

Ingenieur - Hydro - Umwelt -  
Geologie  
Gutachten·Planung·Beratung  
Fachbauleitung



**EINGEGANGEN**  
**10. Dez. 2012**

## **Geotechnisches Gutachten**

**Neubau eines Vollsorbitmenters  
Gotenstraße  
50389 Wesseling**

**Projektbearbeiter: Diplom-Geologe A. Sichler**

**Projekt-Nr.: 2012/12160**

**Münster, 06.12.2012**

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Auftrag und allgemeine Angaben zum Projekt.....	4
2	Durchführung der Untersuchungen.....	4
3	Morphologische Verhältnisse.....	5
4	Baugrundverhältnisse.....	6
4.1	Schichtenfolge.....	6
4.2	Grundwasser.....	7
4.3	Erdbebeneinwirkung.....	7
5	Wasserhaltungsmaßnahmen/Maßnahmen zum Schutz des Gebäudes gegen Grundwasser.....	8
6	Tragfähigkeit des Baugrundes und Baugrundverbesserungsmaßnahmen ...	8
7	Bodenkennwerte.....	11
8	Bodenklassen gem. VOB/DIN 18300 u. Bodengruppen gem. DIN 18196 ..	12
9	Klassifizierung der oberflächennahen Böden gem. ZTV E-StB 09.....	13
10	Verwendung des Aushubmaterials.....	13
11	Organoleptische Bewertungen.....	14

12	Gründungstechnische Folgerungen .....	14
12.1	Gründungstiefe, Bodenersatz .....	14
12.2	Gründungsart .....	14
12.3	Baugrubensicherung .....	15
12.4	Belastung des Baugrundes .....	15
12.5	Setzungsverhalten und Grundbruchsicherheit .....	16
13	Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten .....	16
14	Verdichtungsüberprüfung .....	17
15	Angaben zu bautechnischen Maßnahmen für die Außenanlagen .....	17
16	Versickerung von Niederschlagswasser .....	19
17	Hinweise auf weitere Untersuchungen .....	20
18	Schlusswort .....	20

## **1 Auftrag und allgemeine Angaben zum Projekt**

Das Erdbaulabor Dr. F. Krause wurde von der Ten Brinke Projektentwicklung GmbH, Dinxperloer Straße 18 - 20, 46399 Bocholt, beauftragt, für den geplanten Neubau eines Vollsortimenters, Gotenstraße in 50389 Wesseling, Baugrunduntersuchungen durchzuführen und ein geotechnisches Gutachten auszuarbeiten.

Der geplante Vollsortimenter wird eingeschossig gebaut und nicht unterkellert.

Gemäß den Angaben der Ten Brinke Projektentwicklung GmbH wird die Erdgeschossfußbodenoberkante bei ca. 48,5 m ü.NN ausgeführt. Die Gründungsebene liegt dann bei ca. 47,5 m ü.NN.

Die Gründungsebene der Rampe wird ca. 1,2 m unter der Gründungsebene der Fundamente bzw. bei ca. 46,3 m ü.NN angenommen.

Die angenommenen Gründungsebenen sind Grundlage der weiteren Ausführungen.

Konstruktionspläne und Angaben zu ankommenden Lasten liegen dem Erdbaulabor Dr. F. Krause nicht vor.

## **2 Durchführung der Untersuchungen**

Zur Erschließung der Baugrundverhältnisse und zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes wurden auf dem Baugelände am 31.10.2012 acht Rammkernsondierbohrungen (RKS 1 bis RKS 8) und fünf leichte/mittelschwere Rammsondierungen (DPL/M 1 bis DPL/M 5; mittelschwere Rammsondierung mit der Sonde DPM-A) niedergebracht.

Die Aufschlusspunkte sind dem Lageplan (s. Anlage 1) zu entnehmen.

Die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen und der Rammsondierungen wurden gemäß DIN 4023 und DIN EN ISO 22476-2 in Schichtenprofilen und Rammogrammen auf den Anlagen 2.1 bis 2.13 dargestellt.

Auf Grundlage einer Interpolation der Ergebnisse der Aufschlussbohrungen sowie des vor Ort durchgeführten Aufmaßes wurden die schematischen geologischen Profilschnitte A - A' und B - B' auf den Anlagen 4.1 und 4.2 konstruiert.

Aus den Bohrungen wurden 32 gestörte Bodenproben entnommen.

Im Labor erfolgte die bodenphysikalische, bodenmechanische und organoleptische Ansprache der Bodenproben und, auch unter Beachtung der Ergebnisse der Rammsondierungen, die Abschätzung der für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen Bodenkennwerte.

An charakteristischen Bodenproben wurden Laborversuche durchgeführt.

Die Ergebnisse der Laborversuche (Bestimmungen der Korngrößenverteilungen nach DIN 18123) sind dem vorliegenden Gutachten als Anlagen 3.1 und 3.2 beigelegt.

Die bei den Laborversuchen nicht verbrauchten Bodenproben werden 6 Monate nach Abgabe des geotechnischen Gutachtens aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, verworfen.

### **3 Morphologische Verhältnisse**

Das Baugelände ist Brachland und ± eben.

Nach dem Höhennivellement der Bohransatzpunkte liegt eine maximale Höhendifferenz von ca. 1,0 m vor. Das Gelände fällt etwa von Westen nach Osten um diesen Betrag ab.

Als Bezugshöhe für die Bohr- und Rammansatzpunkte wurde der im Lageplan (s. Anlage 1) eingezeichnete Kanaldeckel (KD.) mit der Höhe 48,84 m ü.NN gewählt.

Danach liegt das Gelände im Mittel ca. 0,3 m tiefer als die Bezugsebene. Die Bohransatzpunkte wurden auf die vorgenannte NN-Höhe bezogen.

#### **4 Baugrundverhältnisse**

##### **4.1 Schichtenfolge**

Die Aufschlussbohrungen haben eine relativ einheitliche Schichtenfolge erschlossen, die unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Rammsondierungen vereinfacht wie folgt beschrieben wird (s. dazu die Anlagen 2.1 bis 2.13 sowie die Anlagen 4.1 und 4.2):

**bis ca. 0,3/0,4 m unter GOK**

belebter, humoser Oberboden (Mutterboden)

**bis ca. 1,7/4,9 m unter GOK bzw.  
bis zur max. Aufschlusstiefe  
von 3,0 m unter GOK**

Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, z.T. schwach tonig, Feinsand, mittelsandig, schluffig, z.T. tonig, und Sand, stark schluffig, tonig, erdfeucht. Der locker bis mitteldicht gelagerte stark feinsandige Schluff besitzt keine plastischen Eigenschaften gemäß den Angaben der EN ISO 14688-1:2002 (D), Abschnitt 4.4. Der Schluff weist eine steifplastische Konsistenz, die Sande weisen eine mitteldichte Lagerung auf. Gemäß der geologischen Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern, 1:25.000, Blatt 2971 Brühl, handelt es sich bei den Schluffen und Sanden um Hochflutbildungen.

**bis zur max. Aufschlusstiefe  
von 4,5/5,4 m unter GOK**

Kies, sandig bis stark sandig, erdfeucht und dicht bis sehr dicht gelagert.  
Gemäß der geologischen Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern, 1:25.000, Blatt 2971 Brühl, handelt es sich bei den Kiesen um Ablagerungen der Niederterrasse des Rheins.

Die Aufschlussbohrungen wurden beim Erreichen der angestrebten Endtiefe in den Hochflutbildungen bzw. beim Erreichen der Geräteauslastung in den Kiesen der Niederterrasse eingestellt.

#### **4.2 Grundwasser**

Das Grundwasser wurde am 31.10.2012 in den Bohrungen nicht angetroffen und ist auch nur nach anhaltenden Regenfällen als gestautetes Sicker- und Schichtwasser in bzw. über den gering durchlässigen Hochflutbildungen zu erwarten.

#### **4.3 Erdbebeneinwirkung**

Der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen der Bundesrepublik Deutschland 1:350.000, Bundesland Nordrhein-Westfalen, sind folgende Angaben zu entnehmen:

Das Baugrundstück liegt in der Erdbebenzone 1, ist in die Baugrundklasse C (hauptsächlich gemischt- bis feinkörnige Lockergesteine in mindestens steifer Konsistenz) einzustufen und liegt in der Untergrundklasse T [Übergangsgebiet zwischen Gebieten der Untergrundklasse R (Gebiete mit felsartigem Untergrund) und der Untergrundklasse S (Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung) sowie Gebiete relativ flachgründiger Sedimentbecken].

Für die Erdbebenzone 1 beträgt der Bemessungswert der Bodenbeschleunigung  $a_g = 0,4 \text{ m/s}^2$ .

## **5 Wasserhaltungsmaßnahmen/Maßnahmen zum Schutz des Gebäudes gegen Grundwasser**

Während der Gründungsarbeiten bzw. im Zuge der Ausschachtungsarbeiten ist das ggf. in sehr geringer Menge anfallende Sicker- und Schichtwasser bzw. nur das Tageswasser abzuführen.

Die wasserempfindlichen Hochflutbildungen werden bei Regenfällen verschlammten, so dass zum Schutz des Aushubplanums vor Verschlämmungen sofort nach Freilegung eines Teilbereiches der Aushubebene das empfohlene Bodenaustausch- und Tragschichtmaterial bzw. die Sauberkeitsschicht einzubringen ist. Zur Abführung des Niederschlags- und Sicker- bzw. Schichtwassers ist nur bei anhaltenden, starken Niederschlägen eine offene Wasserhaltung über einen bauzeitlichen Kiessand- oder Schotterflächenfilter (Kiessand 0/32 bzw. Schotter 0/45, Stärke ca. 0,15 m bis ca. 0,3 m) vorzuhalten.

Da keine Unterkellerungen vorgesehen sind, ist der tiefer liegende Grundwasserspiegel für die geplante Bebauung ohne Bedeutung.

Das Gebäude ist gegen den Lastfall Erdfeuchtigkeit zu isolieren.

Das Gelände ist vom Gebäude aus mit einem Gefälle so anzulegen, dass anfallendes Oberflächen- und Tageswasser vom Gebäude weggeführt wird.

## **6 Tragfähigkeit des Baugrundes und Baugrundverbesserungsmaßnahmen**

Wie aus den Bohrprofilen und Rammdiagrammen auf den Anlagen 2.1 bis 2.13 sowie den Anlagen 4.1 und 4.2 zu ersehen ist, wurde in der angenommenen Gründungsebene nur zum Teil ausreichend tragfähiger Baugrund (steifplastische bzw. mitteldicht gelagerte Schluffe und Sande) angetroffen.

Gegebenenfalls in der Aushubebene anstehende nicht ausreichend tragfähige locker gelagerte bzw. aufgeweichte Schluffe sind in einer Stärke von mindestens 0,5 m auszuheben und durch nicht bindiges, wasserdurchlässiges und verdichtungsfähiges Lockergesteinsmaterial wie Grubenkies, Kiessand 0/32, Füllsand oder Schotter 0/45 bzw. raumbeständiges und umweltverträgliches Recycling-Material zu ersetzen. Dabei ist ein seitlicher Überstand unter einem Druckausbreitungswinkel von 45° einzuhalten.

Das Bodenaustauschmaterial ist in Lagenstärken bis maximal 0,3 m einzubringen und mittels geeigneter Verdichtungsgeräte bis auf ca. 100 % der Proctordichte zu verdichten.

Bei der Verdichtung der ersten Schüttlage ist darauf zu achten, dass der unterlagernde bindige Boden in seiner Struktur nicht gestört und in seiner Tragfähigkeit herabgesetzt wird.

Die Verdichtung ist durch den Gutachter nachzuweisen.

Eine Wirtschaftlichkeitsberechnung sollte ergeben, welches Material für den Bodenaustausch gewählt werden kann.

Unter der Betonsohle ist entweder durch einen Bodenaustausch oder durch eine Bodenauffüllung eine Tragschicht in einer Stärke von mindestens 0,5 m herzustellen. Als Auffüllboden bzw. als Bodenaustauschmaterial ist nicht bindiges Lockergesteinsmaterial gemäß DIN 1054 einzubringen und bis auf mindestens 100 % der Proctordichte zu verdichten.

Bei Verdichtungsüberprüfungen durch Plattendruckversuche ist ein  $E_{v2}$ -Wert von mindestens 100 MN/m<sup>2</sup> zu erreichen.

Um diesen Wert von  $E_{v2} > 100 \text{ MN/m}^2$  erreichen zu können, muss ein  $E_{v2}$ -Wert von ca. 30 MN/m<sup>2</sup> auf dem Planum, auf dem die Tragschicht aufgebracht wird, vorhanden sein. Kann dieser Wert nicht nachgewiesen werden, sind eine Bodenverbesserung durch einen zusätzlichen Bodenaustausch in Stärken von 0,1 m bis ca. 0,3 m, ggf. mit unterlagerndem Geotextil, oder Bodenstabilisierungen mit hydraulischen Bindemitteln (z.B. Kalk oder Dorosol) erforderlich.

Der Bodenaustausch erfolgt gegen nicht bindige, verdichtungsfähige, wasser-durchlässige und umweltverträgliche Lockergesteine.

Für die Durchführung der Bodenstabilisierung mittels hydraulischen Bindemitteln sind die Angaben des „Merkblattes für Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen sowie die der ZTV E-StB 09 maßgebend.

In die im Planum anstehenden Böden ist dann in einer Stärke von ca. 0,3 m bis 0,4 m ein hydraulisches Bindemittel (z.B. Dorosol C 50) einzufräsen und der Boden anschließend zu verdichten. Die erforderliche Zugabemenge beträgt entsprechend den Angaben des o.g. Merkblattes je nach aktuellem Wassergehalt ca. 3 % bis ca. 6 %.

Bei den angetroffenen Baugrundverhältnissen ist erfahrungsgemäß eine Zugabemenge von ca. 4 Gew.-% eines hydraulischen Bindemittels (z.B. Dorosol C 50) für die Baugrundverbesserung einzukalkulieren. Die erforderliche Zugabemenge beträgt bei der o.g. Einfrästiefe ca. 25 kg/m<sup>2</sup>.

Bei feuchter Witterung bzw. höheren Wassergehalten des Bodens ist die Zugabemenge zu erhöhen.

Es wird empfohlen, Testfelder anzulegen und auf diesen Plattendruckversuche durchzuführen, um anhand der Messergebnisse den erforderlichen Tragschichtenaufbau festzulegen bzw. zu optimieren.

An dieser Stelle wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass dynamische Beanspruchungen der Schluffe insbesondere bei nasser Witterung einen Porenwasserüberdruck im Boden bewirken, wodurch die Tragfähigkeit stark herabgesetzt wird (es entsteht ein so genannter „Matratzeneffekt“).

Das Befahren des Erdplanums mit schweren oder gummibereiften Baufahrzeugen ist zu vermeiden. Bei Bedarf sind Baustraßen anzulegen.

Werden bei den Verdichtungsarbeiten für die Tragschichten dynamisch wirkende Verdichtungsgeräte verwendet, ist deren Eindringtiefe so zu wählen, dass die unterlagernden bindigen Böden nicht dynamisch beansprucht werden.

## **7 Bodenkennwerte**

Die für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen Bodenkennwerte sind, unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Rammsondierungen, als Mittelwerte geschätzt wie folgt in Ansatz zu bringen:

### **Bodenaustauschmaterial und Material des bauzeitlichen Flächenfilters (Kiessand 0/32, Schotter 0/45)**

Raumgewicht $\gamma$	:	19,5	kN/m <sup>3</sup>
(unter Auftrieb	:	11,5	kN/m <sup>3</sup> )
Reibungswinkel $\varphi$	:	35	°
Kohäsion c	:	0	kN/m <sup>2</sup>
Steifeziffer $E_s$	:	60	MN/m <sup>2</sup>

### **Schluffe**

Raumgewicht $\gamma$	:	19,0	kN/m <sup>3</sup>
(unter Auftrieb	:	9,0	kN/m <sup>3</sup> )
Reibungswinkel $\varphi$	:	27,5	°
Kohäsion c	:	5	kN/m <sup>2</sup>
Steifeziffer $E_s$	:	12	MN/m <sup>2</sup>

### **Sande**

Raumgewicht $\gamma$	:	19,0	kN/m <sup>3</sup>
(unter Auftrieb	:	11,0	kN/m <sup>3</sup> )
Reibungswinkel $\varphi$	:	32,5	°
Kohäsion c	:	0	kN/m <sup>2</sup>
Steifeziffer $E_s$	:	25	MN/m <sup>2</sup>

## **Kies**

Raumgewicht $\gamma$	:	19,5	kN/m <sup>3</sup>
(unter Auftrieb	:	11,5	kN/m <sup>3</sup> )
Reibungswinkel $\varphi$	:	37,5	°
Kohäsion $c$	:	0	kN/m <sup>2</sup>
Steifeziffer $E_s$	:	70	MN/m <sup>2</sup>

## **8 Bodenklassen gem. VOB/DIN 18300 u. Bodengruppen gem. DIN 18196**

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten sind die angetroffenen Bodenarten wie folgt zu klassifizieren und in folgende Bodengruppen einzuordnen:

<b>humoser Oberboden</b>	Klasse: 1 Bodengruppe: OH
<b>Schluffe</b>	Klassen: 3 und 4 (bei Verschlämmungen, Wassersättigung bzw. einer Konsistenzzahl von $I_c \leq 0,5$ : Klasse 2) Bodengruppen: UL/UM/SU*/TL
<b>Sande</b>	Klasse: 3 Bodengruppen: SW/SE/SU
<b>Kies</b>	Klassen: 3 und 4 (eingelagerte große Steine ggf. auch Klassen 5 - 7) Bodengruppen: GW/GI/GE

## **9 Klassifizierung der oberflächennahen Böden gem. ZTV E-StB 09**

Die im oberflächennahen Bereich anstehenden Böden sind gemäß ZTV E-StB 09, Tabelle 1, in die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) zu stellen.

## **10 Verwendung des Aushubmaterials**

Der beim Aushub anfallende Boden kann als Füll- bzw. Auffüllmaterial im Bereich der Arbeitsräume nur bedingt verwendet werden.

Stark bindige Böden bzw. Gemische aus Sand und Lehm (Hochflutbildungen) sind nur bei erdfeuchtem bis feuchtem Zustand und fehlenden Niederschlägen einbau- und verdichtungsfähig. Liegen entsprechende Verhältnisse vor, ist der Aushubboden in Lagenstärken bis maximal 0,3 m einzubringen und mittels geeigneter Verdichtungsgeräte bis auf 97 % bis 100 % der Proctordichte zu verdichten.

Der zum Wiedereinbau vorgesehene Boden ist durch Folienabdeckungen gegen Witterungseinflüsse zu schützen.

In einem Zeitraum mit feuchter Witterung bzw. bei höheren Wassergehalten des Bodens kann der Wassergehalt des Aushubbodens durch die Zugabe von Feinkalk oder Kalkhydrat herabgesetzt werden.

Für die Durchführung der Bodenstabilisierung mittels hydraulischer Bindemittel sind die Angaben des „Merckblattes für Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen sowie die der ZTV E-StB 09 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) maßgebend.

Ist der Aushubboden zu nass bzw. liegen entsprechend ungünstige Witterungsbedingungen für den Einbau vor, sind alternativ zum Aushubboden Füllsande, Grubenkieste oder Kiessande mit maximal bindigen Bestandteilen bis 10 % einzubauen und zu verdichten.

Im Zweifelsfall ist das Aushubmaterial im Zuge der gutachterlich zu begleitenden Erd- und Gründungsarbeiten auf seine Verwendung als Füllboden zu prüfen.

## **11 Organoleptische Bewertungen**

Die entnommenen Bodenproben wurden organoleptisch bewertet. An keiner der entnommenen Bodenproben wurde ein organoleptisch positiver, d.h. ein optisch oder geruchlich auffälliger Befund festgestellt.

## **12 Gründungstechnische Folgerungen**

### **12.1 Gründungstiefe, Bodenersatz**

Die Gründungsebene der Fundamente wird bei ca. 47,5 m ü.NN, die der Rampe bei ca. 46,3 m ü.NN angenommen.

Gegebenenfalls in der Aushubebene für die Fundamente anstehende nicht ausreichend tragfähige, aufgeweichte Böden sind in einer Stärke von mindestens 0,5 m auszuheben und durch das o.g. Auffüllmaterial zu ersetzen.

Unter der Bodenplatte wird eine Tragschicht in einer Stärke von ca. 0,5 m hergestellt. Als Material für die Tragschicht wird Kiessand 0/32, Kalksteinschotter 0/45 bzw. eine äquivalente Mischung oder Bodenart empfohlen.

### **12.2 Gründungsart**

Es kommen bewehrte Einzel- und Streifenfundamente mit bewehrten Betonsohlen in vom Tragwerksplaner noch anzugebenden Stärken zur Ausführung.

Im Übergangsbereich Anlieferungsrampe/frostfreie Gründung sind die Fundamente unter 30° abzutreten bzw. so weit tiefer zu führen, dass der Winkel zwischen den Unterkanten der Fundamente 30° nicht überschreitet.

### 12.3 Baugrubensicherung

Die Baugrubenwände können bis zu einer Tiefe von 1,25 m senkrecht abgeböschert werden. Bei tieferer Ausschachtung können die Baugrubenwände bis 45° abgeböschert werden. Die Böschungen sind ggf. gegen Erosion durch Folienabdeckung zu schützen.

### 12.4 Belastung des Baugrundes

Unter Beachtung der zulässigen Setzungen von  $S_g = 3,0$  cm, der zulässigen Setzungsdifferenzen von  $\Delta S = 1,0$  cm bzw. der noch zulässigen Winkelverdrehung von  $\alpha_{krit} = 1/500$  und der Grundbruchsicherheit (Teilsicherheit  $\gamma_{Gr} \geq 1,4$ ;  $\mu$  (parallel zu  $b$ )  $\leq 1,0$ ) sind folgende Belastungen zulässig:

#### Streifenfundamente

Fundamentbreite $b$ (m)	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
Belastung $\sigma$ (kN/m <sup>2</sup> )	215	252	240	220	200	190	170	160
Gesamtsetzungen $S_g$ (cm)	1,4	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Bettungsmodul $k_s$ (MN/m <sup>3</sup> )	15,3	10	8	7,3	6,6	6,3	5,6	5,3

#### Einzelfundamente

Fundamentbreite $b$ (m)	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
Belastung $\sigma$ (kN/m <sup>2</sup> )	286	310	333	310	270	240	210	180
Gesamtsetzungen $S_g$ (cm)	0,9	1,8	2,6	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Bettungsmodul $k_s$ (MN/m <sup>3</sup> )	31,7	17,2	12,8	10,3	9	8	7	6

Zwischenwerte sind entsprechend den Darstellungen auf den Anlagen 5.1 und 5.2 geradlinig einzuschalten.

Die Mindestbreite der Fundamente beträgt  $b = 0,5 \text{ m}$ , die Mindesteinbindetiefe  $t = 0,8 \text{ m}$  unter GOK (frostfreie Gründung).

Bei geringer belasteten Fundamentkonstruktionen ist eine Reduzierung der Mindestwerte der Fundamentabmessungen zulässig.

### **12.5 Setzungsverhalten und Grundbruchsicherheit**

Die Setzungen werden bei den vorgenannten Belastungen rechnerisch  $S_g = 3,0 \text{ cm}$  nicht überschreiten. Die Setzungsdifferenzen, die sich durch die unterschiedlichen Baugrundverhältnisse ergeben, betragen bei annähernd gleichmäßig zu erwartender Lastverteilung nur wenige Millimeter und können vernachlässigt werden.

Unzulässige Setzungen und Setzungsdifferenzen sind somit nicht zu erwarten.

Nach Fertigstellung des Last- und Fundamentplanes ist eine Überprüfung des Setzungsverhaltens durch den Gutachter vorzunehmen.

Die Fundamente besitzen bei den vorgenannten Belastungen und den dazugehörenden Abmessungen eine ausreichende Grundbruchsicherheit (Ausnutzungsgrad  $\mu$  (parallel zu  $b$ )  $\leq 1,0$ ; Teilsicherheit  $\gamma_{Gr} \geq 1,4$ ).

### **13 Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten**

Nach Freilegung der Baugrubensohle bzw. der Fundamentgruben oder auch während der Ausschachtungsarbeiten ist eine abschließende Baugrundbeurteilung erforderlich.

Es erfolgt ein Vergleich der Baugrundverhältnisse zu denen, die dem vorliegenden geotechnischen Gutachten zugrunde gelegt wurden.

Im Zuge der Überwachung der Erd- und Gründungsmaßnahmen werden die erforderlichen Bodenaustauscharbeiten endgültig festgelegt, und es erfolgen die endgültigen Angaben zur bauzeitlichen Wasserhaltung und zur Gründung.

#### **14 Verdichtungsüberprüfung**

Nach Fertigstellung des erforderlichen Bodenaustausches sowie der Tragschichten und der Verdichtungsarbeiten ist eine Überprüfung der erreichten Verdichtung durch den Gutachter erforderlich.

Die Verdichtungsüberprüfung erfolgt durch die Rammsonde, den Plattendruckversuch und ggf. durch die Raumgewichtsbestimmung in Verbindung mit den im Labor ermittelten Proctorwerten.

#### **15 Angaben zu bautechnischen Maßnahmen für die Außenanlagen**

Das Baugelände gehört gemäß der Karte der Frosteinwirkungszonen in Deutschland des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Stand 07/2012, der Frosteinwirkungszone I der Bundesrepublik Deutschland an.

Die im oberflächennahen Bereich anstehenden Böden sind gemäß ZTV E-StB 09, Tabelle 1, in die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) zu stellen.

Die Stärke und der Aufbau der befestigten Außenanlagen richten sich nach der vom Planer festzulegenden Bauklasse, der Ausführung der Tragschicht und der Art der Fahrbahndecke. Für die Herstellung der Außenanlagen sind für den Planer und die ausführende Firma die RStO 01, die ZTV E-StB 09 sowie die ZTV SoB-StB 04 maßgebend.

Davon ausgehend, dass im Untergrund Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 anstehen, beträgt die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus der befestigten Parkplatzflächen gemäß den Tabellen 6 und 7 der RStO 01 für die

	Bauklassen III und IV	0,55 m
und für die	Bauklassen V und VI	0,45 m.

Um die Tragfähigkeitswerte gemäß ZTV E-StB 09 bzw. der RStO 01 erreichen zu können, ist auf dem Untergrund der befestigten Außenanlagen ein  $E_{v2}$ -Wert von  $\geq 45 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen.

Auf den oberflächennah anstehenden Schluffen kann der vorgenannte  $E_{v2}$ -Wert von  $45 \text{ MN/m}^2$  i.d.R. nicht nachgewiesen werden, so dass eine Bodenverbesserung durch einen zusätzlichen Bodenaustausch in Stärken von 0,1 m bis ca. 0,3 m, ggf. mit unterlagerndem Geotextil, oder Bodenstabilisierungen mit hydraulischen Bindemitteln (z.B. Kalk oder Dorosol) erforderlich werden.

Der Bodenaustausch erfolgt gegen nicht bindige, verdichtungsfähige, wasser-durchlässige und umweltverträgliche Lockergesteine.

Für die Durchführung der Bodenstabilisierung mittels hydraulischen Bindemitteln sind die Angaben des „Merkblattes für Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen sowie die der ZTV E-StB 09 maßgebend.

In die im Planum anstehenden Böden ist dann in einer Stärke von ca. 0,3 m bis 0,4 m ein hydraulisches Bindemittel (z.B. Dorosol C 50) einzufräsen und der Boden anschließend zu verdichten. Die erforderliche Zugabemenge beträgt entsprechend den Angaben des o.g. Merkblattes je nach aktuellem Wassergehalt ca. 3 % bis ca. 6 %.

Bei den angetroffenen Baugrundverhältnissen ist erfahrungsgemäß eine Zugabemenge von ca. 4 Gew.-% eines hydraulischen Bindemittels (z.B. Dorosol C 50) für die Baugrundverbesserung einzukalkulieren. Die erforderliche Zugabemenge beträgt dann bei der o.g. Einfrästiefe ca.  $25 \text{ kg/m}^2$ .

Bei feuchter Witterung bzw. höheren Wassergehalten des Bodens ist die Zugabemenge zu erhöhen.

Durch das Einfräsen von hydraulischen Bindemitteln kann gleichzeitig die Frostempfindlichkeit der anstehenden Schluffe soweit herabgesetzt werden, dass sie in die Frostempfindlichkeitsklasse F 2 (gering bis mittel frostempfindlich) einzustufen sind. Auf dem verbesserten Erdplanum ist dann ein  $E_{v2}$ -Wert von mindestens  $70 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen (so genannte qualifizierte Bodenverbesserung).

Wird eine qualifizierte Bodenverbesserung ausgeführt, beträgt die Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus gemäß den Tabellen 6 und 7 der RStO 01 für die

Bauklassen III und IV 0,45 m

und für die Bauklassen V und VI 0,35 m.

Die erforderlichen bautechnischen Maßnahmen sind ggf. durch Probeverdichtungen festzulegen. In diesem Zusammenhang wird auch auf die Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten hingewiesen.

Da der Untergrund im Bereich der befestigten Außenanlagen aus gering durchlässigen, bindigen Böden besteht, sind die Außenanlagen zur Verhinderung eines Aufstaus von Sicker- und Schicht- bzw. Oberflächenwasser in den Frostschutzschichten zu dränieren. Gegebenenfalls vorhandene Felddränagen sind zu fassen. Das anfallende Wasser ist dann kontrolliert abzuführen.

## **16 Versickerung von Niederschlagswasser**

Der Untergrund des Baugeländes besteht aus gering durchlässigen bindigen Böden (Hochflutablagerungen), so dass auf dem Baugrundstück eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers oberflächennah gemäß DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138, nicht möglich ist.

Für die ab einer Tiefe von 2,6/4,9 m im Untergrund anstehenden Kiese ist ein geschätzter mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert von ca.  $k > 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$  in Ansatz zu bringen. Dieser Wert liegt innerhalb des vom DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138, geforderten Durchlässigkeitsspektrums von  $k = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  bis  $k = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ .

Gemäß DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138, ist auf dem Gelände eine Versickerung von Niederschlags- und Oberflächenwasser in den Kiesen über Rigolen- oder Schachtversickerungen möglich. Für die Bemessung der Versickerungsanlage ist gemäß DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138, der o.g. geschätzte Durchlässigkeitsbeiwert von ca.  $k = 1 \cdot 10^{-4}$  m/s in Ansatz zu bringen.

### **17 Hinweise auf weitere Untersuchungen**

Nach Fertigstellung weiterer oder geänderter Planunterlagen, die aus baugrundtechnischer Sicht relevant sind, ist ein Nachtrag zum geotechnischen Gutachten erforderlich.

### **18 Schlusswort**

Der Gutachter ist zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, wenn sich Fragen ergeben, die im vorliegenden geotechnischen Gutachten nicht erörtert wurden.

Münster, den 6. Dezember 2012

  
DR. F. KRAUSE VDI/BDB  
ING.-BÜRO FÜR ERD- U. GRUNDBAU  
Harkortsstraße 14 - 48163 Münster  
☎ 0251/97135-0, Fax 0251/97135-99

i.A. Diplom-Geologe A. Sichler

Fiet Krause  
Inhaber

### **Planunterlagen:**

Nr. 1 Lageplan, M = 1 : 750, Variante 3, Stand 26.03.2012

Nr. 2 Archivunterlagen

### **Anlagen:**

Nr. 1 Lageplan, 1:500, mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten

Nr. 2 Schichtenprofile gemäß DIN 4023 und Rammdiagramme gemäß DIN EN ISO 22476-2, 1:50 (Anlagen 2.1 bis 2.13)

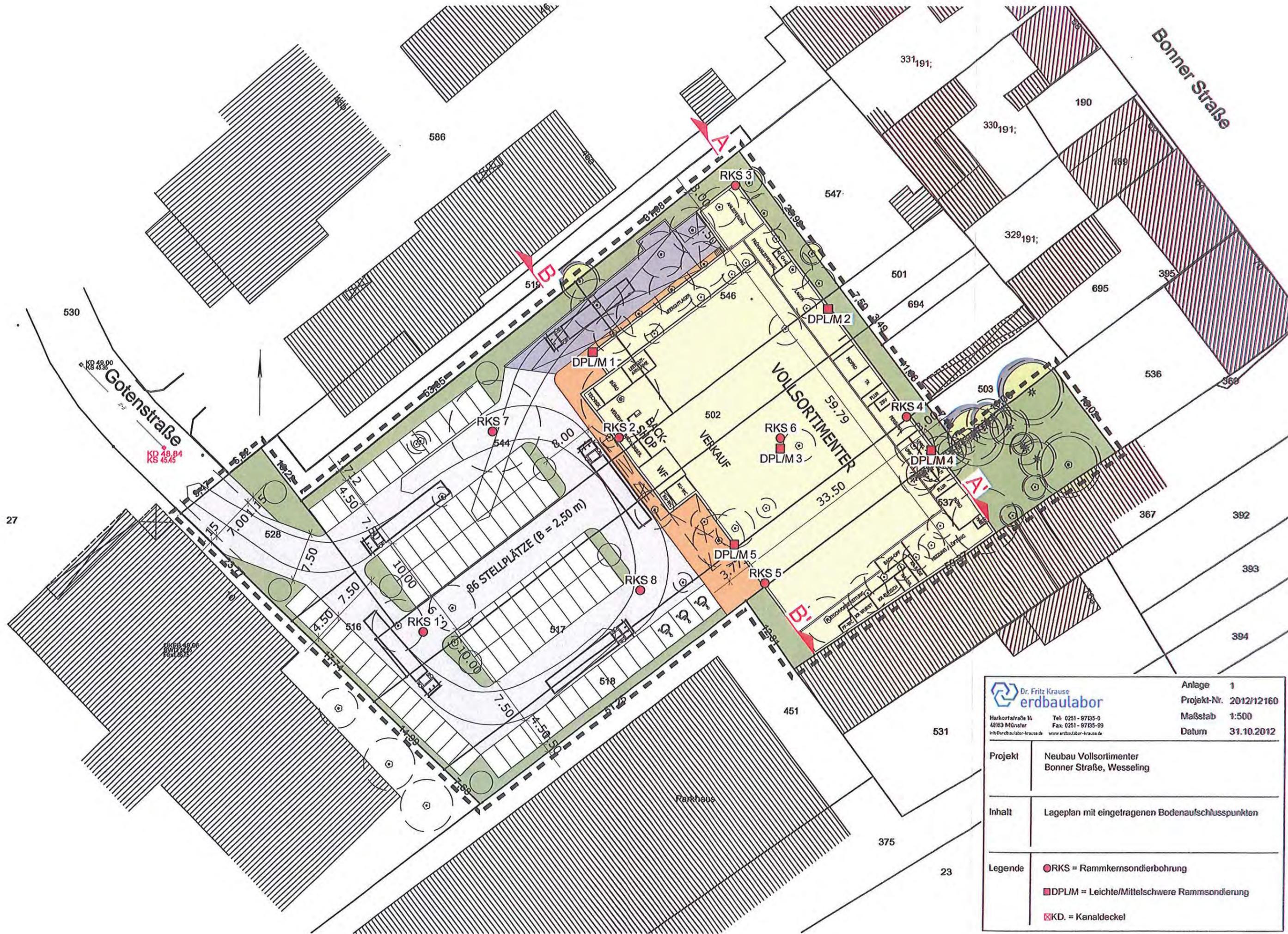
Nr. 3 Ergebnisse der Laborversuche (Anlagen 3.1 und 3.2)

Nr. 4 Schematische geologische Profilschnitte A - A' und B - B', 1 :200/50 (Anlagen 4.1 und 4.2)

Nr. 5 Setzungsberechnungen für Streifen- und Einzelfundamente (Anlagen 5.1 und 5.2)

### **Verteiler:**

Ten Brinke Projektentwicklung GmbH, Herrn Tank, Dinxperloer Straße 18 - 20, 46399 Bocholt (3-fach)



		Anlage 1
Harkortstraße 14 48163 Münster info@erdbaulabor-krause.de		Projekt-Nr. 2012/12160
Tel: 0251-97135-0 Fax: 0251-97135-99 www.erdbaulabor-krause.de		Maßstab 1:500
Projekt Neubau Vollsortimenter Bonner Straße, Wesseling		Datum 31.10.2012
Inhalt	Lageplan mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten	
Legende	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">●</span> RKS = Rammkernsondierbohrung</li> <li><span style="color: red;">■</span> DPL/M = Leichte/Mittelschwere Rammsondierung</li> <li><span style="color: red;">⊠</span> KD. = Kanaldeckel</li> </ul>	

## Legende

Boden- und Felsarten (s. DIN 4022/4023, Auszug)

### Boden- und Felsarten

 Sand (S) sandig (s)	 Mutterboden (Mu)
 Feinsand (fS) feinsandig (fs)	 Faulschlamm / Mudde (F) organisch (o)
 Mittelsand (mS) mittelsandig (ms)	 Wiesenkalk (Wk)
 Grobsand (gS) grobsandig (gs)	 Torf (H) humos (h)
 Kies (G) kiesig (g)	 Klei (KI)
 Feinkies (fG) feinkiesig (fg)	 Kohle (Bk)
 Mittelkies (mG) mittelkiesig (mg)	 Kalkmergel (KM)
 Grobkies (gG) grobkiesig (gg)	 Kalkmergelstein (KMst)
 Steine (X) steinig (x)	 Kalksandstein (KSst)
 Schotter (Scho)	 Kalkstein (Kst)
 Schluff (U) schluffig (u)	 Mergel (M)
 Ton (T) tonig (t)	 Sandmergel (SM)
 Lehm (L) lehmig (l)	 Sandmergelstein (SMst)
 Verwitterungslehm (VL) Auelehm (AL)	 Sandstein (Sst)
 Löß (Lö)	 Tonmergel (TM)
 Lößlehm (Löl)	 Tonmergelstein (TMst)
 Geschiebelehm (Lg)	 Tonstein (Tst)
 Geschiebemergel (Mg)	 Schluffstein (Ust)

### Oberflächenbefestigungen

 Beton (Be)
 Estrich (Est)
 Fliesen (Fl)
 Pflasterung (Pfl)
 Platten (Pl)
 Rasengittersteine (Rgst)
 Schwarzdecke (Sd)

### Auffüllungen

 Auffüllung (A)	Asche (Asch)
	Bauschutt (Bsch)
	Beton (Be)
	Glas (Gl)
	Glascalche (GlAsch)
	Hartkalksteinschotter (HKS)
	Hausmüll (HM)
	Holz (Ho)
	Mauerwerk (Mw)
	Natursteinschotter (Nst-Scho)
	Recycling-Material (Rc-Mat)
	Recyclingschotter (Rc-Scho)
	Schlacke (Schl)
	Splitt (Spl)
	Styropor (Sty)
	Waschberge (Wb)
	Ziegel (Zi)

### Sonstiges

verwittert (vw)  
 schwach verwittert (swv)  
 stark verwittert (stvw)

Hohlraum (HoR)

### Grundwasser

	Grundwasserspiegel angebohrt
	Grundwasserspiegel angestiegen
	Grundwasserspiegel gefallen
	Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrarbeiten
	Grundwasserspiegel in Ruhe

 **nass**       **fließfähig**

### Konsistenzen

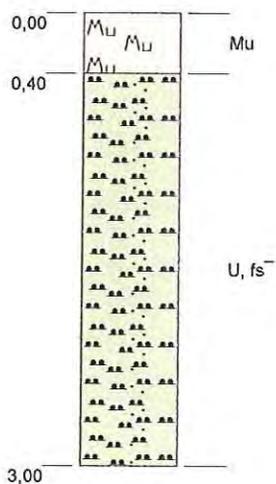
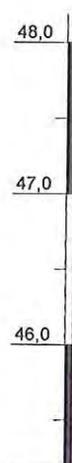
	breiig
	weich
	steif
	halbfest
	fest
	geklüftet

### Beimengungen

schwach (< 15%) = '
stark (ca. 30-40 %) = - / *
Linien = -Lin
Pflanzenreste = Pf-R
Reste = -R
Stücke = -Stck

## RKS 1

GOK = 48,19 m ü. NN



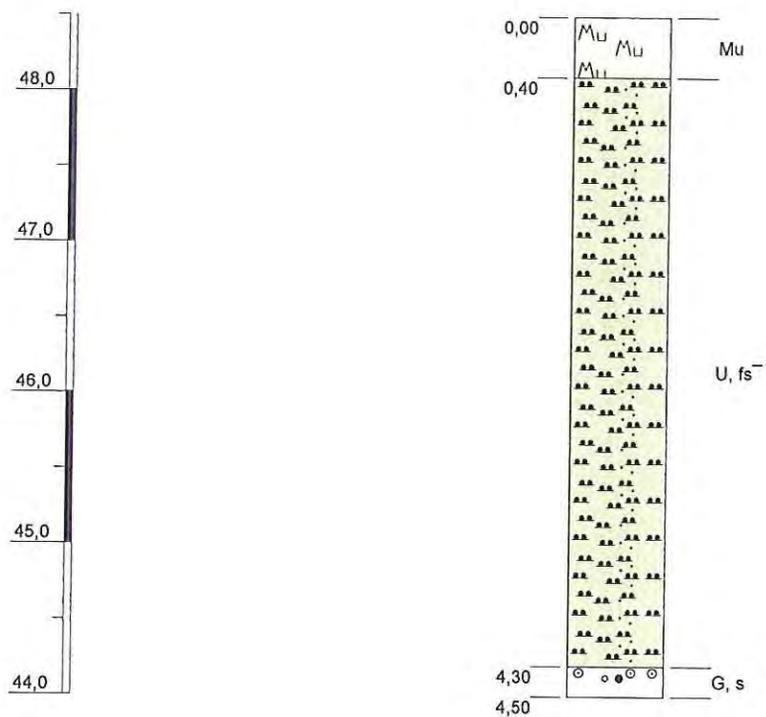
Harkortstraße 14      Tel: 0251 - 97135-0  
 48163 Münster      Fax: 0251 - 97135-99  
 info@erdbaulabor-krause.de      www.erdbaulabor-krause.de

Projekt      Neubau Vollsortimenter  
 Bonner Straße, Wesseling

Bohrung	RKS 1	Anlage	2.1
Ansatzhöhe	48,19 m ü. NN	Projekt-Nr.	2012/12160
Bohrtiefe	3,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	45,19 m ü. NN	Datum	31.10.2012

## RKS 2

GOK = 48,50 m ü. NN



Harkortstraße 14  
48163 Münster  
info@erdbaulabor-krause.de

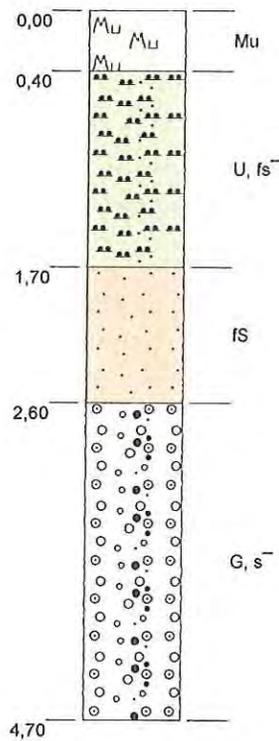
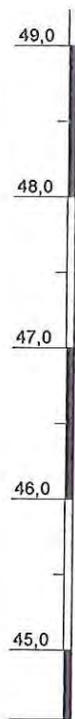
Tel: 0251 - 97135-0  
Fax: 0251 - 97135-99  
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt Neubau Vollsortimenter  
Bonner Straße, Wesseling

Bohrung	RKS 2	Anlage	2.2
Ansatzhöhe	48,50 m ü. NN	Projekt-Nr.	2012/12160
Bohrtiefe	4,50 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	44,00 m ü. NN	Datum	31.10.2012

## RKS 3

GOK = 49,24 m ü. NN



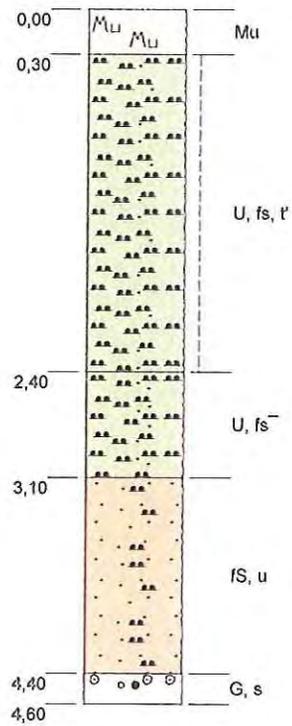
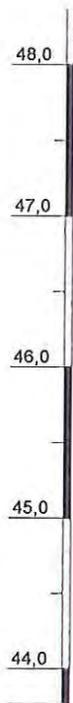
Harkortstraße 14  
48163 Münster  
info@erdbaulabor-krause.de

Tel: 0251 - 97135-0  
Fax: 0251 - 97135-99  
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt	Neubau Vollsortimenter Bonner Straße, Wesseling		
Bohrung	RKS 3	Anlage	2.3
Ansatzhöhe	49,24 m ü. NN	Projekt-Nr.	2012/12160
Bohrtiefe	4,70 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	44,54 m ü. NN	Datum	31.10.2012

## RKS 4

GOK = 48,37 m ü. NN



Harkortstraße 14  
48163 Münster  
info@erdbaulabor-krause.de

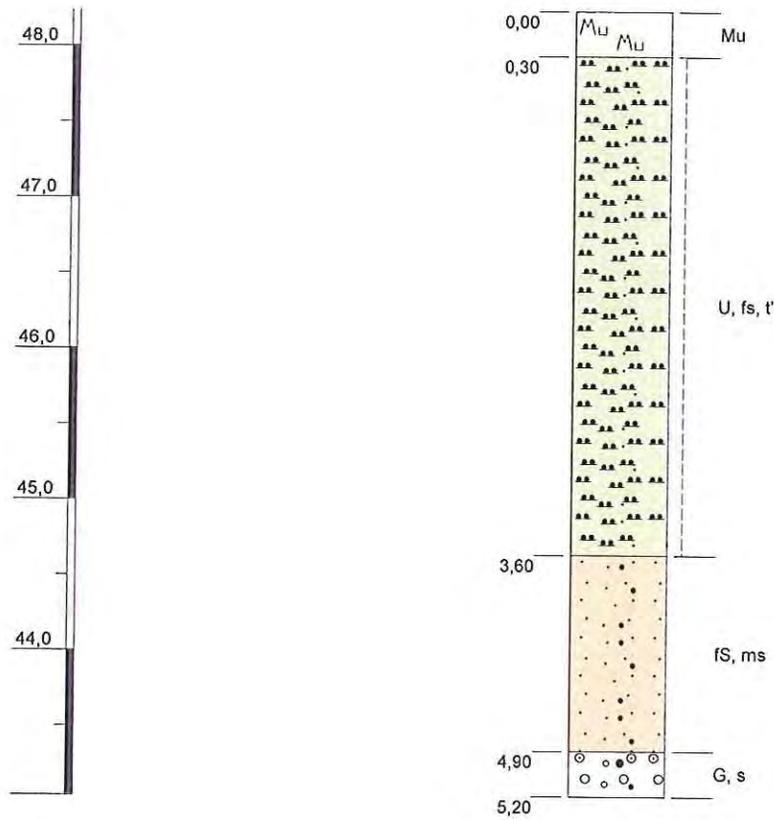
Tel: 0251 - 97135-0  
Fax: 0251 - 97135-99  
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt Neubau Vollsortimenter  
Bonner Straße, Wesseling

Bohrung	RKS 4	Anlage	2.4
Ansatzhöhe	48,37 m ü. NN	Projekt-Nr.	2012/12160
Bohrtiefe	4,60 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	43,77 m ü. NN	Datum	31.10.2012

## RKS 5

GOK = 48,24 m ü. NN



Harkortstraße 14  
48163 Münster  
info@erdbaulabor-krause.de

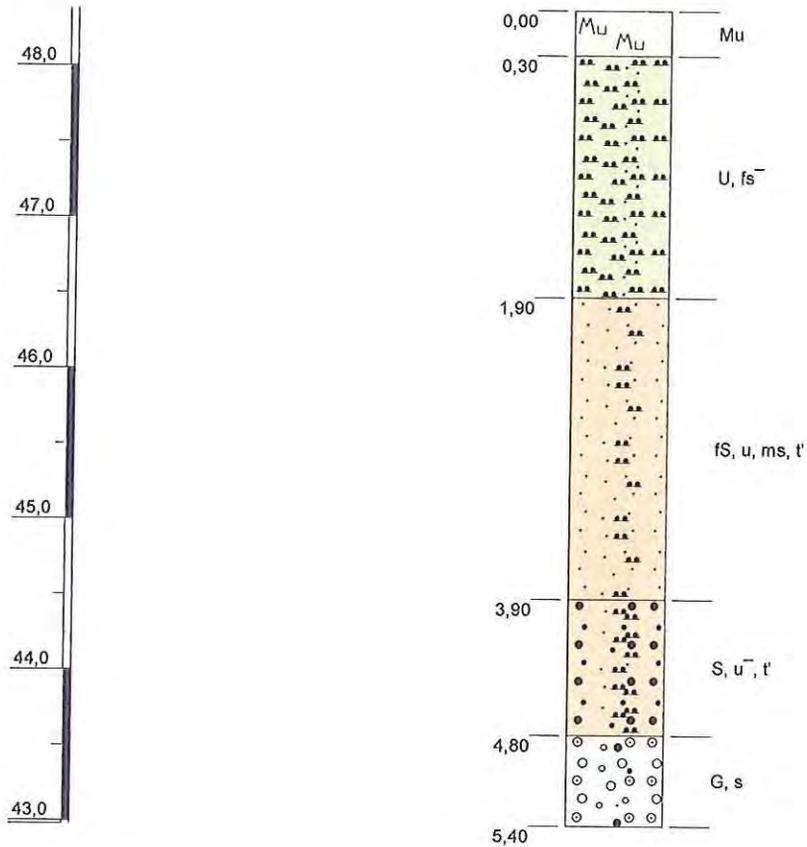
Tel: 0251 - 97135-0  
Fax: 0251 - 97135-99  
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt Neubau Vollsortimenter  
Bonner Straße, Wesseling

Bohrung	RKS 5	Anlage	2.5
Ansatzhöhe	48,24 m ü. NN	Projekt-Nr.	2012/12160
Bohrtiefe	5,20 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	43,04 m ü. NN	Datum	31.10.2012

## RKS 6

GOK = 48,38 m ü. NN



Harkortstraße 14  
48163 Münster  
info@erdbaulabor-krause.de

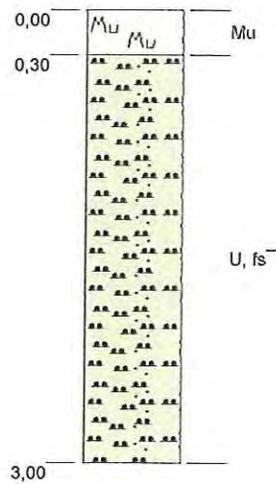
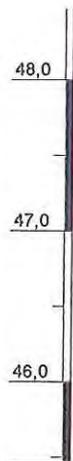
Tel: 0251 - 97135-0  
Fax: 0251 - 97135-99  
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt Neubau Vollsortimenter  
Bonner Straße, Wesseling

Bohrung	RKS 6	Anlage	2.6
Ansatzhöhe	48,38 m ü. NN	Projekt-Nr.	2012/12160
Bohrtiefe	5,40 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	42,98 m ü. NN	Datum	31.10.2012

## RKS 7

GOK = 48,47 m ü. NN

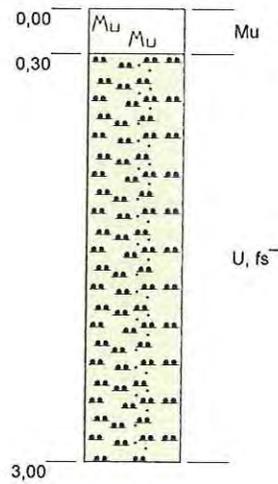
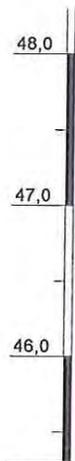


Harkortstraße 14 Tel: 0251 - 97135-0  
 48163 Münster Fax: 0251 - 97135-99  
 info@erdbaulabor-krause.de www.erdbaulabor-krause.de

Projekt	Neubau Vollsortimenter Bonner Straße, Wesseling		
Bohrung	RKS 7	Anlage	2.7
Ansatzhöhe	48,47 m ü. NN	Projekt-Nr.	2012/12160
Bohrtiefe	3,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	45,47 m ü. NN	Datum	31.10.2012

## RKS 8

GOK = 48,30 m ü. NN



Harkortstraße 14 Tel: 0251 - 97135-0  
 48163 Münster Fax: 0251 - 97135-99  
 info@erdbaulabor-krause.de www.erdbaulabor-krause.de

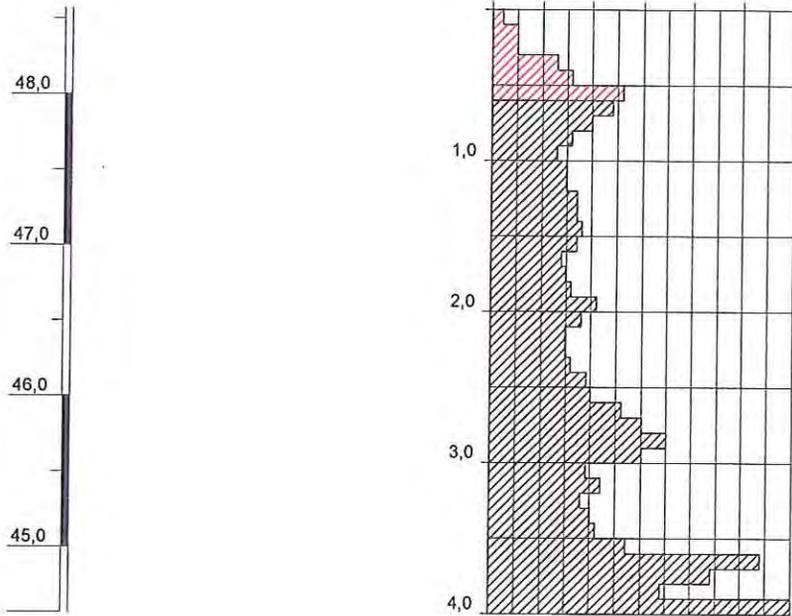
Projekt Neubau Vollsortimenter  
 Bonner Straße, Wesseling

Bohrung	RKS 8	Anlage	2.8
Ansatzhöhe	48,30 m ü. NN	Projekt-Nr.	2012/12160
Bohrtiefe	3,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	45,30 m ü. NN	Datum	31.10.2012

# DPL/M 1

GOK = 48,57 m ü. NN

Schläge / 10 cm  
0 10 20 30 40 50 60



 DPL  
 DPM



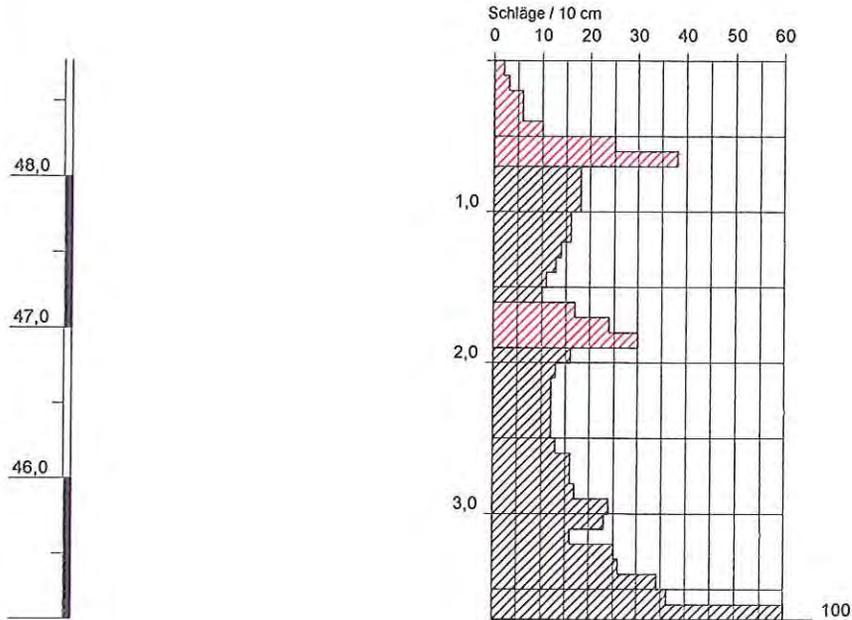
Harkortstraße 14      Tel: 0251 - 97135-0  
 48163 Münster          Fax: 0251 - 97135-99  
 info@erdbaulabor-krause.de    www.erdbaulabor-krause.de

Projekt      Neubau Vollsortimenter  
                  Bonner Straße, Wesseling

Bohrung	DPL/M 1	Anlage	2.9
Ansatzhöhe	48,57 m ü. NN	Projekt-Nr.	2012/12160
Bohrtiefe	4,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	44,57 m ü. NN	Datum	31.10.2012

## DPL/M 2

GOK = 48,77 m ü. NN



 DPL  
 DPM



Harkortstraße 14  
48163 Münster  
info@erdbaulabor-krause.de

Tel: 0251 - 97135-0  
Fax: 0251 - 97135-99  
www.erdbaulabor-krause.de

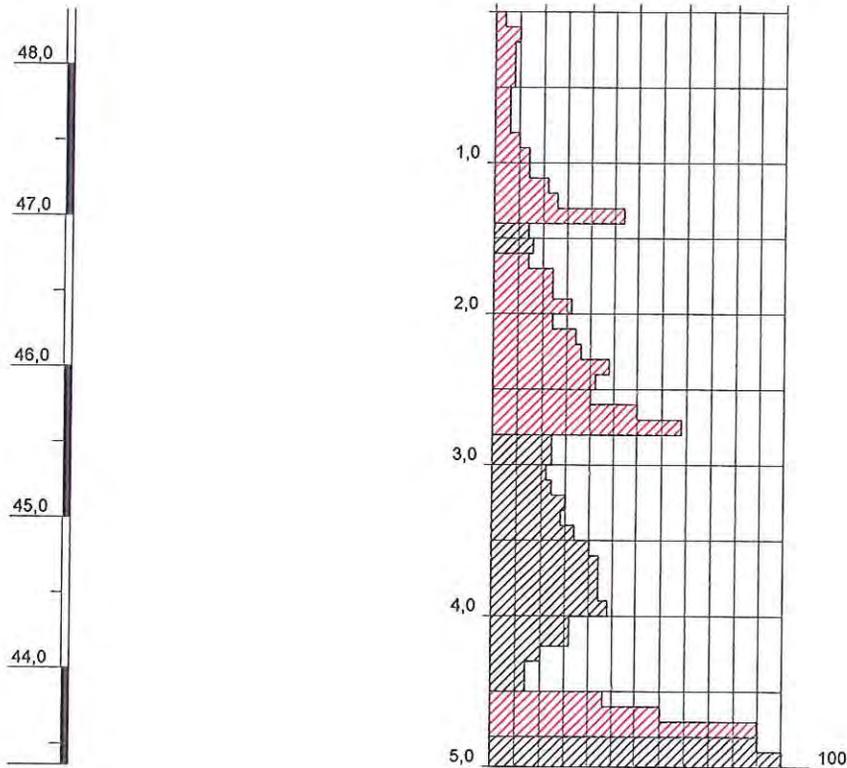
Projekt **Neubau Vollsortimenter**  
**Bonner Straße, Wesseling**

Bohrung	DPL/M 2	Anlage	2.10
Ansatzhöhe	48,77 m ü. NN	Projekt-Nr.	2012/12160
Bohrtiefe	3,70 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	45,07 m ü. NN	Datum	31.10.2012

## DPL/M 3

GOK = 48,36 m ü. NN

Schläge / 10 cm  
0 10 20 30 40 50 60



 DPL  
 DPM



Harkortstraße 14      Tel: 0251 - 97135-0  
 48163 Münster          Fax: 0251 - 97135-99  
 info@erdbaulabor-krause.de    www.erdbaulabor-krause.de

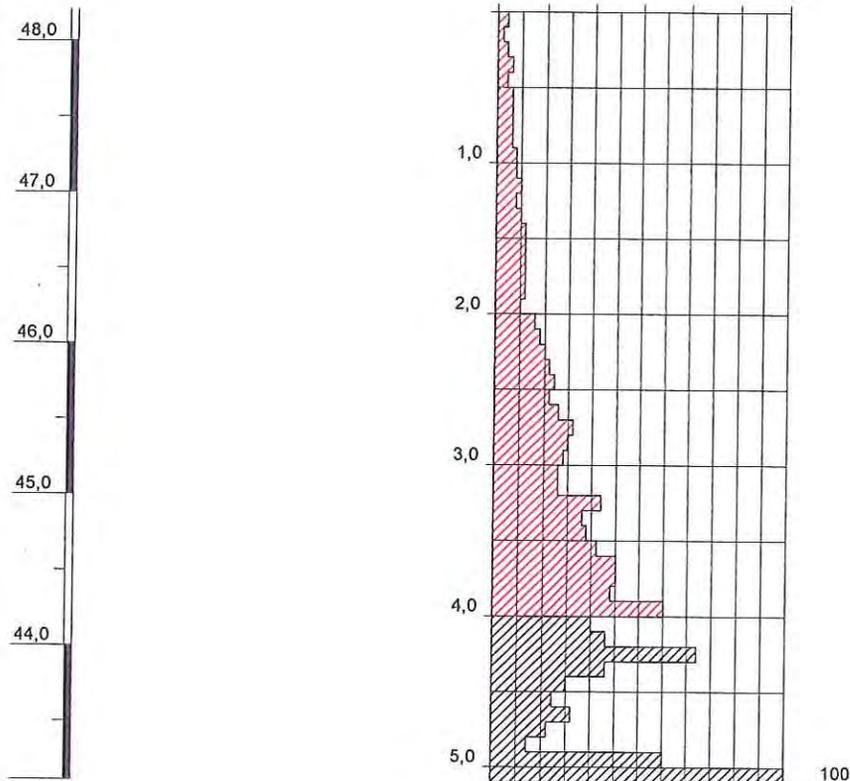
Projekt      Neubau Vollsormenter  
                  Bonner Straße, Wesseling

Bohrung	DPL/M 3	Anlage	2.11
Ansatzhöhe	48,36 m ü. NN	Projekt-Nr.	2012/12160
Bohrtiefe	5,00 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	43,36 m ü. NN	Datum	31.10.2012

## DPL/M 4

GOK = 48,21 m ü. NN

Schläge / 10 cm  
0 10 20 30 40 50 60



 DPL  
 DPM



Harkortstraße 14  
 48163 Münster  
 info@erdbaulabor-krause.de

Tel: 0251 - 97135-0  
 Fax: 0251 - 97135-99  
 www.erdbaulabor-krause.de

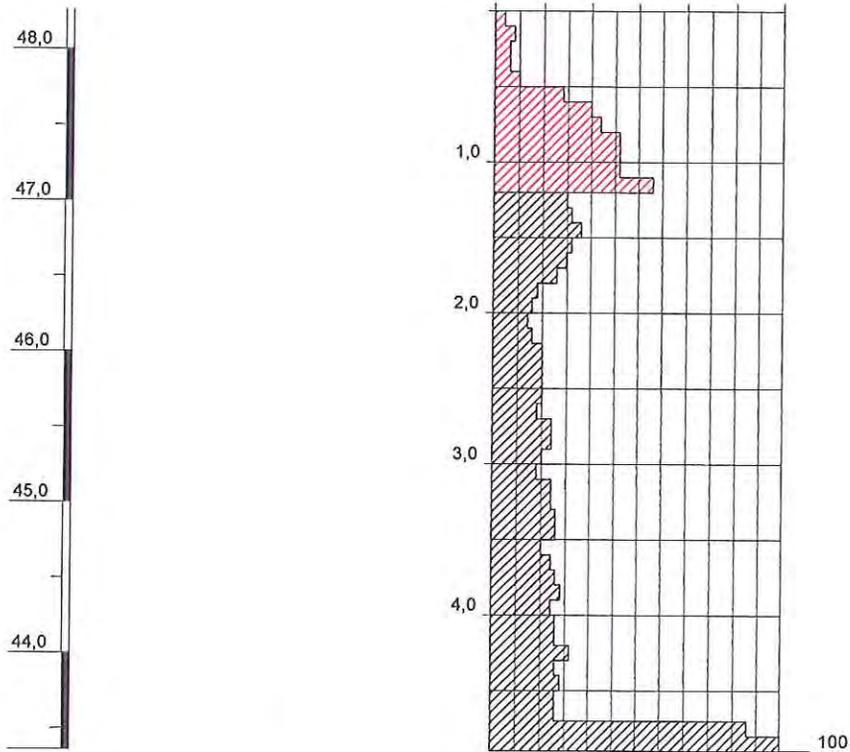
Projekt Neubau Vollsortimenter  
 Bonner Straße, Wesseling

Bohrung	DPL/M 4	Anlage	2.12
Ansatzhöhe	48,21 m ü. NN	Projekt-Nr.	2012/12160
Bohrtiefe	5,10 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	43,11 m ü. NN	Datum	31.10.2012

## DPL/M 5

GOK = 48,26 m ü. NN

Schläge / 10 cm  
0 10 20 30 40 50 60



 DPL  
 DPM



Harkortstraße 14  
48163 Münster  
info@erdbaulabor-krause.de

Tel: 0251 - 97135-0  
Fax: 0251 - 97135-99  
www.erdbaulabor-krause.de

Projekt Neubau Vollsortimenter  
Bonner Straße, Wesseling

Bohrung	DPL/M 5	Anlage	2.13
Ansatzhöhe	48,26 m ü. NN	Projekt-Nr.	2012/12160
Bohrtiefe	4,90 m unter GOK	Maßstab	1:50
Endteufe	43,36 m ü. NN	Datum	31.10.2012

SOIL GmbH & Co. KG

Harkortstr. 14  
48163 Münster  
Tel.: 0251/97135-0 Fax: 0251/97135-99

# Körnungslinie

Neubau eines Vollsorbitimenters  
Gotenstraße, Wesseling

Probe entnommen am: 31.10.2012

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: komb. Sieb- Schlämmanalyse

Datum: 16.11.2012

## Schlammkorn

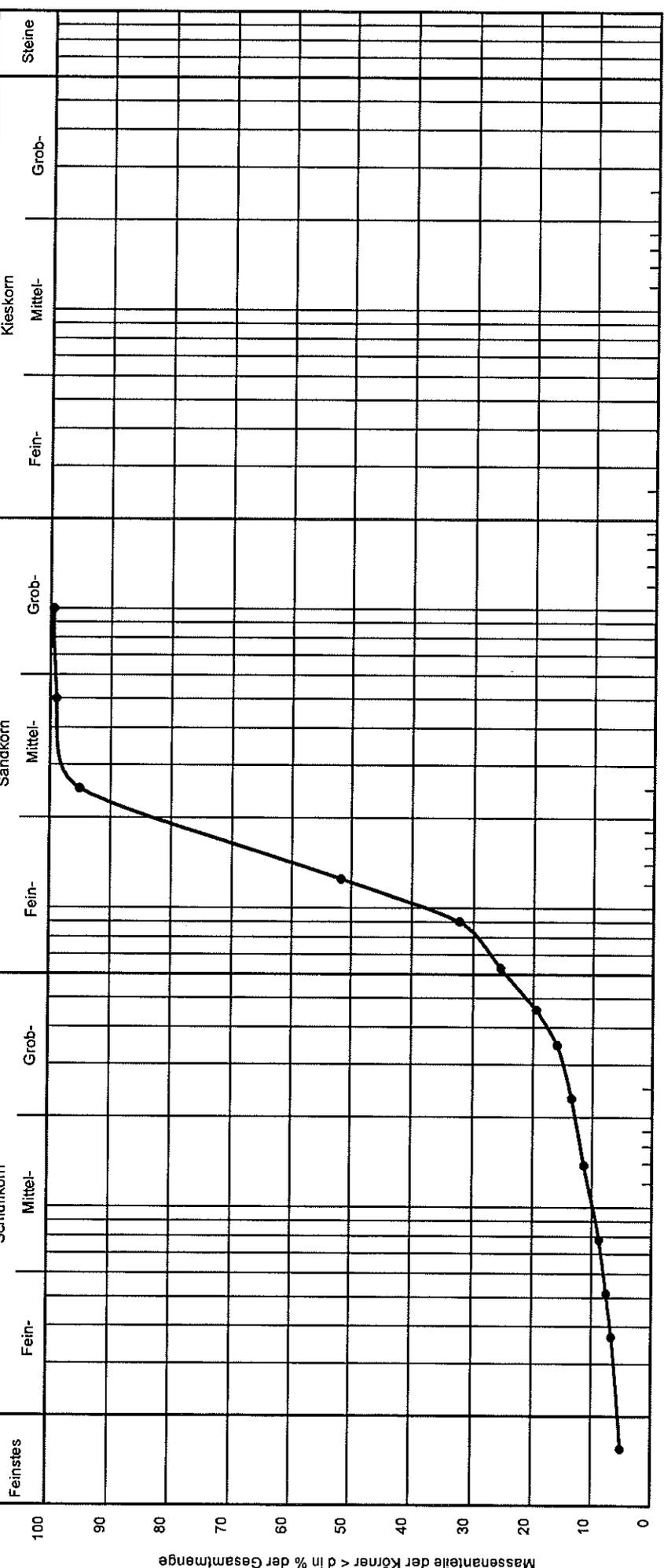
Schluffkorn

Fein- Mittel- Grob-

## Siebkorn

Kieskorn

Fein- Mittel- Grob- Steine



Bezeichnung	
Bodenart	fS, u, ms, t
Tiefe [m]	1,9 - 3,9
U/C <sub>c</sub>	13.8/4.7
Entnahmestelle	RKS 6
k-Wert (Beyer) [m/s]	7.4 * 10 <sup>-7</sup>
Bemerkungen:	Bodenart gem. DIN 18196: ST Feinkornanteil (< 0,063 mm): 25,56 M.-%
Anlage:	3.1
Projekt-Nr.:	2012/12160

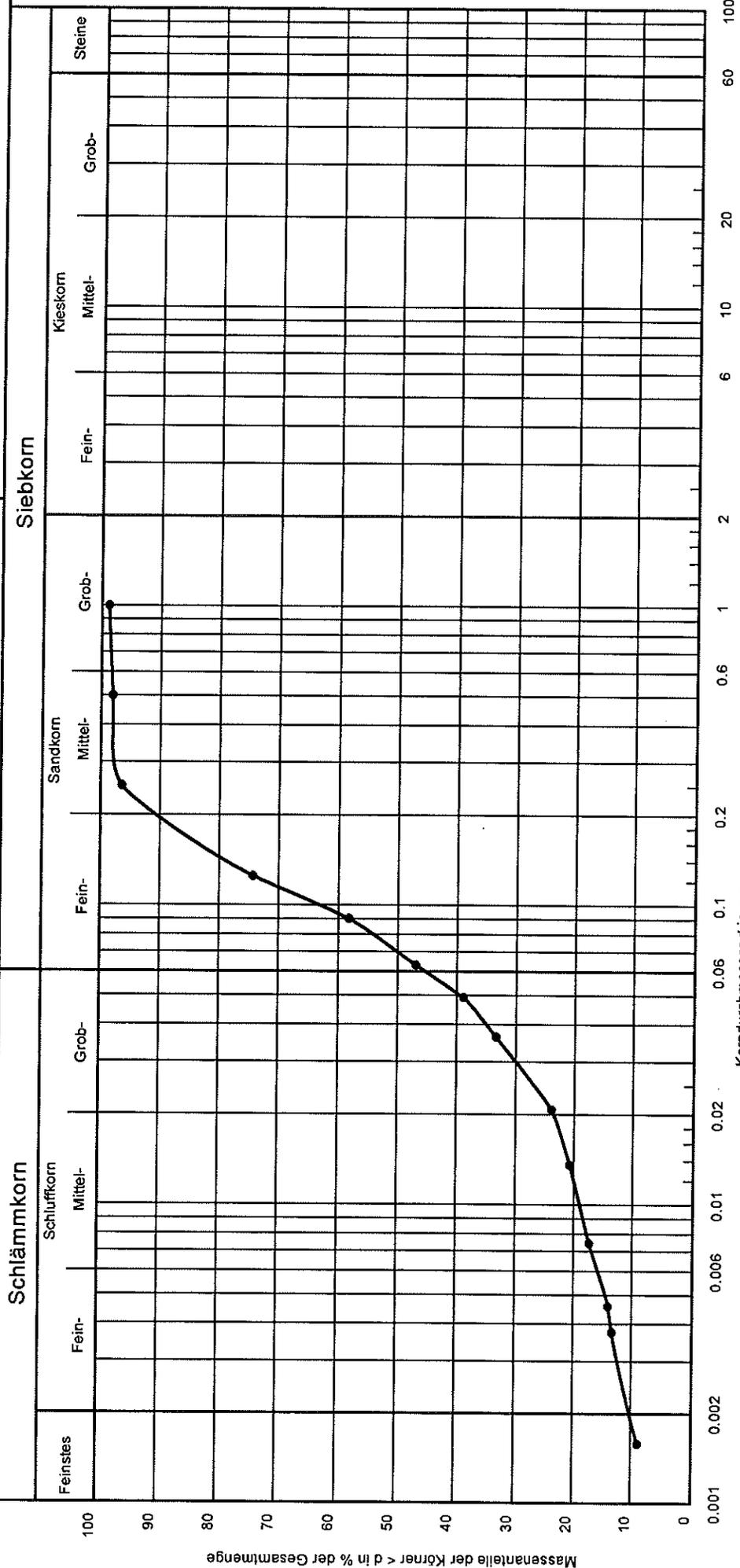
SOIL GmbH & Co. KG

Harkortstr. 14  
48163 Münster  
Tel.: 0251/97135-0 Fax: 0251/97135-99

# Körnungslinie

Neubau eines Vollsortimenters  
Gotenstraße, Wesseling

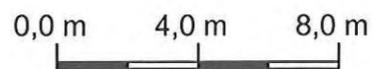
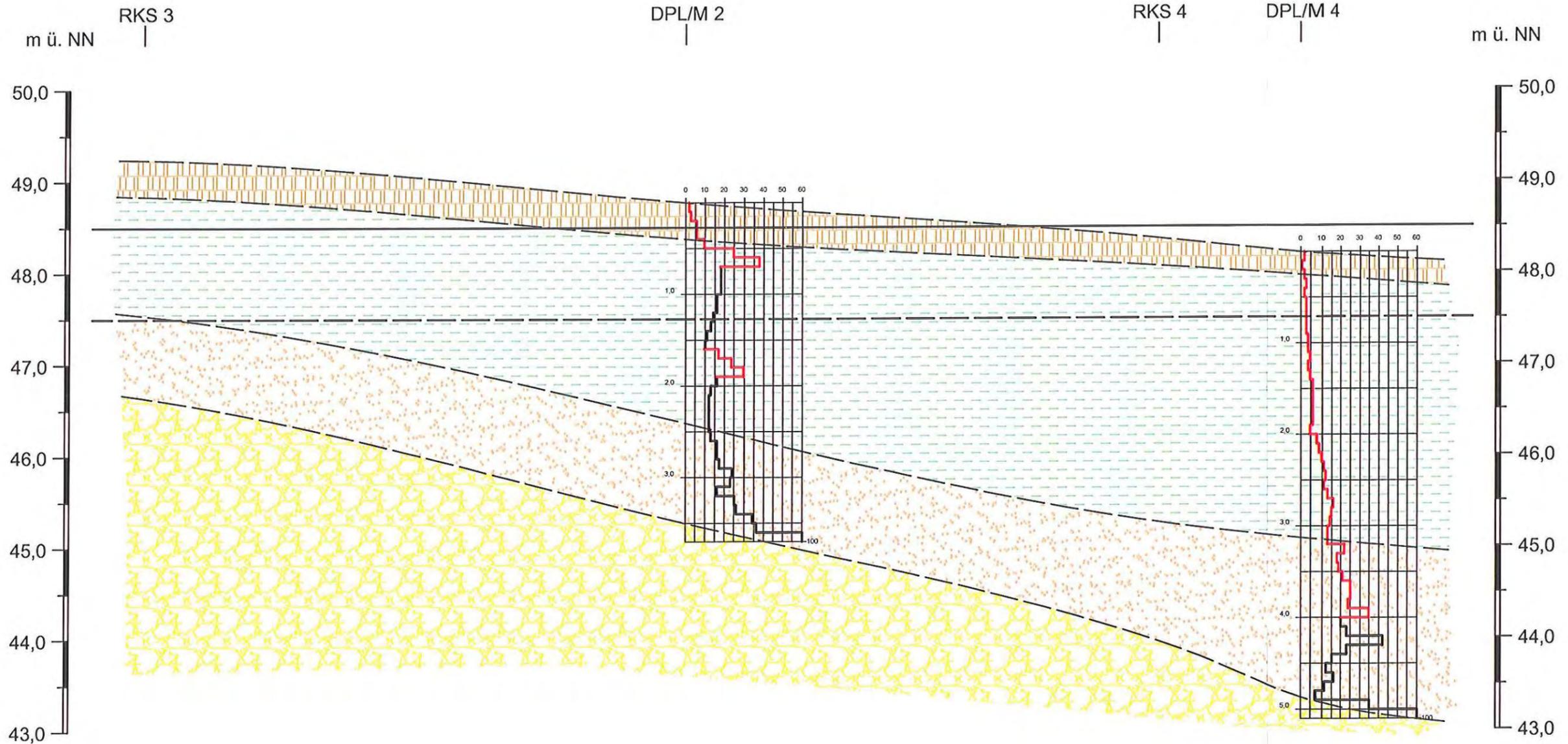
Probe entnommen am: 31.10.2012  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: komb. Sieb- Schlämmanalyse  
Datum: 16.11.2012



Bezeichnung	
Bodenart	
Tiefe [m]	
U/C <sub>s</sub>	
Entnahmestelle	
k-Wert (Beyer) [m/s]	
Bemerkungen: Bodenart gem. DIN 18196: TL Wassergehalt: 18,46 M.-%	
Anlage: 3.2 Projekt-Nr.: 2012/12160	

A

A'



**Legende**

-  = Mutterboden
-  = Schluff
-  = Sand
-  = Kies
- = ca. EFOK (48,5 m ü. NN)
- - = ca. FUK (47,5 m ü. NN)

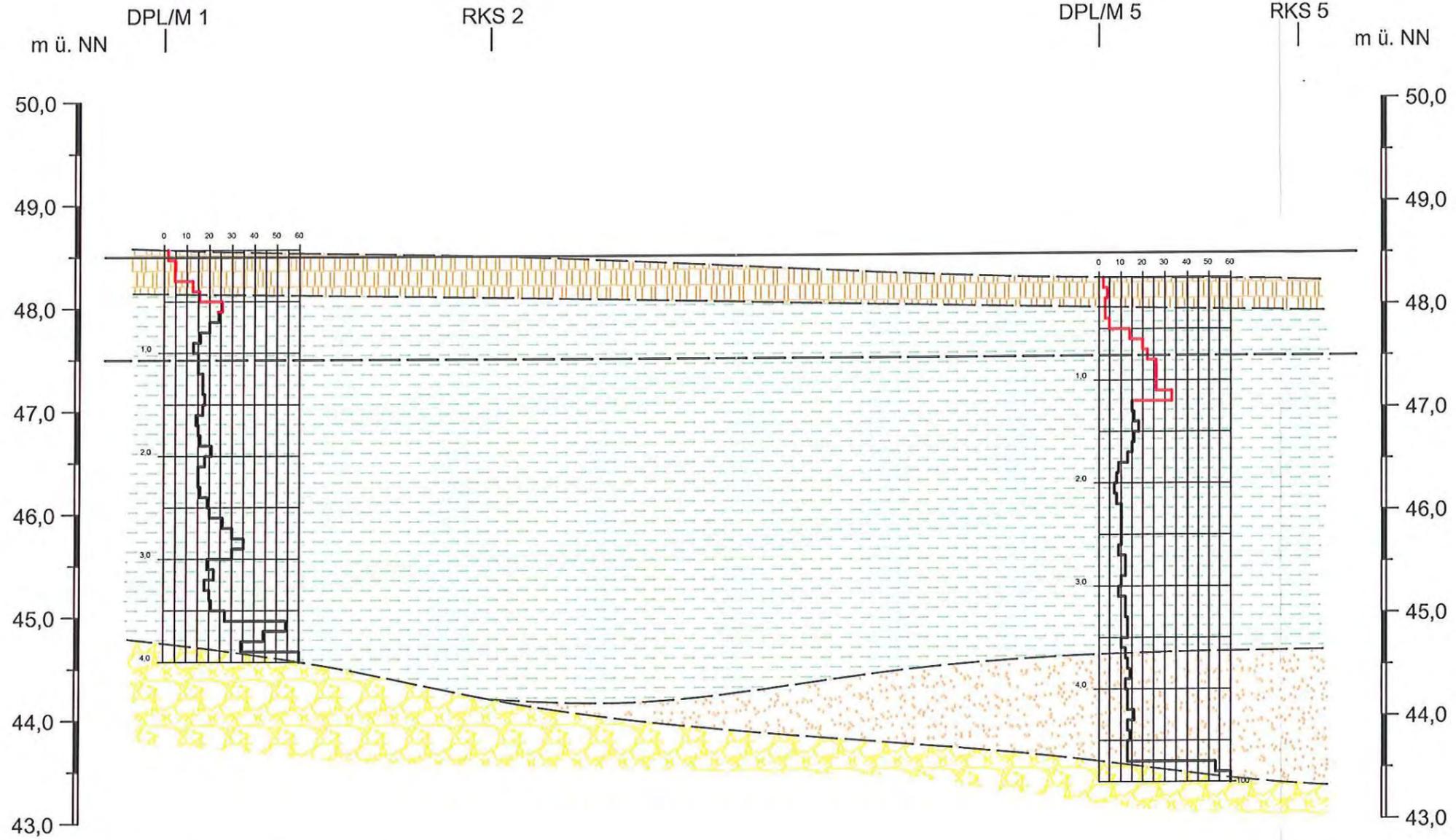


Harkortstraße 14    Tel: 0251 - 97135-0  
 48163 Münster    Fax: 0251 - 97135-99  
 info@erdbaulabor-krause.de    www.erdbaulabor-krause.de

Maßstab	1:200 / 50	Anlage	4.1
Datum	31.10.2012	Projekt-Nr	2012/12160
Projekt	Neubau Vollsortimenter Bonner Straße, Wesseling		
Inhalt	Schematischer geologischer Profilschnitt A - A'		

# B

# B'



### Legende

-  = Mutterboden
-  = Schluff
-  = Sand
-  = Kies
- = ca. EFOK (48,5 m ü. NN)
- - = ca. FUK (47,5 m ü. NN)



Harkortsstraße 14  
48163 Münster  
info@erdbaulabor-krause.de

Tel: 0251 - 97135-0  
Fax: 0251 - 97135-99  
www.erdbaulabor-krause.de

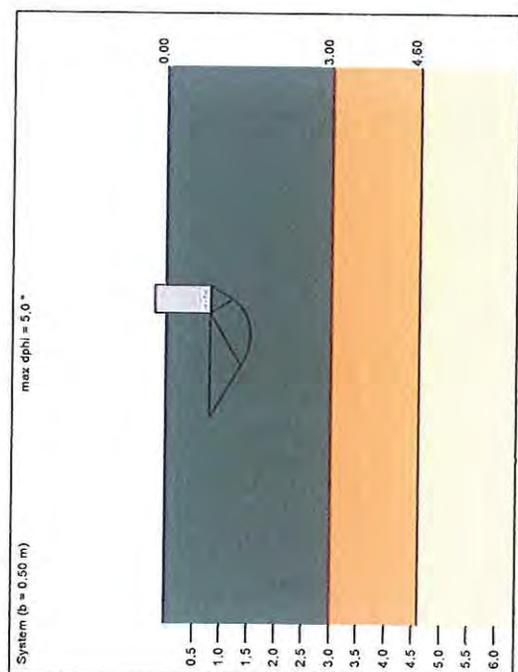
Maßstab	1:200 / 50	Anlage	4.2
Datum	31.10.2012	Projekt-Nr	2012/12160
Projekt	Neubau Vollsortimenter Bonner Straße, Wesseling		
Inhalt	Schematischer geologischer Profilschnitt B - B'		

# Neubau eines Vollsortimenters Gotenstraße, Wesseling

## Setzungsberechnung: Streifenfundamente

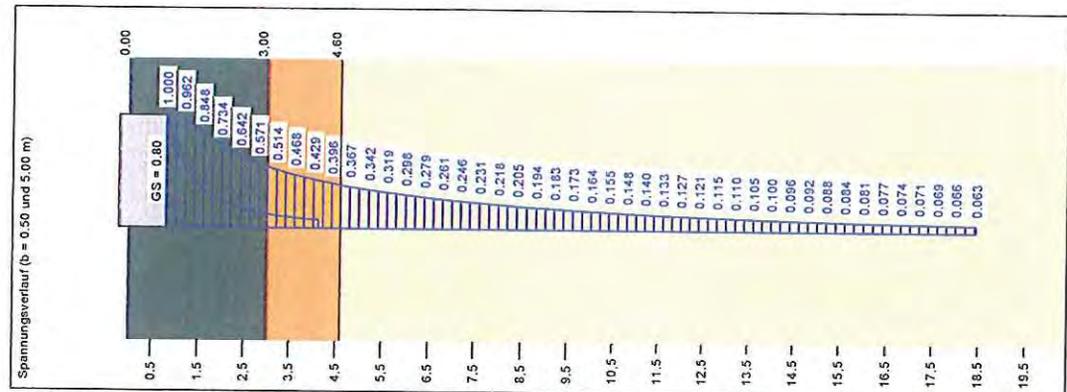
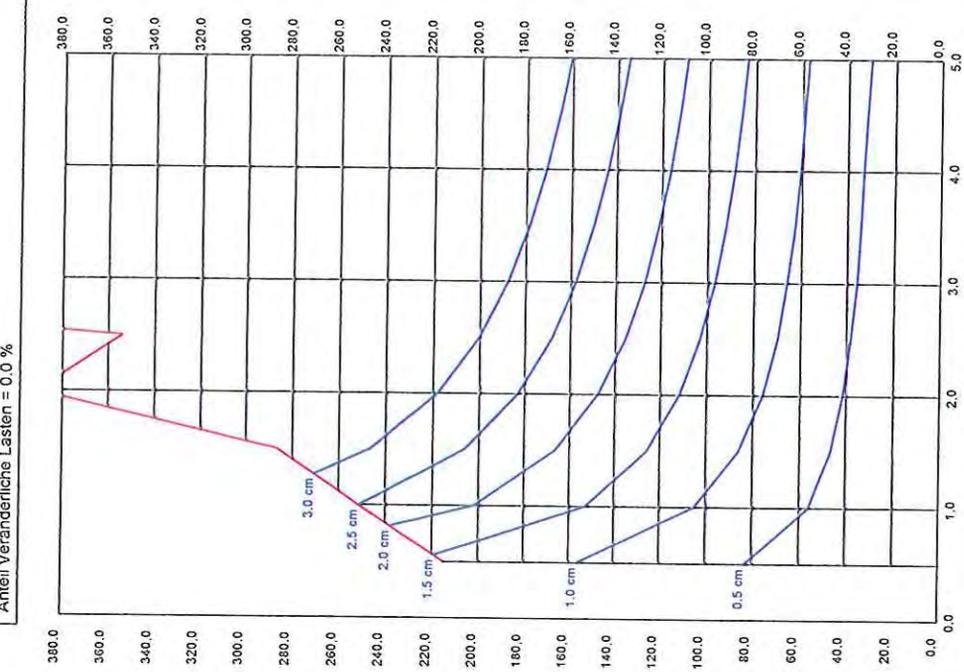
Anlage 5.1  
Projekt-Nr.:  
2012/12160

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
	19.0	9.0	27.5	5.0	12.0	0.00	Schluff
	19.0	11.0	32.5	0.0	25.0	0.00	Sand
	19.5	11.5	37.5	0.0	70.0	0.00	Kies



Berechnungsgrundlagen:  
 Vollsortimenter, Gotenstraße, Wesseling  
 Grundbruchformel nach DIN 4017 (neu)  
 Teilsicherheitskonzept  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma$  (G) = 1.40  
 $\gamma$  (Q) = 1.50  
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.0 %

Berechnungsgrundlagen:  
 Gründungssohle = 0.30 m  
 Grundwasser = 10.00 m  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefe spannungsvariabel bestimmt  
 aufnehmbarer Sohldruck  
 — Setzungen



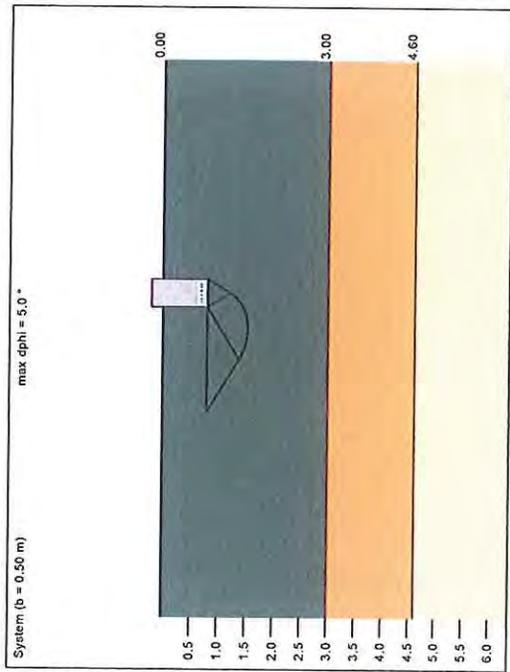
a	b	zul $\sigma$	zul R	s	cal $\phi$	cal c	$\gamma/2$	$\sigma_u$	$k_u$
[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m]	[cm]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[MN/m <sup>2</sup> ]
10.00	0.50	215.4	107.7	1.41	27.5	5.00	19.00	15.20	15.3
10.00	1.00	251.9	251.9	2.51	27.5	5.00	19.00	15.20	10.1
10.00	1.50	287.5	431.2	3.51	27.5	5.00	19.00	15.20	8.2
10.00	2.00	391.8	783.6	5.49	29.8	2.74	19.00	15.20	7.1
10.00	2.50	354.3	885.7	5.41	28.4 *	2.28	19.00	15.20	6.5
10.00	3.00	679.1	2037.2	11.39	32.5 *	1.64	19.07	15.20	6.0
10.00	3.50	742.4	2598.4	13.22	32.5 *	1.40	19.11	15.20	5.6
10.00	4.00	799.2	3197.0	14.95	32.4 *	1.23	19.15	15.20	5.3
10.00	4.50	862.8	3882.6	16.85	32.5 *	1.09	19.18	15.20	5.1
10.00	5.00	915.4	4577.2	18.55	32.4 *	0.99	19.21	15.20	4.9

\* phi wegen S' Bedingung abgemindert  
 zul  $\sigma = \sigma_{xx} / \gamma_{(G)} \cdot \gamma_{(c, \phi)} = \sigma_{xx} / (1.40 \cdot 1.35) = \sigma_{xx} / 1.89$   
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlastion(G+Q) [-] = 0.00

# Neubau eines Vollsorienters Gotenstraße, Wesseling Setzungsberechnung: Einzelfundamente

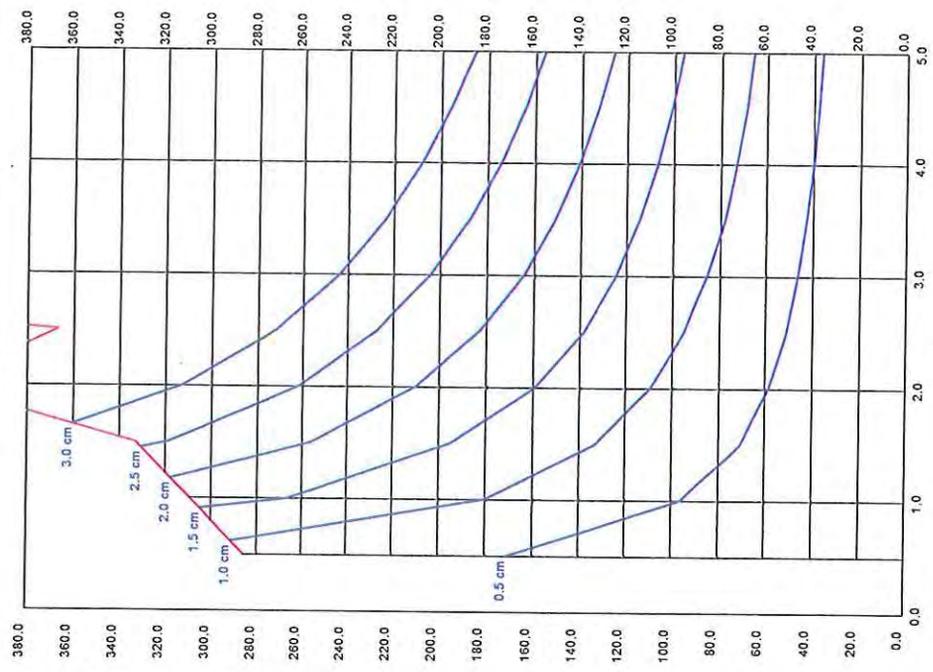
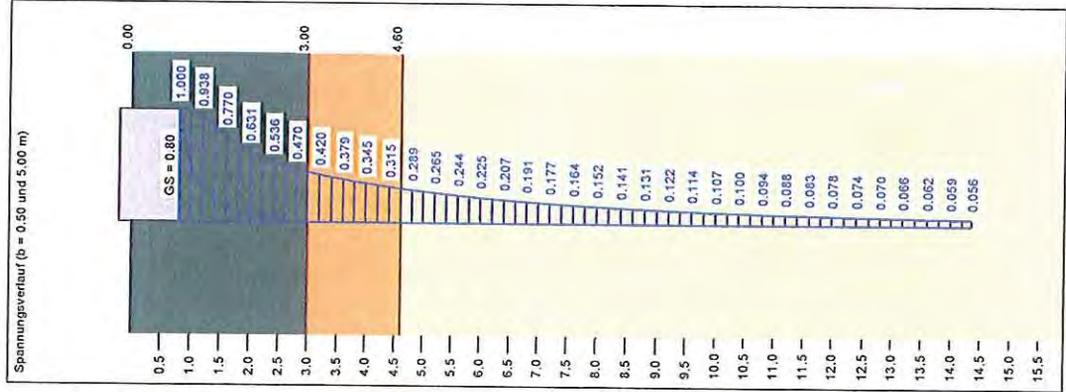
Anlage 5.2  
Projekt-Nr.:  
2012/12160

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
	19.0	9.0	27.5	5.0	12.0	0.00	Schluff
	19.0	11.0	32.5	0.0	25.0	0.00	Sand
	19.5	11.5	37.5	0.0	70.0	0.00	Kies



Berechnungsgrundlagen:  
 Vollsorienter, Gotenstraße, Wesseling  
 Grundbruchformel nach DIN 4017 (neu)  
 Teilsicherheitskonzept  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma (G) = 1.40$   
 $\gamma (Q) = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.0 %

Gründungssohle = 0.80 m  
 Grundwasser = 10.00 m  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 aufnehmbarer Sohlendruck  
 — Setzungen



a	b	zul $\sigma$	zul R	s	cal $\phi$	cal c	$\gamma_z$	$\sigma_u$	$k_s$
[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN]	[cm]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[MN/m <sup>2</sup> ]
0.50	0.50	286.0	71.5	0.87	27.5	5.00	19.00	15.20	32.9
1.00	1.00	309.7	309.7	1.76	27.5	5.00	19.00	15.20	17.6
1.50	1.50	333.4	750.0	2.62	27.5	5.00	19.00	15.20	12.7
2.00	2.00	420.5	1682.1	4.05	29.8	2.74	19.00	15.20	10.4
2.50	2.50	366.7	2291.8	4.07	28.4*	2.28	19.00	15.20	9.0
3.00	3.00	670.6	6035.0	8.44	32.5*	1.64	19.07	15.20	7.9
3.50	3.50	717.8	8793.4	9.92	32.5*	1.40	19.11	15.20	7.2
4.00	4.00	761.9	12190.1	11.40	32.4*	1.23	19.15	15.20	6.7
4.50	4.50	814.8	16500.3	13.07	32.5*	1.09	19.18	15.20	6.2
5.00	5.00	860.1	21502.7	14.67	32.4*	0.99	19.21	15.20	5.9

\* phi wegen 5° Bedingung abgemindert  
 zul  $\sigma = \sigma_{ax} / (\gamma_{ax} \cdot \gamma_{c(s)}) = \sigma_{ax} / (1.40 \cdot 1.35) = \sigma_{ax} / 1.89$   
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [ ] = 0.00