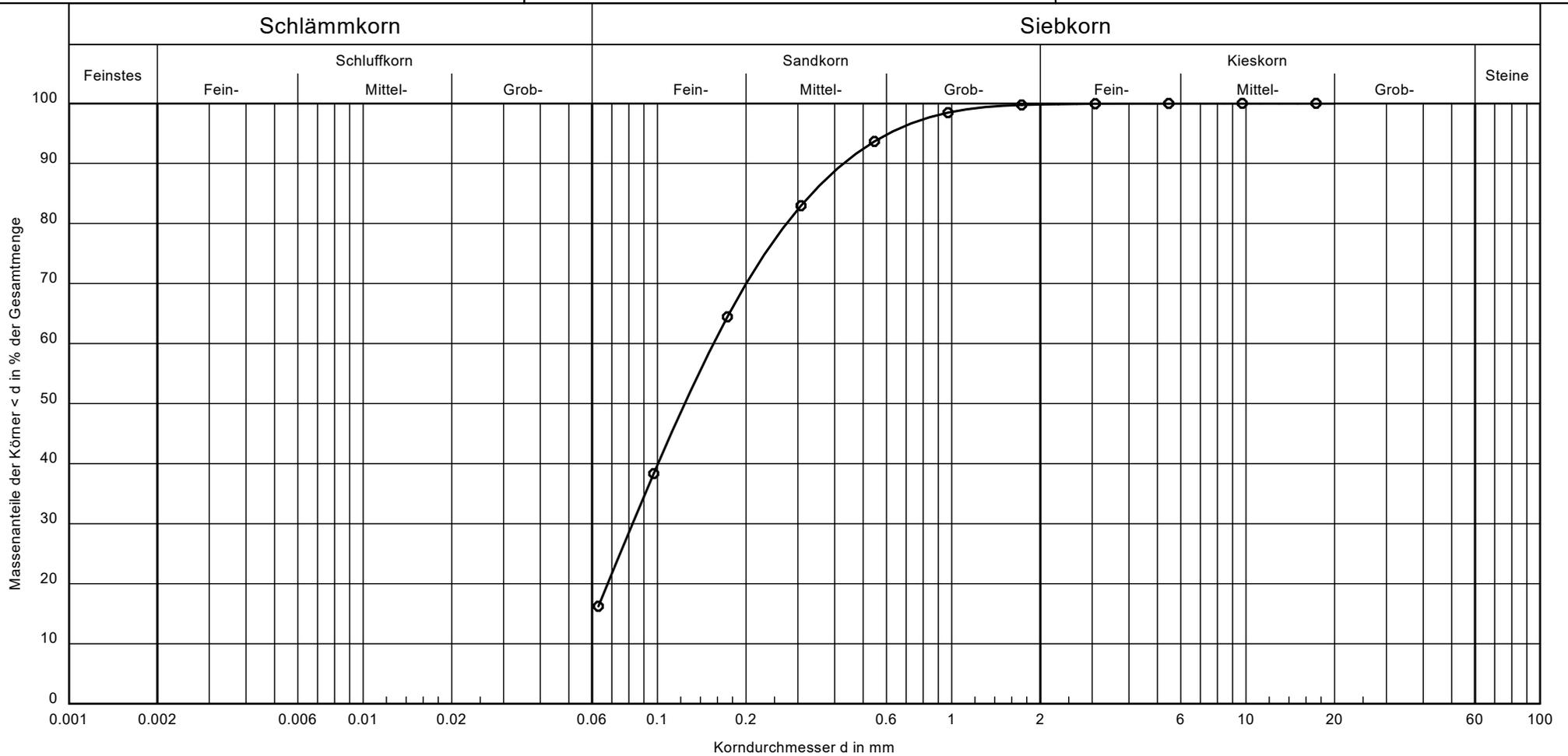
### Hansaring 85, 48268 Greven

Prüfungsnummer: 6371

Probe entnommen am: 07.11.2022

Art der Entnahme: Gestört

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



Bezeichnung:	1-3	Bemerkungen: Wassergehalt: 5,6 %	Projekt: 22-4640 Anlage: 4.1
Bodenart:	fS, u, ms, gs'		
Tiefe:	1,0 - 1,8 m u. GOK		
U/Cc	-/-		
Entnahmestelle:	KRB 1		
k [m/s] (USBR):	$7.4 \cdot 10^{-6}$		
T/U/S/G [%]:	- /16.3/83.6/0.2		
Bodengruppe:	SU*		
Frostsicherheit:	F3		

GEOlogik

Feldstiege 98

48161 Münster-Nienberge

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

Bearbeiter: Kumpmann

Datum: 10.11.2022

# Körnungslinie

## Neubau Wohn+Geschäftshaus

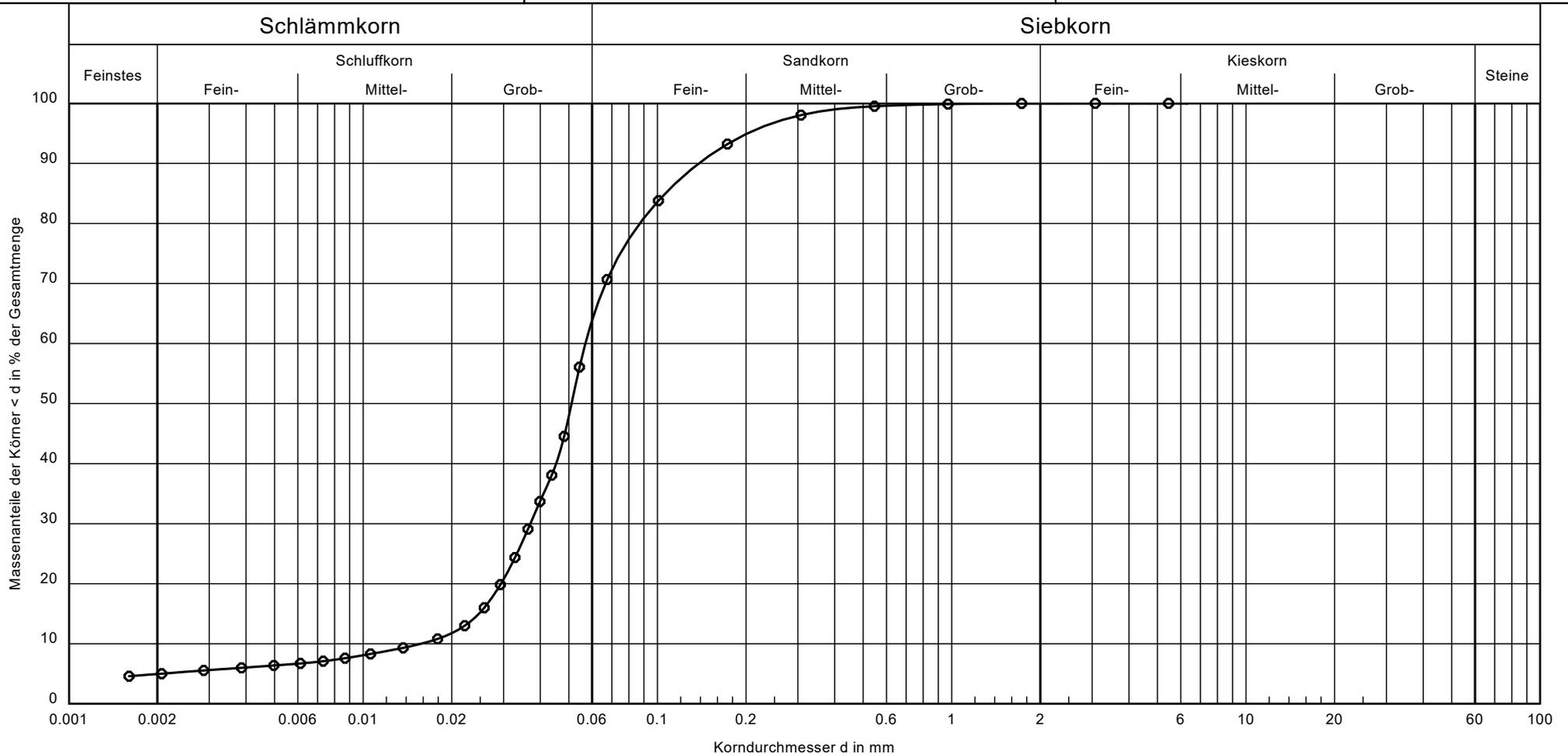
Hansaring 85, 48268 Greven

Prüfungsnummer: 6372

Probe entnommen am: 07.11.2022

Art der Entnahme: Gestört

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



Bezeichnung:	1-5	Bemerkungen: Wassergehalt: 15,8 %	Projekt: 22-4640 Anlage: 4.2
Bodenart:	U, fs		
Tiefe:	2,2 - 3,2 m u. GOK		
U/Cc	3.6/1.5		
Entnahmestelle:	KRB 1		
k [m/s] (USBR):	$1.1 \cdot 10^{-6}$		
T/U/S/G [%]:	5.0/62.0/33.0/0.0		
Bodengruppe:			
Frostsicherheit:	-		

GEOlogik

Feldstiege 98

48161 Münster-Nienberge

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

Bearbeiter: Kumpmann

Datum: 10.11.2022

# Körnungslinie

## Neubau Wohn+Geschäftshaus

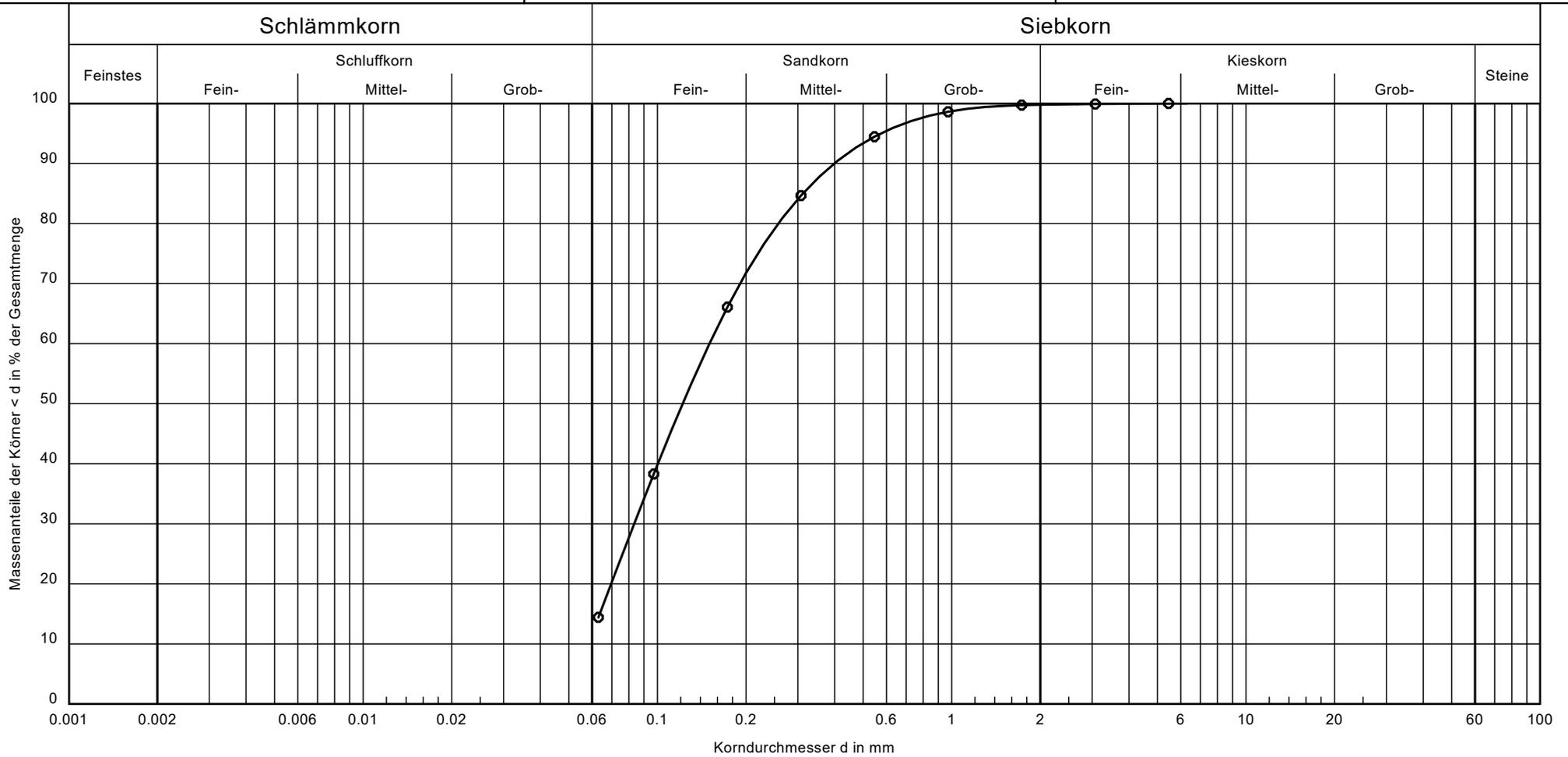
### Hansaring 85, 48268 Greven

Prüfungsnummer: 6373

Probe entnommen am: 07.11.2022

Art der Entnahme: Gestört

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



Bezeichnung:	3-3	<b>Bemerkungen:</b> Wassergehalt: 3,2 %	<b>Projekt:</b> 22-4640 <b>Anlage:</b> 4.3
Bodenart:	fS, ms, u'		
Tiefe:	1,0 - 1,7 m u. GOK		
U/Cc	-/-		
Entnahmestelle:	KRB 3		
k [m/s] (USBR):	$7.8 \cdot 10^{-6}$		
T/U/S/G [%]:	- /14.4/85.3/0.2		
Bodengruppe:	SU		
Frostsicherheit:	F2		

GEOlogik

Feldstiege 98

48161 Münster-Nienberge

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

Bearbeiter: Kumpmann

Datum: 10.11.2022

# Körnungslinie

## Neubau Wohn+Geschäftshaus

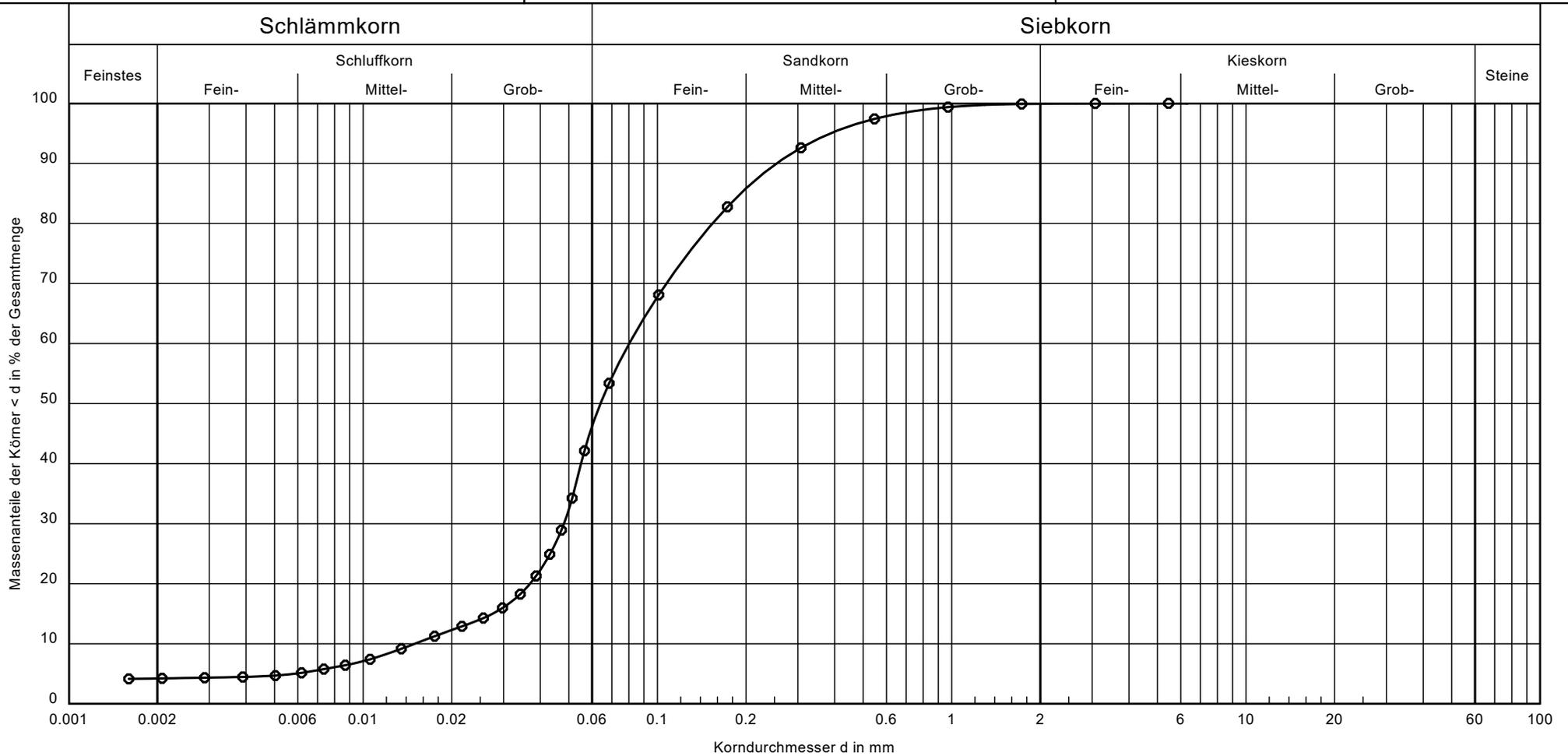
Hansaring 85, 48268 Greven

Prüfungsnummer: 6374

Probe entnommen am: 07.11.2022

Art der Entnahme: Gestört

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



Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

U/Cc

Entnahmestelle:

k [m/s] (USB):

T/U/S/G [%]:

Bodengruppe:

Frostsicherheit:

3-4

U, f<sub>s</sub>, t', ms'

1,7 - 2,7 m u. GOK

5.4/1.9

KRB 3

$1.8 \cdot 10^{-6}$

4.2/44.8/50.9/0.1

-

Bemerkungen:

Wassergehalt: 7,9 %

Projekt:

22-4640

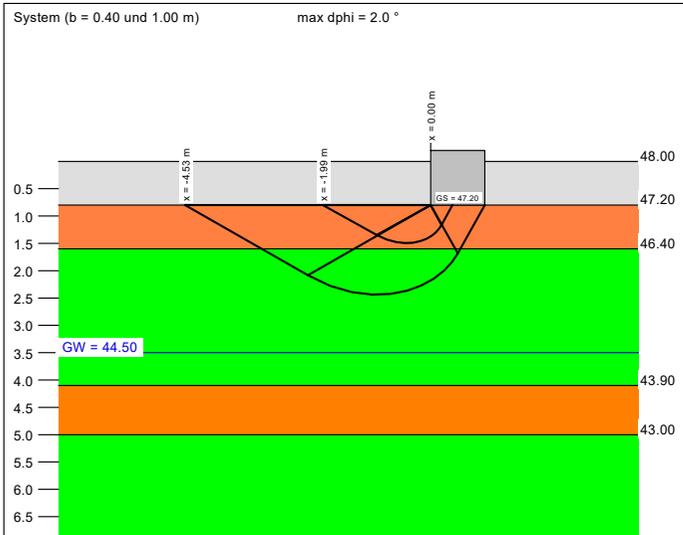
Anlage:

4.4

## **Anlagen 5.1 – 5.3**

# **Grundbruch- und Setzungsabschätzungen**

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
	18.0	10.0	32.5	0.0	30.0	0.00	Anfüllung
	19.0	11.0	32.5	0.0	45.0	0.00	Sand, nachverdichtet
	19.0	10.0	30.0	3.0	15.0	0.00	Schluff, md
	19.0	11.0	32.5	0.0	45.0	0.00	Sand, md
	19.0	10.0	30.0	3.0	15.0	0.00	Schluff

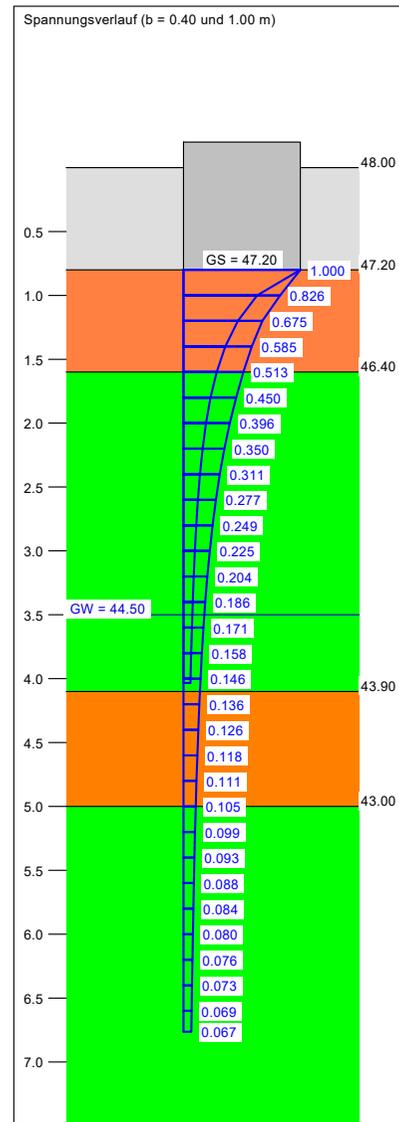


a [m]	b [m]	zul $\sigma$ [kN/m <sup>2</sup> ]	zul R [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]	UK LS [m]	$k_s$ [MN/m <sup>3</sup> ]
10.00	0.40	237.8	95.1	0.71	32.5	0.00	19.00	14.40	4.03	1.49	33.7
10.00	0.50	248.1	124.1	0.90	32.0	0.59	19.00	14.40	4.54	1.65	27.6
10.00	0.60	257.0	154.2	1.09	31.6	1.11	19.00	14.40	5.01	1.81	23.7
10.00	0.70	266.8	186.7	1.32	31.4	1.39	19.00	14.40	5.47	1.96	20.3
10.00	0.80	276.6	221.3	1.56	31.2	1.59	19.00	14.40	5.92	2.12	17.7
10.00	0.90	286.5	257.8	1.81	31.1	1.74	19.00	14.40	6.35	2.28	15.8
10.00	1.00	296.3	296.3	2.07	31.0	1.86	19.00	14.40	6.76	2.44	14.3

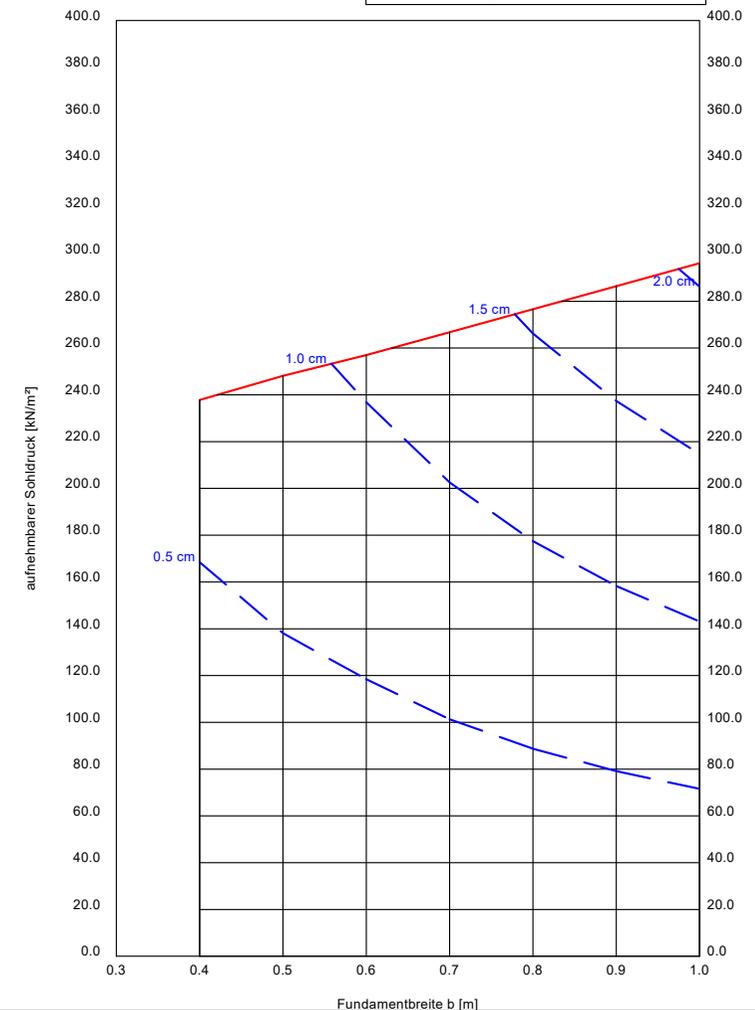
zul  $\sigma = \sigma_{Btk} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{Btk} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{Btk} / 1.99$   
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50

## Streifenfundament auf nachverdichtetem Sand

Einbindung mind. 0,8 m u. GOK



Berechnungsgrundlagen:  
Hansaring 85  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
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 = 48.00 m  
Gründungssohle = 47.20 m  
Grundwasser = 44.50 m  
Grenztiefe mit  $p = 20.0\%$



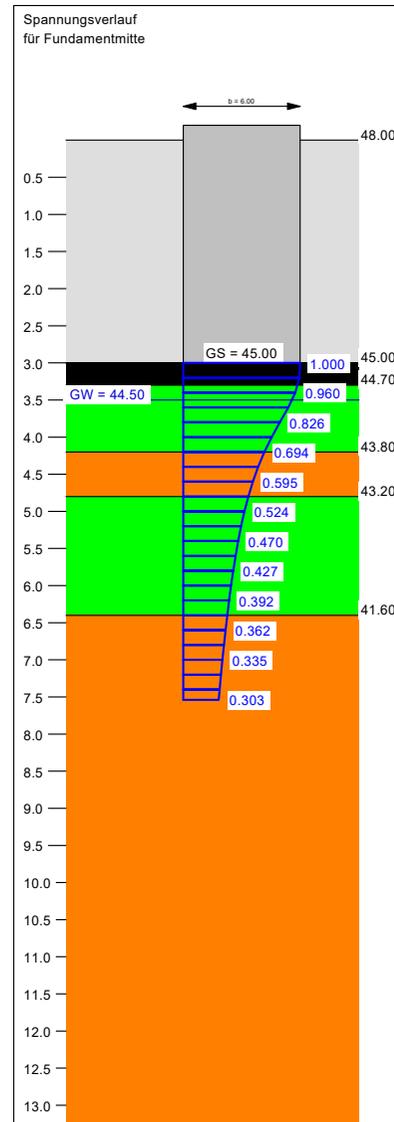
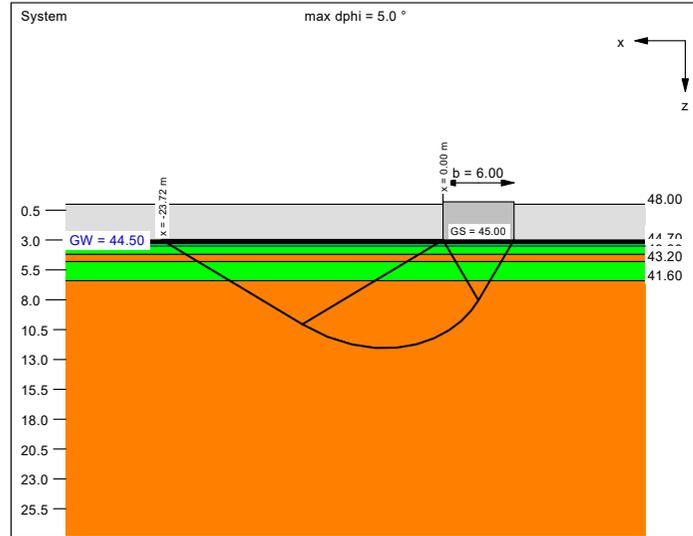
Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
█	18.0	10.0	32.5	0.0	30.0	0.00	Anfüllung
█	20.5	11.5	37.5	0.0	80.0	0.00	Schotter
█	19.0	10.0	30.0	3.0	15.0	0.00	Schluff
█	19.0	11.0	32.5	0.0	45.0	0.00	Sand
█	19.0	10.0	27.5	3.0	10.0	0.00	Schluff
█	19.0	11.0	32.5	0.0	45.0	0.00	Sand

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

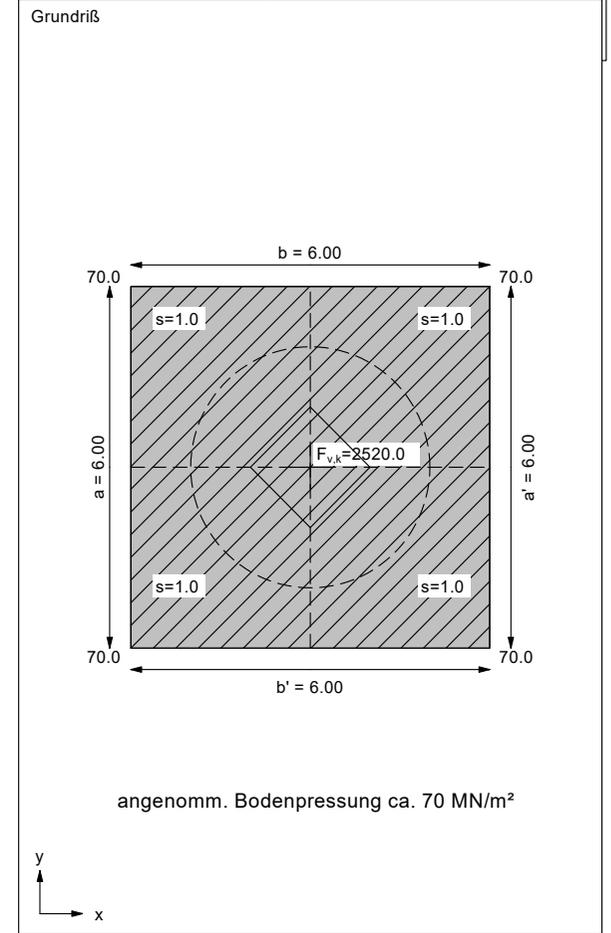
**Neubau Wohn- und Geschäftshaus**  
Hansaring 85  
48268 Greven

Projekt-Nr. 22-4640  
Anlage 5.2

## Plattenausschnitt Keller - Mitte auf mind. 30 cm Schotter



Berechnungsgrundlagen:  
Hansaring 85  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
Grenzzustand EQU:  
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$   
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$   
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$   
Oberkante Gelände = 48.00 m NHH  
Gründungssohle = 45.00 m NHH  
Grundwasser = 44.50 m NHH



**Ergebnisse Einzelfundament:**  
Lasten = ständig / veränderlich  
Vertikallast  $F_{v,k} = 2520.00 / 0.00$  kN  
Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN  
Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$  kN  
Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m  
Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m  
Länge  $a = 6.000$  m  
Breite  $b = 6.000$  m  
Unter ständigen Lasten:  
Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m  
Resultierende im 1. Kern  
Länge  $a' = 6.000$  m  
Breite  $b' = 6.000$  m  
Unter Gesamlasten:  
Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m  
Resultierende im 1. Kern  
Länge  $a' = 6.000$  m  
Breite  $b' = 6.000$  m  
Grundbruch:  
Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 1645.9 / 1175.67$  kN/m<sup>2</sup>  
 $R_{n,k} = 59253.76$  kN  
 $R_{n,d} = 42324.12$  kN  
 $V_d = 1.35 \cdot 2520.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN  
 $V_d = 3402.00$  kN  
 $\mu$  (parallel zu x) = 0.080  
 $\text{cal } \phi = 28.5^\circ$   
 $\phi$  wegen  $5^\circ$  Bedingung abgemindert  
 $\text{cal } c = 0.65$  kN/m<sup>2</sup>  
 $\text{cal } \gamma_2 = 11.43$  kN/m<sup>3</sup>  
 $\text{cal } \sigma_u = 54.00$  kN/m<sup>2</sup>  
UK log. Spirale = 12.03 m u. GOK  
Länge log. Spirale = 36.24 m  
Fläche log. Spirale = 170.03 m<sup>2</sup>  
Tragfähigkeitsbeiwerte (x):  
 $N_{c0} = 26.80$ ;  $N_{d0} = 15.55$ ;  $N_{b0} = 7.90$   
Formbeiwerte (x):  
 $v_c = 1.510$ ;  $v_d = 1.477$ ;  $v_b = 0.700$   
Setzung infolge Gesamlasten:  
Grenztiefe  $t_g = 7.54$  m u. GOK  
Setzung (Mittel aller KPs) = 1.01 cm  
Setzungen der KPs:  
links oben = 1.01 cm  
rechts oben = 1.01 cm  
links unten = 1.01 cm  
rechts unten = 1.01 cm  
Verdrehung(x) (KP) = 0.0  
Verdrehung(y) (KP) = 0.0  
Nachweis EQU:  
Maßgebend: Fundamentbreite  
 $M_{stb} = 2520.0 \cdot 6.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 6804.0$   
 $M_{dst} = 0.0$   
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 6804.0 = 0.000$

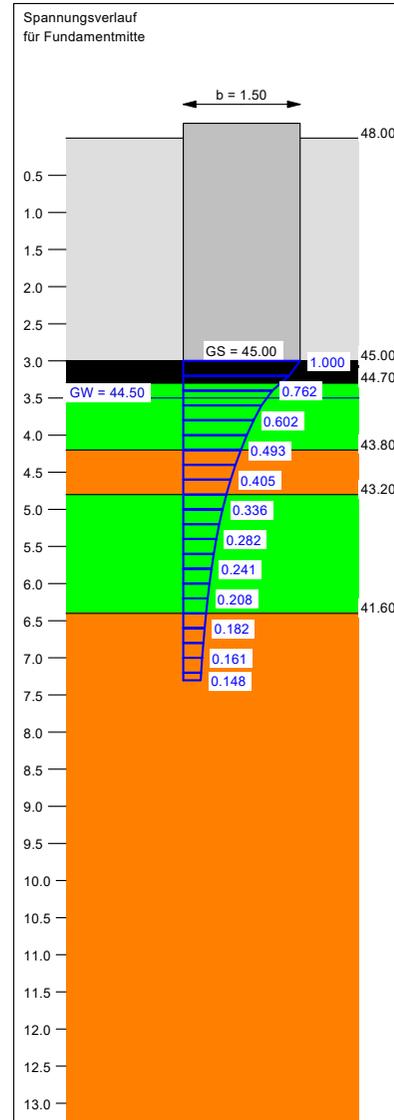
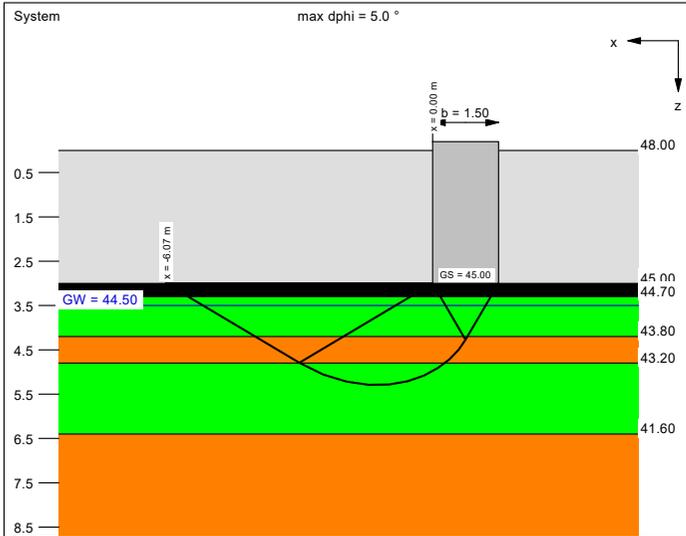
Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
█	18.0	10.0	32.5	0.0	30.0	0.00	Anfüllung
█	20.5	11.5	37.5	0.0	80.0	0.00	Schotter
█	19.0	10.0	30.0	3.0	15.0	0.00	Schluff
█	19.0	11.0	32.5	0.0	45.0	0.00	Sand
█	19.0	10.0	27.5	3.0	10.0	0.00	Schluff
█	19.0	11.0	32.5	0.0	45.0	0.00	Sand

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

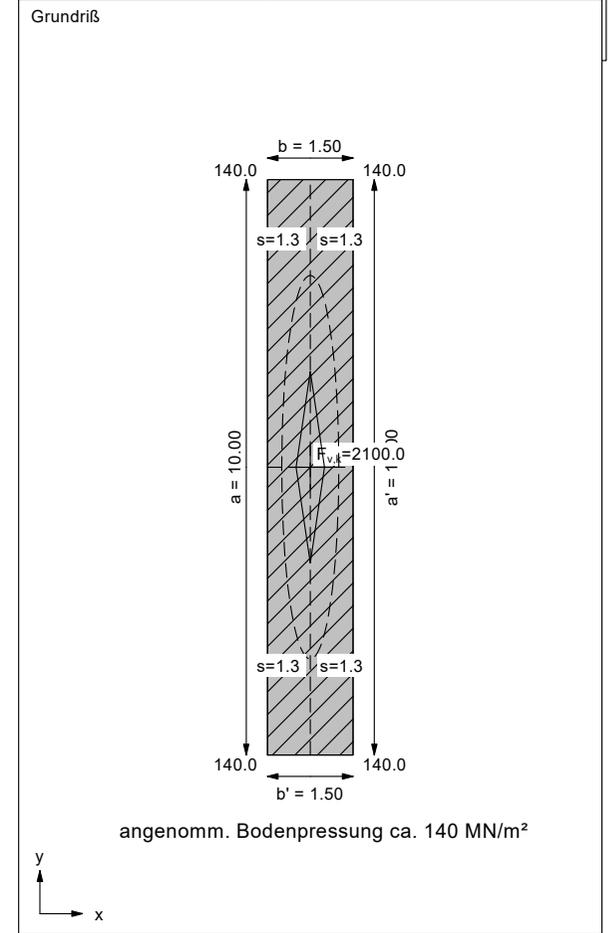
**Neubau Wohn- und Geschäftshaus**  
Hansaring 85  
48268 Greven

Projekt-Nr. 22-4640  
Anlage 5.3

### Plattenausschnitt Keller - Rand auf mind. 30 cm Schotter



Berechnungsgrundlagen:  
Hansaring 85  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
Grenzzustand EQU:  
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$   
 $\gamma_{G,stab} = 0.90$   
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$   
Oberkante Gelände = 48.00 m NHN  
Gründungssohle = 45.00 m NHN  
Grundwasser = 44.50 m NHN



**Ergebnisse Einzelfundament:**  
Lasten = ständig / veränderlich  
Vertikallast  $F_{v,k} = 2100.00 / 0.00$  kN  
Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN  
Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$  kN  
Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m  
Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m  
Länge  $a = 10.000$  m  
Breite  $b = 1.500$  m  
Unter ständigen Lasten:  
Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m  
Resultierende im 1. Kern  
Länge  $a' = 10.000$  m  
Breite  $b' = 1.500$  m  
Unter Gesamlasten:  
Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m  
Resultierende im 1. Kern  
Länge  $a' = 10.000$  m  
Breite  $b' = 1.500$  m  
Grundbruch:  
Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 1166.4 / 833.15$  kN/m<sup>2</sup>  
 $R_{n,k} = 17496.23$  kN  
 $R_{n,d} = 12497.30$  kN  
 $V_d = 1.35 \cdot 2100.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN  
 $V_d = 2835.00$  kN  
 $\mu$  (parallel zu x) = 0.227  
 $\text{cal } \varphi = 28.9^\circ$   
 $\varphi$  wegen  $5^\circ$  Bedingung abgemindert  
 $\text{cal } c = 2.05$  kN/m<sup>2</sup>  
 $\text{cal } \gamma_2 = 13.39$  kN/m<sup>3</sup>  
 $\text{cal } \sigma_u = 54.00$  kN/m<sup>2</sup>  
UK log. Spirale = 5.29 m u. GOK  
Länge log. Spirale = 9.22 m  
Fläche log. Spirale = 10.98 m<sup>2</sup>  
Tragfähigkeitsbeiwerte (x):  
 $N_{c0} = 27.68$ ;  $N_{d0} = 16.29$ ;  $N_{b0} = 8.45$   
Formbeiwerte (x):  
 $v_c = 1.077$ ;  $v_d = 1.073$ ;  $v_b = 0.955$   
Setzung infolge Gesamlasten:  
Grenztiefe  $t_g = 7.30$  m u. GOK  
Setzung (Mittel aller KPs) = 1.30 cm  
Setzungen der KPs:  
links oben = 1.30 cm  
rechts oben = 1.30 cm  
links unten = 1.30 cm  
rechts unten = 1.30 cm  
Verdrehung(x) (KP) = 0.0  
Verdrehung(y) (KP) = 0.0  
Nachweis EQU:  
Maßgebend: Fundamentbreite  
 $M_{stb} = 2100.0 \cdot 1.50 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 1417.5$   
 $M_{dst} = 0.0$   
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 1417.5 = 0.000$

angenomm. Bodenpressung ca. 140 MN/m<sup>2</sup>