

Orientierendes Gutachten zu Baugrund, Versickerung und Altlasten

Projekt: Baulanderschließung St. Mauritiz
Bebauungsplan Nr. 589
Maikottenweg / Umgehungsstraße
48155 Münster

Auftraggeber: Erbengemeinschaft Ulrich
c/o Ulrich Hartung GmbH
Baunscheidtstraße 11
53113 Bonn

Planung: Ulrich Hartung GmbH
Stadtplanung + Projektentwicklung
Baunscheidtstraße 11
53113 Bonn

Bearbeitung: Dipl.-Ing. M. Kumpmann
Dipl.-Lök. A. Boländer

Projektnummer: 18-3256

Datum: 22. April 2020

18-3256-GA-B+A+LSW.doc

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Plan- und Archivunterlagen.....	4
1 Vorgang und Aufgabenstellung.....	5
2 Informationen zum Untersuchungs Gelände	5
2.1 Lage, Flächengröße, Morphologie und Bestand.....	5
2.2 Hinweise zu Kampfmittel und Erdbeben	6
2.3 Planung.....	7
3 Durchgeführte Untersuchungen	8
3.1 Geländearbeiten.....	8
3.2 Probenahme	9
4 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse	10
4.1 Regionalgeologischer Überblick.....	10
4.2 Schichtenfolge	10
4.3 Grundwasserverhältnisse	12
5 Bodenmechanische Eigenschaften, Bodenkennwerte	14
6 Orientierende Baugrundbewertung	15
6.1 Tragfähigkeit	15
6.2 Wohnbaugründung.....	16
6.3 Kanalbau.....	19
6.4 Befestigte Verkehrsflächen.....	20
6.5 Gründung der Lärmschutzwand.....	21
7 Bewertung der Versickerungsfähigkeit.....	23
7.1 Bewertung der Durchlässigkeiten.....	23
7.2 Bewertung der Wasserstände	23
7.3 Folgerungen für die Regenwasserableitung	24

8	Altlastenuntersuchungen / abfalltechnische Einstufungen	25
8.1	Untersuchungsumfang für die chemische Analytik	25
8.2	Bewertungsgrundlagen	27
8.3	Gefährdungsabschätzung - Boden	29
8.4	Abfallrechtliche Bewertung - Boden	31
9	Zusammenfassung / Schlussworte	34
	Anlagenverzeichnis	37
	Anlagen.....	38

Plan- und Archivunterlagen

- [1] Geologische Karte von NRW, M. 1 : 100.000, Blatt C 4310 Münster,
Geologisches Landesamt NRW, Krefeld 1990.

- [2] Vorentwurfslageplan – Städtebaulicher Entwurf – B-Plan Nr. 589 St. Mauritz Maikottenweg / Umgehungsstraße, M. 1 : 1000,
Stadt Münster, 09.03.2018.

- [3] Gutachterliche Stellungnahme zu orientierender Untersuchung auf Altlastenverdachtsfläche Maikottenweg 188, 48155 Münster, Nr. 18-3177-A,
GEOlogik GmbH, Münster, 28.03.2018.

- [4] Kabel- und Leitungspläne der zuständigen Versorger (Strom, Gas, Wasser etc.)

- [5] Online Kartenwerke:
Google Earth (<https://earth.google.de/>),
Tim-Online (<http://www.tim-online.nrw.de/>)
NRW-Umweltdaten vor Ort (<http://www.uvo.nrw.de/>)
Geoportal NRW (<https://www.geoportal.nrw/>)

- [6] Planskizze zum Verlauf der Lärmschutzwand östlich der Baufläche, M. 1 : 1000,
zugestellt im Februar 2020 von der Ulrich Hartung GmbH, ohne Datum.

Hinweis: Das Gutachten bzw. der Bericht ist inkl. aller Anlagen gesamtheitlich zu betrachten. Sämtliche beigegefügte 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 Aufgabenstellung

Die **Ulrich Hartung Stadtplanung + Projektentwicklung GmbH**, Baunscheidtstr. 11 in **53113 Bonn** plant im Rahmen des Entwurfs-Bebauungsplanes Nr. 589 die Erschließung einer Baulandfläche im östlich von Münster gelegenen Ortsteil St. Mauritz.

Die **GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH**, Feldstiege 100 in **48161 Münster**, wurde von der Erbgemeinschaft Ulrich über die Ulrich Hartung GmbH beauftragt, auf der Planfläche orientierende Untersuchungen des Untergrundes im Hinblick auf die Baugrund-, Altlasten- und Versickerungsverhältnisse durchzuführen.

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der baugrund- und altlastentechnischen Untersuchungen dokumentiert und hinsichtlich Bodenklassifizierung, Bebaubarkeit, Anlage von Verkehrsflächen, möglicher Wiederverwertung von Aushub und Versickerungsmöglichkeiten bewertet. Die im Hinblick auf mögliche Schadstoffe und Altlasten parallel durchgeführten Analysen und Bewertungen ergänzen das vorliegende Gutachten.

2 Informationen zum Untersuchungsgelände

2.1 Lage, Flächengröße, Morphologie und Bestand

Das Untersuchungsgelände befindet sich im östlichen Randbereich der Stadt Münster und wird großräumig im Osten von der Umgehungsstraße B51, im Süden und Südwesten von der Siedlungsstraße „Zum Guten Hirten“ sowie im Nordwesten von einem Wirtschaftsweg gleichen Namens begrenzt. Teilweise werden die Grenzen durch anliegende Ackerflächen gebildet. Innerhalb der Planfläche verläuft von Nordost nach Südwest der Maikottenweg, an den südöstlich ein Wohnsiedlungsgebiet, mehrere Schuppenbauwerke, ein Verkehrswendeplatz, ehemalige Sportumkleideräume und ein alter Sportplatz anliegen. Im rückwärtigen Bereich des Wendeplatzes und der Umkleidegebäude ist eine größere Wiesenfläche vorhanden, die von einer Grabensenke diagonal gequert wird. Westlich des Maikottenweges liegt eine zusammenhängende Ackerfläche an. Der nördliche Grenzbereich umfasst das Anwesen um die ehemalige Hofstelle/Gaststätte Maikotten mit Haupt- und Nebengebäuden, befestigten Verkehrs- und Freisitzflächen sowie einer größeren Wiesenfläche. Sämtliche baulichen und befestigten Anlagen, Wege, Gräben und Wiesen sind großräumig mit Baum-

und Strauchwerk sowie Heckenpflanzungen besäumt. An den Gehölzrändern wuchert in flächiger Verbreitung Dornengestrüpp.

Die Planfläche umfasst mehrere Flurstücke in der Gemarkung Münster in den Fluren 132, 133 und 135. Das rd. 93.000 m² große Areal erstreckt sich in Nord-Süd-Richtung über max. 530m Länge und in West-Ost-Richtung über max. 280 m Breite (vgl. Lageplan, Anlagen 1.2 und 1.3).

Die Geländeoberfläche weist nur ein unwesentliches Gefälle in nordöstliche Richtung aus. Gemäß dem durchgeführten Nivellement der GEOlogik GmbH bewegen sich die höchst gelegenen Bereiche im Südwesten des Baufeldes um rd. 57,0 m NHN. Der niedrigste Bereich im Nordosten nahe der ehemaligen Hofstelle liegt auf einem absoluten Niveau von rd. 56,4 m NHN.

Die Oberfläche ist kleinräumig durch die verschiedenen Nutzungen und Pflanzungen strukturiert. So ist beispielsweise randlich des nach 2015 errichteten Verkehrswendeplatzes ein Wall aus Abschubboden vorhanden, im hinteren Wiesenbereich sind nahe der Grabenführung und lokal auch im südöstlichen Eckbereich größere Senken vorhanden. Innerhalb der Senken ist in Teilen auf Feuchtwiesenvegetation zu treffen.

Im Bereich der ehemals genutzten Sportplatzfläche wurde bereits im März 2018 nach Beauftragung durch die Stadt Münster eine Altlasten-Bewertung hinsichtlich der vorhandenen kieselrothaltigen Kupferschlacke vorgenommen [3].

2.2 Hinweise zu Kampfmittel und Erdbeben

Kampfmittel

Seitens der Stadt Münster wurde beim zuständigen Amt für Kampfmittelüberprüfung angefragt, ob für das überplante Gelände Hinweise für evtl. Kampfmittelbeeinträchtigungen und dergleichen (z.B. Bombenblindgänger, Granaten, Bombentricher, Splitter-/Schützengräben) vorliegen.

Nach Luftbildauswertung des Kampfmittelbeseitigungsdienstes handelt es sich bei der bewerteten Fläche um ein kriegsbeeinflusstes Gebiet mit Bombardierungen und Bombenblindgänger-Verdachtspunkten (s. Anl. 6).

Im Bereich der Blindgängerverdachtspunkte sind im Vorfeld von Erd- und Gründungsarbeiten Erkundungsschürfe, Entschärfungen oder Sprengungen, veranlasst durch den Staatlichen Kampfmittelbeseitigungsdienst, erforderlich. Der übrige Bereich ist ebenso systematisch zu überprüfen. Bei allen Arbeiten, die bis in den tieferen Baugrund zu führen sind, wird es erforderlich sein, dass durch einen Fachunternehmer für Kampfmittelerkundungen Messbohrungen bis zur erforderlichen Tiefe zur Bohrlochdetektion (Messwertaufnahme in Bohrungen, Geomagnetik, Interpretation auf Anomalien wie Bombenblindgänger) vorgenommen werden müssen.

Aus den weiteren Kampfmittelerkundungen (Flächendetektion, Messbohrungen etc.) resultierende Kosten und zeitliche Verzögerungen im Bauablauf sind vom Bauunternehmer zu kalkulieren und zu berücksichtigen. Die weiteren Erkundungsmaßnahmen sind zu dokumentieren und dem Bauherren beizubringen.

Unsere Erkundungen des Untergrundes beschränkten sich auf das Abteufen von Kleinrammbohrungen mit Durchmessern von 36/50 mm, für die keine weiteren Maßnahmen (z.B. Freimessungen durch Fachunternehmer für Kampfmittelerkundungen) erforderlich waren.

Erdbeben

Gemäß den DIN EN 1998-1 bzw. online-Abfrage beim Deutschen Geoforschungszentrum Potsdam gehört Münster zu keiner Erdbebenzone.

Geothermie

Hinsichtlich der Beurteilung des Baufeldes zu geothermischen Anlagen wurde ein Standortcheck beim online-Portal Geothermie in NRW, bereitgestellt vom Geologischen Dienst NRW, vorgenommen.

Die geothermische Ergiebigkeit für Erdwärmekollektoren wird als mittelmäßig eingestuft. Für Erdwärmesonden bis 100 m Sondenlänge ist eine mittlere Ergiebigkeit der Klasse 3b zu erwarten.f

2.3 Planung

Gemäß der uns vorliegenden Planskizze [2] ist auf dem Untersuchungsgelände die Ansiedlung von Wohnbebauung überwiegend mittels Einfamilien-, Doppel und Reihenhäusern

vorgesehen. Ferner sind im nördlichen und südlichen Randbereich jeweils größere Gebäude für Mehrfamilienhäuser und eine KITA geplant. Die dargestellten Grünbereiche sind Ausgleichsflächen. Die Erschließung der Parzellen erfolgt über den mittig verlaufenden Maikottenweg, an den ringförmig angelegte Siedlungsstraßen und Stichwege neu angebunden werden. Im westlichen Baufeldrand sind vorerst Grünbereiche von noch unbestimmter Art geplant.

Randlich zur östlich verlaufenden B51 soll eine Lärmschutzwand errichtet werden.

Die auf den Versiegelungsflächen (Dachflächen und Verkehrswege) anfallenden Niederschlagswässer sollen nach Möglichkeit vor Ort versickert werden. Kurzfristig anfallende große Regenwassermengen sind dazu in einem Regenrückhaltebecken zu sammeln und ggf. verzögert in einen naheliegenden Vorfluter einzuleiten. Dafür ist eine Planfläche im nördlichen Baufeldbereich vorgesehen.

Nähere Angaben zur Bauausführung liegen nicht vor. Die im Folgenden benannten Bewertungen und Hinweise richten sich allgemein auf nicht unterkellerte Bauwerke, erdeinbindende Kellerbauwerke, Verkehrsflächen, potentielle Versickerungsmöglichkeiten und die Bewertung von Schadstoffgehalten im Boden in Hinblick auf Gefährdungen und Bodenverwertung bzw. -entsorgung.

Auf Basis einer Planungsskizze [6] aus Februar 2020 werden ergänzende, orientierende Hinweise zu Tiefgründungen in Zusammenhang mit der Lärmschutzwand gegeben.

3 Durchgeführte Untersuchungen

3.1 Geländearbeiten

Zur Erschließung des Untergrundes und zur Entnahme von Bodenproben für die Altlasten- und die Baugrundbewertung wurden im Zeitraum 17.-21.09.2018 insgesamt 10 Kleinrammbohrungen (KRB 1 - KRB 11) im Rammkernsondierv erfahren bis in max. Tiefen zwischen 2,0 und 6,5 m unter Geländeoberkante (= GOK) abgeteuft. Tiefer geplante Endteufen konnten aufgrund des anstehenden festeren Tonmergels nicht erreicht werden.

Ferner wurden sechs Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH 1 - DPH 6) zwischen 4,4 m und 7,0 m unter GOK niedergebracht. Aus der Schlagzahl n_{10} pro 10 cm

Eindringtiefe lassen sich bei rolligen Böden die Lagerungsdichten und bei bindigen Böden die Konsistenzen ableiten.

Ergänzend wurden im Bereich der geplanten Lärmschutzwand am 09.03.2020 weitere fünf Rammsondierungen (DPH 8 – DPH 12) bis zu einer max. Tiefe von 8,7 m unter GOK niedergebracht.

Im Zuge der Außenarbeiten wurden mittels Kleinrammbohrungen insg. 43,6 lfdm. und mittels schweren Rammsondierungen insg. 62,7 lfdm. abgeteuft.

Da im Bereich der KRB 11 lediglich Kenngrößen hinsichtlich Versickerungspotential gewonnen werden mussten und allgemein während der ersten Erkundungstätigkeiten bereits ein hoher Stauwasserhorizont zu erkennen war, wurde die Bohrung nur bis 2 m u. GOK abgeteuft.

Die Ansatzpunkte für die Bodenaufschlüsse wurden so positioniert, dass eine rasterförmige Erkundung des gesamten Geländes gegeben ist.

Für die Altlastenerkundung wurden aus vier Oberbodenmischprobenbereichen (Mischprobenbereich MP 1 - MP 4) jeweils 2 Oberbodenmischproben gem. BBodSchV aus mehreren Einstichen aus einer Tiefe von 0 - 10 cm und 10 - 35 cm entnommen und in Eimer überführt (s. Anlage 3.3 - Probenahmeprotokoll).

Die Lage der Bodenaufschlusspunkte wurde im Gelände eingemessen und in die als Anlagen 1.2 (Bestand) und 1.3 (Planung) beigefügten Lagepläne eingezeichnet. Als Bezugsniveau für die Bohrungen wurde ein Kanaldeckel im Bereich des Maikottenweges nahe der alten Umkleidegebäude herangezogen. Das Höhennivellement liegt als Anlage 3.1 bei. Die Ergebnisse der durchgeführten Sondierungen wurden in Schichtenprofilen und Schichtenverzeichnissen in den Anlagen 2.1 ff. und 3.2 ff. dargestellt.

3.2 Probenahme

Aus den Kleinrammbohrungen wurden im ersten Bohrmeter in der Regel mindestens drei Proben (0,0 - 0,1 m, 0,1 - 0,35 m und 0,35 - 1,0 m zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden - Mensch, s. Kap. 8), anschließend meterweise bzw. im Normalfall bei Schichtwechseln und eventuellen organoleptischen (geruchlichen/optischen) Auffälligkeiten insgesamt

93 Bodenproben bis zur jeweiligen max. Aufschlusstiefe entnommen und in Glasflaschen überführt.

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

Zur genaueren Bestimmung der Kornzusammensetzung wurden anhand von fünf repräsentativen Proben mittels Sieb- oder kombinierter Sieb-/Schlammanalysen Körnungslinien gemäß DIN 18123 ermittelt. Aus den Körnungslinien konnten weiterführend tlw. die Durchlässigkeitswerte abgeleitet werden, die Aussagen zum Versickerungspotenzial liefern.

Bei den ganzflächig zuunterst angetroffenen Mergelböden wurde beispielhaft bei KRB 8 eine Zustandsgrenzenbestimmung gemäß DIN 18122 vorgenommen. Die bodenmechanischen Laborergebnisse sind auf den Anlagen 4.ff dargestellt.

Die Kriterien der Auswahl sowie der Zusammenstellung der Proben, die zur Klärung von altlasten- und abfalltechnischen Fragestellungen chemischen Untersuchungen zugeführt wurden, werden im Kapitel 7 dieses Berichts dokumentiert.

4 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

4.1 Regionalgeologischer Überblick

Das Untersuchungsgelände liegt gemäß Geologischen Karte von NRW, Blatt C 4310 Münster [1] im Bereich quartärer Grundmoränenablagerungen während der Saale-Kaltzeit. Sie sind durch tonig, schluffige Mergel gekennzeichnet und werden von äolischen Ablagerungen bedeckt. Hierbei handelt es sich um feinsandig-schluffige Lössböden, die häufig in Wechsellagerung mit gröberen Sandschichtungen auftreten. Unterhalb der Quartär-Böden stehen halb feste bis feste Mergel/Mergelsteine der Kreide an.

4.2 Schichtenfolge

Die Untergrundverhältnisse im Baufeld können nach Auswertung der durchgeführten Bodenaufschlüsse und der durchgeführten bodenphysikalischen Untersuchungen (Bestimmung Körnungslinie und Wassergehalt) generalisierend wie folgt beschrieben werden:

Schicht 1

bis rd. 0,4 / 0,7 m unter GOK:

Oberboden / Mutterboden

Vorkommen: ganzflächig in den Freiflächenbereichen

Zusammensetzung: Feinsand, schluffig, häufig schwach feinkiesig, schwach humos, z.T. Wurzelreste, z.T. Holzreste, durch landwirtschaftliche oder sonstige anthropogene bauliche Nutzung geprägt, bereichsweise mit geringen mineralischen Beimengungen (Ziegelbruch, Gesteinsbruch) durchsetzt, im Bereich des Sportplatzes mit Auffüllungen überdeckt und bis 1,1 m u. GOK reichend, trocken bis erdfeucht, kalkfrei

Färbung: dunkelbraun bis braun

Lagerung: locker bis mitteldicht

Durchlässigkeit: ca. $k_f = 10^{-6}$ m/s

Schicht 2

bis rd. 0,4 / 0,7 m unter GOK:

Auffüllungen

Vorkommen: im Sportplatzbereich und im südöstlichen Baufeld angetroffen (KRB 3 / 5 / 6), lokal im Bereich der alten baulichen Anlagen zu erwarten

Zusammensetzung: Kies, schluffig mit Ziegel- und Betonbruch sowie Schlacke (Tragschicht Sportplatz), schluffige oder kiesige Feinsande mit Ziegel und/oder Gesteinsbruch, auch Glassplitt, trocken bis erdfeucht, kalkhaltig

Färbung: braun, grau

Lagerung: locker bis mitteldicht

Durchlässigkeit: ca. $k_f = 10^{-4} - 10^{-6}$ m/s

Schicht 3

bis rd. 1,2 / 5,7 m unter GOK:

Sande

Vorkommen: ganzflächig

Zusammensetzung: Feinsand, schluffig mit Übergängen zu Fein-Mittelsand, schwach schluffig, in Wechsellagerung mit den Lößböden der Schicht 4, wobei tlw. nur unscharfe Übergänge vorhanden sind, erdfeucht, unter Einfluss von Schichtenwasser auch nass,

Färbung: beige bis grau/hellbraun

Lagerung: locker bis mitteldicht ($n_{10} = 1 - 12$)

Durchlässigkeit: ca. $k_f = 10^{-4} - 10^{-6}$ m/s

Schicht 4

bis rd. 1,4 / 5,1 m unter GOK:

Lößablagerungen

Vorkommen: ganzflächig

Zusammensetzung: Schluff, feinsandig, lokal mit erhöhtem Feinsandanteil (→Sandlöß bei KRB 6) oder mit bindigen, tonigen Beimengungen (→Lößlehm bei KRB 8), Schichtmächtigkeiten zwischen 0,6 und 4,1 m, in Wechsellagerung mit den Sanden der Schicht 3, wobei tlw. nur unscharfe Übergänge vorhanden sind, erdfeucht bis feucht, kalkhaltig

Färbung: beige bis grau/hellbraun

Lagerung: locker bis knapp mitteldicht ($n_{10} = 1 - 6$), bei höherem Tonanteil bindig ausgeprägt (→ Lösslehm) mit weich bis steifer Konsistenz in Abhängigkeit des Wassergehaltes

Durchlässigkeit: ca. $k_f = 10^{-7}$ m/s

Schicht 5

bis rd. 3,0 / 6,5 m u. GOK /Endteufe: **Geschiebemergel / Tonmergel**

Vorkommen: ganzflächig

Zusammensetzung: Ton-Schluff-Feinsand-Gemenge, bindig, mit zunehmender Tiefe Verringerung der sandigen und schluffigen Anteile, erdfeucht, zur Tiefe trockener, stark kalkhaltig,

Färbung: grau

Konsistenz: überwiegend mind. steife Konsistenz in Abhängigkeit des Wassergehaltes, zur Tiefe kontinuierlich fester werdend ($n_{10} = 4 - 15$)

Durchlässigkeit: ca. $k_f = 10^{-8} - 10^{-9}$ m/s

Schicht 6

unterhalb Aufschlusstiefen:

Tonmergel, Tonmergelstein, schwach verwittert

Halbfestgestein, das nicht weiter durchteuft werden konnte, jedoch bis in größere Tiefen zu erwarten ist, mit halbfester bis fester Konsistenz ($n_{10} \geq 40$)

Der erkundete Baugrundaufbau deckt sich im Allgemeinen mit den Darstellungen der Geologischen Karten (siehe [1]).

4.3 Grundwasserverhältnisse

Im Rahmen der Baugrunduntersuchungen konnte mithilfe des Kabellichtlots Grundwasser lediglich in den Bohrungen KRB 2 und KRB 10 bei ca. 2,9 bzw. 2,7 m u. GOK ermittelt werden, entsprechend einer mittleren Höhe von rd. 53,4 m NHN.

Hierbei dürfte es sich um austretendes Schichtenwasser aus gröberen Sandschichten handeln, dass sich über den feinkörnigen Mergelböden aufstaut und in die offenen Bohrlöcher eintreten konnte.

Als weiteres Indiz für das Vorhandensein von Wasser konnte die festgestellte Klopfnäse am offen liegenden Bohrgut gewertet werden. Diese lag überwiegend rd. 1,1 - 1,2 m u. GOK, in etwa auf Höhe der beginnenden feinkörnigen Lößböden unterhalb der oberen Decksandschichtungen.

Nahe der ehemaligen Hofstelle zwischen KRB 1 und KRB 2 wurde eine ausgebaute Grundwassermessstelle angetroffen (GOK = 56,41 m NHN). Dort konnte der Wasserpegel zu 2,8 m unter Flur ausgelotet werden, entsprechend einer Absoluthöhe von rd. 53,61 m NHN. Da dem Zeitpunkt der Messung eine extrem lange Trockenperiode vorausging, ist hierbei von einem eher niedrigen Wasserstand auszugehen.

Zur weiteren Verifizierung wurden beim Amt für Grünflächen, Umwelt und Nachhaltigkeit weitere Auskünfte zur Grundwassersituation eingeholt. Im Zuge der geplanten Straßenausbaumaßnahmen an der östlich verlaufenden B 51 sind dort gemessene Grundwasserstände zwischen rd. 55,6 und 55,9 m NHN dokumentiert, weiter westlich liegen Messwerte um rd. 55,3 m NHN vor. Des Weiteren konnte auf einen Grundwassergleichenplan aus dem Jahre 1992 verwiesen werden, wo die Isophysen zwischen 55,0 und 56,0 m NHN liegen. Aus einer Kartendokumentation für Flurabstände konnten Werte im Allgemeinen von 1 - 2 m benannt werden. Im ungünstigsten Fall ist für den mittleren Ostrand ein Flurabstand von 0,5 m verzeichnet.

Eine online-Abfrage beim Kartendienst *uvo – NRW Umweltdaten vor Ort* [5] ergab für die in rd. 300 m südöstlicher Entfernung nächstgelegene Messstelle 111001302 – 37/30 TK Telgte einen max. Wasserspiegel von rd. 56,1 m NHN. Im langjährigen Mittel ist dort eine Schwankung zwischen 53,5 - 56,0 m NHN verzeichnet.

Als Bemessungswasserstand kann auf Basis der genannten Werte vorerst ein **GW_{max} von 56,0 m NHN** angenommen werden. Dieser Wasserstand reicht tlw. bis auf wenige dm an die lokale GOK heran. Temporär ist zusätzlich nach starken Niederschlagsereignissen aufgrund der geringdurchlässigen Lößböden mit verstärkter Staunässebildung bis zur GOK zu rechnen.

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

5 Bodenmechanische Eigenschaften, Bodenkennwerte

Die durch die Bohrsondierungen erschlossenen Böden sind gemäß DIN 18196, DIN 18300 und DIN 18301 sowie ZTV E-StB 09 (zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) wie folgt einzustufen:

Schicht	Klassifikation der Boden- und Felsklassen gemäß			
	DIN 18196	DIN 18300	DIN 18301	ZTVE* (Frostempfindlichkeit)
Schicht 1: Oberboden/Mutterboden	OH	1, 3	BN 2	F 2
Schicht 2: Auffüllungen	A[GW, GU, GI, SW, SU, SI]	3	BN 1 – BN 2	F 1 - F 2
Schicht 3: Sand	SE, SW, SU, (SU*)	3	BN 1 – BN 2	F 1 - F 2, (F 3)
Schicht 4: Löß	UL, SU ⁺	4, (2^{**})	BB 2, BN 2	F 3
Schicht 5: Geschiebemergel / Tonmergel	TM, UM	4, (2^{**})	BB 2 - BB 3	F 3
Schicht 6: Tonmergelstein schwach verwittert	UM, TM (Halbfestge- stein)	4 – 6 (7)	BB 3 – BB 4 FV 1	F 3

*Tabelle 1: Boden- und Felsklassen,
Angaben beziehen sich auf die in den Aufschlüssen angetroffene Zusammensetzung
und Konsistenz,
* F 1: nicht frostempfindlich, F2: gering bis mittel frostempfindlich, F 3: sehr frostemp-
findlich
** je nach Wassergehalt bzw. bei Wasserzutritt rascher Übergang in fließende Bodenart*

Für erdstatische Berechnungen können die in Tabelle 2 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 γ_k [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Steifemodul* $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Schicht 1: Oberboden/Mutterboden	16 – 19	7 - 10	30 - 32,5	-	-
Schicht 2: Auffüllungen	17 - 19	9 - 11	30 - 35	-	15 - 45
Schicht 3: Sand	18 – 19	10 - 11	30,0 – 35,0	-	20 - 50
Schicht 4: Löß	18 - 19	9 - 10	27,5 – 32,5	0 – 5	8 – 15
Schicht 5: Geschiebemergel / Tonmergel	20 - 21	10 - 11	25 - 30	5 - 15	15(st)* 25 (st-hf)*
Schicht 6: Tonmergelstein schwach verwittert	21 - 23	11 - 13	37,5 (Ersatzreibungswinkel)	10-0 i. M. 0	80 - 120

Tabelle 2: charakteristische Bodenkennwerte (beruhend auf Erfahrungswerten)

*w = weich, st = steif, hf = halbfest

6 Orientierende Baugrundbewertung

6.1 Tragfähigkeit

Die anstehenden Oberböden mit Anteilen an humosen Bestandteilen sind stärker zusammendrückbar und wegen des organischen Anteils zersetzungsgefährdet. Sie sind als Baugrund zum Abtrag von Lasten nicht geeignet und müssen bei allen anstehenden Baumaßnahmen vollständig ausgehoben werden. Sie können lediglich zur Geländeandekung wiederverwendet werden.

Die im Planfeld in unterschiedlicher Zusammensetzung anstehenden Auffüllungsböden sind nur dann zu weiteren Lastabtragungszwecken heranzuziehen, wenn sie in nichtbindiger Form vorliegen und gut separiert werden können. Die altlastentechnischen Auswertungen und Einstufungen sind zu beachten.

Die geogenen Sande stellen für übliche Wohnungsbaumaßnahmen prinzipiell einen ausreichend tragfähigen Baugrund dar. Bei den festgestellten Lagerungsdichten von locker bis mitteldicht sind jedoch vorab Nachverdichtungen erforderlich.

Die geogenen Lößböden stellen in ungestörtem Zustand einen mäßig tragfähigen Baugrund dar. Für übliche Wohnungsbaumaßnahmen ist der Baugrund ausreichend. Zur Stabilisierung und Vergleichmäßigung des Untergrundes wird generell der Aufbau einer grobkörnigen Schottertragschicht unter den Gründungskörpern erforderlich. Bei weichen oder verschlammten Bereichen ist ein zusätzlicher Austausch erforderlich oder es können Stabilisierungsmaßnahmen mittels Kalk-Zementbinder durchgeführt werden. Bei unterkellerten Bauwerken ist tlw. auch ein Tieferführen von gegliederten Gründungskörpern bis auf festere Mergelböden sinnvoll.

Die zuunterst anstehenden Mergelböden werden nur bei Kellerbauwerken freigelegt werden. Bei mind. steifer Konsistenz stellen auch sie einen ausreichend tragfähigen Baugrund dar. Wie beim Löß wird zur Stabilisierung eine Schottertragschicht einzubauen sein.

Die Löß- und Mergelböden sind äußerst stör- und wasserempfindlich, d.h. sie weichen bei dynamischem Lasteintrag (Befahren mit Baufahrzeugen) oder Wasserzutritt rasch auf und verlieren dann weiter an Tragfähigkeit. Freigelegtes Löß- oder Mergelplanum ist deshalb umgehend anzudecken bzw. durch Planen zu schützen.

6.2 Wohnbaugründung

6.2.1 Gebäude mit Unterkellerung

Unterkellerte Gebäude des üblichen Wohnungsbaus binden erfahrungsgemäß rd. 2,5 - 3,0 m in den Baugrund ein. Unter der Annahme, dass die zukünftige Bebauung in etwa der vorhandenen Geländeoberkante angepasst wird, kommen die Gründungssohlen je nach Lage im Baufeld entweder innerhalb von Sanden oder bereits innerhalb der oberen Mergelschichtungen zu liegen. Im nördlichen Baufeld ist von Lößböden im Rohplanum auszugehen. Es wird empfohlen, die Lasten über Gründungsplatten in den Baugrund abzuleiten.

In Bereichen mit einem Sandplanum sind Nachverdichtungen erforderlich. Bei Löß- und Mergelböden ist mit einem zusätzlichen Schottertragpolster in einer Stärke von mind. 30 cm

zu kalkulieren. Die Verdichtung ist nachzuweisen ($E_{v2} \geq 70 - 80 \text{ MN/m}^2$). Auf dem so erstellten Baugrund kann für weitere Berechnungen mit einem aufnehmbaren Sohldruck von $\sigma_{zul} = 120 - 200 \text{ kN/m}^2$ kalkuliert werden. Die zu erwartenden Setzungen betragen dabei bis zu 1,5 cm.

Für den Bettungsmodul sind Größenordnungen um $k_s \approx 6 - 14 \text{ MN/m}^2$ realistisch. Die Angabe eines genauen Bettungsmoduls ist abhängig von Belastung, Gebäudegeometrie und Bodenaufbau und muss später noch verifiziert werden.

Die geogenen Löß- und Mergelböden sind nur gering durchlässig mit einem Wert von $k_f \leq 10^{-4} \text{ m/s}$. Nach Verfüllung der Arbeitsräume mit rolligen Bodenmaterialien wird bei Kellerbauwerken durch den Zustrom von Stau- und Schichtenwasser oder Oberflächenwasser der Wasserspiegel über die Unterkante der Bodenplatten ansteigen. Die Höhe und Dauer der Stauwassereinwirkung sind von der Durchlässigkeit des Baugrunds und der Menge des eindringenden Sicker- und Schichtenwasser abhängig. Da diese beiden Einflussgrößen gemäß DIN 18533 in der Regel nicht genau quantifizierbar sind, wird bei nicht gedräntem Oberflächen- und Sickerwasser und bei Schichtenwasser die Stauwassereinwirkung bis OK Gelände angesetzt. Die Abdichtung muss gemäß der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E - mäßige Einwirkung von drückendem Wasser – nach DIN 18 533 erfolgen. Alternativ können Kellerbauwerke entsprechend der WU-Richtlinie (DAfStb-Richtlinie - Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton) abgedichtet werden, z. B. durch die Konstruktion einer „weißen Wanne“.

Während der Bauphasen ist mind. eine offene Wasserhaltung mittels Drainage und Pumpensumpf zu betreiben. Bei größerem Wasserzustrom oder erhöhten Grundwasserständen kann auch eine geschlossene Wasserhaltung erforderlich werden.

6.2.2 Gebäude ohne Unterkellerung

Wohnungsgebäude ohne Unterkellerung können sowohl mittels Gründungsplatte als auch über Streifen- und Einzelfundamente flach gegründet werden.

Beim Lastabtrag über eine Gründungsplatte ist mit einer zusätzlichen Schottertragschicht von mind. 30 cm in Abhängigkeit der Belastung zu kalkulieren. Je nach Höhenlage des Baunulls in Bezug zur Geländeoberfläche müssen ggf. auch noch Fehlhöhen ausgeglichen werden, die den Raum bis zur Unterkante des auszuhebenden Mutterbodens überbrücken

und/oder zum zusätzlichen Austausch von nicht tragfähigen weichen Böden heranzuziehen sind. Umlaufend sind Frostschrüzen herzustellen, die mind. 0,8 m unter zukünftiger GOK in den Baugrund einzubinden sind.

Werden Streifen- und Einzelfundamente zum Lastabtrag herangezogen, sind diese mind. 0,8 m unter aktueller GOK in den Baugrund zu führen. Dort angetroffene Sande sind nachzuverdichten. Bei anstehenden Lößböden ist zu beachten, dass diese möglichst nicht dynamisch zu beeinflussen sind. Nur in ungestörtem Zustand stellen sie einen mäßig tragfähigen Baugrund dar. Die gleichzeitige Einwirkung von Dynamik und Wasser führt unmittelbar zu einer Herabsetzung der Tragfähigkeit, die Böden gehen dabei in einen fließenden Zustand über.

Bei 50 cm breiten Streifenfundamenten mit 1 m Einbindung kann je nach Untergrundsituation überschlägig mit Bemessungswerten des Sohlwiderstandes von $\sigma_{R,d} = 280 - 340 \text{ kN/m}^2$ gerechnet werden ($\sigma_{zul.} = 200 - 240 \text{ kN/m}^2$). Die zu erwartenden Setzungen betragen dabei rd. 1,5 cm.

Sind höhere Lasten aus nicht unterkellerten Bauwerken zu erwarten, besteht die Möglichkeit, Lößböden durch Mischbinderzugabe zu stabilisieren oder mächtigere Tragschichten einzubauen.

Auf eine Abdichtung von Bodenplatten nicht unterkellerten Bauteile gegen drückendes Wasser (W2.1-E) kann verzichtet werden, wenn nachweislich 50 cm unterhalb der Bodenplatte sich kein Wasser anstauen kann. Dazu kann ggf. erforderliches kapillarbrechendes Schottermaterial und ev. höhenausgleichende Bodenpolstermaterial herangezogen werden. Die Abdichtung kann dann gemäß der Wassereinwirkungsklasse W1.2.-E - Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührenden Wänden mit Dränung - erfolgen.

Auch bei nicht unterkellerten Gebäuden ist eine offene Bauwasserhaltung während der Bauphase zumindest vorzuhalten.

Es wird dringend empfohlen, für die einzelnen Baumaßnahmen gezielte Baugrunduntersuchungen vornehmen zu lassen, um lokalbezogene Verifizierungen hinsichtlich geotechnischer Bewertungen zu erlangen.

6.3 Kanalbau

Nähere Angaben über Anschlusslage und –höhe sowie Systemwahl (Misch- oder Trennsystem) liegen nicht vor. Es wird angenommen, dass das Kanalsystem größtenteils innerhalb der Sand – und Lössschichten verlaufen wird, jedoch in Teilbereichen auch die Mergelböden, beginnend ab ca. 2,5 m unter GOK, beim Kanalbau angeschnitten werden. Diese sind am oberen Horizont infolge Stauwasserbeeinflussung oft nur in weich bis steifer Konsistenz anzutreffen, zur weiteren Tiefe liegen mind. steife Verhältnisse vor.

6.3.1 Aushub und Grabensicherung

Zur Herstellung der Kanalgräben wird zunächst von standardmäßigen Lösearbeiten mittels Bagger ausgegangen.

Da die angeschnittenen Böden sehr wasserempfindlich sind, sind die Gräben mit fortschreitender Länge und Tiefe zu sichern. Es ist abschnittsweise zu arbeiten und die Planumsebenen sind rasch mit grobkörnigen Sand-Kies-Gemischen wieder anzudecken. Eine dynamische Verdichtung des Rohplanums ist bei Lössböden nicht möglich. Lokale Bereiche, in denen im erforderlichen Rohrsohlenniveau auf weiche oder aufgeweichte Schluffe getroffen wird, sind zusätzlich aufzunehmen und durch eine Stabilisierungsschicht auszutauschen.

Gräben bis 1,25 m dürfen senkrecht abgegraben werden. Sofern keine Verbau-Platten oder Kanaldielen zur seitlichen Sicherung zur Anwendung gelangen sind die weiteren Böschungen bei Sand- und Lössböden unter einem Winkel von max. $\beta = 45^\circ$ auszuführen. Erst bei steifen bis halbfesten Verhältnissen innerhalb der Mergel darf unter max. $\beta = 60^\circ$ abgebösch werden. Bei Wasseraustritten ist zur Stabilisierung zusätzlich ein Auflastfilter auf die Böschungsoberflächen aufzubringen.

6.3.2 Verfüllung, Wiedereinbau

Für ein einheitliches Rohraufleger ist auf dem Planum generell eine Bettungsschicht aus nichtbindigem Sand / Kiesssand in einer Stärke von mind. 10 - 20 cm aufzubringen und zu verdichten.

Das Aushubmaterial wird aus nichtbindigen Sanden (Bodengruppen SW, SE, SU), feinkörnigen Lößböden (Bodengruppen SU*, UL) und bindigen Mergelböden (Bodengruppen UM, TM) bestehen. Die Bodengruppen SU*, UL, UM sind gemäß ZTVE-StB-09 den Verdichtbarkeitsklassen V2 und V3 zuzuordnen und für einen Wiedereinbau nicht oder nur bedingt geeignet. Sie sind zu separieren, fachgerecht abzufahren und gemäß Deklaration einer Endverwertung zuführen.

Sollte dennoch eine Wiederverwendung geplant sein, muss eine Bodenverbesserung mit kalkhaltigen Bindemitteln vorgenommen werden. Dazu ist beim zentralen Mischverfahren der Boden auszubauen, mit Bindemittel zu vermischen und lagenweise wieder einzubauen (mixed in plant). Vorab sind die bodenphysikalischen Eigenschaften durch weitere Laborversuche (z. B. Proctorversuch, Scherversuch, etc.) zu ermitteln.

Generell sind für die Verfüllzonen Böden der Verdichtbarkeitsklasse V1 zu verwenden, da diese eine geringere Wasser- und Verwitterungsempfindlichkeit aufweisen und optimaler zu verdichten sind. V1-Böden umfassen nicht bis schwach bindige und grob bis gemischtkörnige Böden, vornehmlich Sande und Kiessande. Der Einbau ist lagenweise durchzuführen und zu verdichten. Die Verdichtungsleistung ist zu überprüfen.

6.3.3 Wasserhaltung

Niederschlags- und Oberflächenwasser sowie Stau- und Schichtenwasser, das in offenliegende Kanalgräben mit feinkörnigen, bindigen Sohlen eindringt, kann dort nicht hinreichend schnell genug im Untergrund versickern.

Während der Bauphase sind deshalb Drainagen mit Pumpensümpfen anzulegen, in denen die Wässer gesammelt und abgepumpt werden können.

6.4 Befestigte Verkehrsflächen

Für den Verkehrsflächenaufbau sind die Richtlinien RStO 12 und ZTV E-StB 09 zu beachten. Es wird zunächst von Wohnstraßen mit Asphalt- bzw. Verbundsteinpflasterdecken ausgegangen, die gemäß RStO 01 max. der Bauklasse Bk1,0 entsprechen. Die Oberkanten dürften in etwa der vorhandenen Geländeoberkante entsprechen. Demnach wird die Unterkante des frostsicheren Oberbaus großenteils innerhalb von schluffigen Sanden oder zu Beginn der Lößböden zu liegen kommen, die ungünstigenfalls der den Bodengruppen UL

und SU* gemäß DIN 18196 angehören. Diese sind der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen.

Unter Anwendung der Tabellen 6 und 7 der RSTO 12 beträgt die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus 60 cm bei Bk 1,0.

Für ungebundene Schotter- oder Kiestragschichten ist ein Verformungsmodul auf dem Abtrags-Erdplanum von $E_{V2} = 45 \text{ MN/m}^2$ zugrunde zu legen, welcher nachzuweisen ist. Dieser Wert dürfte auf dem teilweise anstehenden Abtragsplanum aus schluffigem Lößboden nur schwer zu erreichen sein. In der Konsequenz ist die Stärke der Tragschicht zu erhöhen. Ein zusätzlicher Aufbau um 15 – 20 cm ist in der Regel ausreichend. Die genaue Dicke der Tragschicht sollte vor Ort durch Probefelder ermittelt werden. Anhand einer Probefläche von ca. 10 m*x 10 m ist durch statische Plattendruckversuche nach DIN 18134 zu klären, ob durch dieses Vorgehen eine ausreichende Tragfähigkeit des Untergrundes erzielt werden kann.

6.5 Gründung der Lärmschutzwand

Konkrete Angaben zur Gründung der Lärmschutzwand liegen aktuell noch nicht vor. Üblicherweise wird dazu eine Tiefgründung mittels Pfählen herangezogen. Auf den Pfahlköpfen erfolgt dann eine Anbindung der Wandstützen, beispielsweise über Köcherfundamente oder Verankerungen.

Bei den vorhandenen Untergrundverhältnissen mit hohen Grundwasserständen kommen vorzugsweise verrohrte Bohrpfähle oder (Teil)verdrängungspfähle (Schraub- oder Schneckenbohrpfahl) in Betracht. Der Einsatz von Rammpfählen sollte vornehmlich hinsichtlich der Erschütterungswirkungen auf die Nachbarschaft bewertet werden.

Die Einbindung eines Bohrpfahles muss gem. DIN 1054 in den tragfähigen, mind. mitteldicht gelagerten Boden bzw. in bindige Böden steifer Konsistenz erfolgen. Tragfähige Böden sind erreicht, wenn der Spitzendruck einer Drucksonde $q_c > 10 \text{ MN/m}^2$, mindestens jedoch $> 7,5 \text{ MN/m}^2$, beträgt. Die Mächtigkeit der tragfähigen Schicht unter den Füßen sollte ferner nicht weniger als der dreifache Pfahldurchmesser, mind. aber 1,5 – 2,5 m in Abhängigkeit des gewählten Pfahlsystems und des angetroffenen Untergrundes betragen.

Näherungsweise kann für erste Orientierungen folgende Korrelation zwischen Spitzendruck von Drucksondierungen und Schlagzahlwerten der schweren Rammsonden herangezogen werden:

$$Q_c \text{ (CPT)} \approx N_{10} \text{ (DPH)}$$

Anhand der ergänzend durchgeführten Rammsondierungen (s. Anl. 2.12 - 2.16) lassen sich auf Basis der ermittelten Schlagzahlwerte folgende Tiefen ableiten, bis zu denen die Pfähle mindestens einzubinden bzw. abzusetzen sind:

Lokalität	Tiefe u. GOK $n_{10} > 10$	Pfähleinbindung unter GOK
	[m]-	[m]
DPH 8	6,5	8 - 9
DPH 9	4,0	5,5 – 6,5
DPH 10	5,5	7 - 8
DPH 11	3,5	6 - 7
DPH 12	4,0	5,5 -6,5

Tabelle 3: Orientierende Längen zur Pfähleinbindung der Lärmschutzwand

Eine überwiegend kontinuierliche Zunahme der n_{10} – Schlagzahlwerte von 10 → 25 spiegelt die Zunahme der Festigkeit der Mergelböden, einhergehend mit Abnahme des Verwitterungsgrades. Ein sprunghafter Anstieg der Schlagzahlwerte auf $n_{10} \geq 40$ beginnend ab 5,0 bis 6,5 m unter GOK deutet bei den Rammsondierungen DPH 9 – DPH 11 den Beginn felsigen, kaum verwitterten Gesteins an. Hindernisse in Form von Stein- oder Blockeinlagerungen müssen bei den Tiefgründungsarbeiten hier einkalkuliert werden. Tendenziell ist im nördlichen Baufeld (DPH 8) ein Abfallen des tragfähigen Mergelhorizontes zu beobachten. Hier ist mit tieferen Einbindelängen der Pfähle zu kalkulieren.

Die Angabe von charakteristischen Pfahlsitzenwiderständen und Pfahlmantelreibungen bezieht sich letztendlich auf das gewählte Pfahlsystem und kann durch Drucksondierungen verifiziert werden. Ausführliche Dimensionierungsberechnungen obliegen den ausführenden Fachfirmen.

7 Bewertung der Versickerungsfähigkeit

Niederschlagswasser von bebauten und befestigten Plätzen ist gemäß § 51 a des Landeswassergesetzes NRW möglichst ortsnah dem natürlichen Wasserkreislauf zuzuführen, sofern die örtlichen und hydrogeologischen Rahmenbedingungen dies auf Dauer ermöglichen.

7.1 Bewertung der Durchlässigkeiten

Unterhalb des Oberbodens folgen überwiegend Fein- bis Mittelsande von geringer Mächtigkeit, die mit schluffigen Beimengungen erkundet wurden. Die Schichtmächtigkeiten betragen rd. 0,2 – 0,9 m. Ferner sind sandige Schichtungen unterhalb der folgenden Lößböden vorhanden, beginnend ab rd. 1,4 – 2,0 m u. GOK und in Mächtigkeiten zwischen 0,4 und 2,0 m. Der Feinkornanteil repräsentativer Bodenproben liegt gemäß Laboranalysen zwischen 5,5 und 20,1 Gew.-%. Die Durchlässigkeitsbeiwerte bewegen sich zwischen $k_f = 2,6 \times 10^{-4}$ m/s (ermittelt nach *BEYER*) und rd. $1,0 \times 10^{-6}$ m/s (abgeschätzter Erfahrungswert). Die Ergebnisse sind auf den Anlagen Anl. 4.1.3 - 4.1.5 dargestellt. Sie sind damit ausreichend versickerungsfähig im Sinne des Regelwerkes DWA A138 (Planung, Bau, und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser). Es kommen Lockergesteine mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f \geq 1 \times 10^{-6}$ m/s für eine Versickerung infrage.

Die ganzflächig und in größeren Mächtigkeiten vorhandenen Lößböden sowie die zuunterst anstehenden Mergel umfassen Feinkornanteile $\leq 0,063$ mm von > 90 Gew.-%. Für den Lößboden konnte exemplarisch anhand einer Kornsummenlinie eine Durchlässigkeit von $k_f = 2,4 \times 10^{-7}$ m/s (ermittelt nach *Mallet/Paquant*, vgl. Anl.4.1.1) bestimmt werden. Für den Mergel sind Durchlässigkeitsbeiwerte um $k_f = 10^{-8}$ bis 10^{-10} m/s anzugeben. Die Böden sind gemäß DIN 18130 nur als schwach bzw. sehr schwach durchlässig zu bewerten. Eine Versickerung im Sinne des DWA A 138 ist nicht gegeben.

7.2 Bewertung der Wasserstände

Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der Lößböden und der Mergel kommt es innerhalb der Sande oberhalb des Mergelhorizontes und oberhalb der Lößschichten im Nachgang starker Regenereignisse zur Ansammlung von Stau- und Schichtenwasser. Dieses konnte

während der Erkundungsarbeiten zwischen rd. 1,1 bis 1,2 m u. GOK anhand von feuchten Sandsedimenten bzw. mittels Klopfnäse belegt werden.

Dokumentierte Archiv-Grundwasserstände überwiegend zwischen 55 und 56 m NHN bestätigen obige Erkundungen und rechtfertigten einen zunächst angenommenen Bemessungswasserstand bei 56,0 m NHN. Kurzzeitig muss nach starken Niederschlagsereignissen mit einem Aufstau bis zur GOK gerechnet werden. Insbesondere in Senkenbereichen der rückwärtigen Wiese deutet eine vorhandene Feuchtgräser-Vegetation auf häufigen Wassereinstau hin.

Zwischen der Unterkante einer Versickerungsanlage und dem höchsten Wasserspiegel bzw. dem stauenden Horizont ist regelkonform eine freie Sickerstrecke von mind. 1 m einzuhalten. Dieses Kriterium kann selbst bei sehr flach gestalteten Anlagen (Muldenversickerungen) nicht eingehalten werden.

Die benannten Erkenntnisse veranlassten die GEOlogik GmbH vorerst dazu, keine oberflächennahen Vor-Ort-Versickerungsversuche im Planbereich nahe KRB 11 durchzuführen.

7.3 Folgerungen für die Regenwasserableitung

Das anfallende Regenwasser auf den privaten Hausgrundstücken und den öffentlichen Verkehrsflächen kann bei den gegebenen Boden- und Wasserverhältnissen nicht ausreichend im Untergrund versickert oder verrieselt werden. Es wird somit die Einleitung in das öffentliche Kanalnetz oder einen ortsnahen natürlichen Vorfluter erforderlich. Je nach vorhandener Dimensionierung der Vorfluter sind bei kurzfristig anfallenden großen Regenwassermengen diese ggf. in einem Regenrückhaltebecken (Retentionsraum) zu sammeln und verzögert einzuleiten. Die Planungsskizze [2] sieht dafür einen Bereich im nördlichen Bau-feld vor. Das von den befestigten Flächen anfallende, schädlich nicht verunreinigte Niederschlagswasser ist in Regenwasserkanälen zu sammeln, innerhalb der Kanalgräben getrennt vom Schmutzwasser zu führen und dem Regenrückhaltebecken zuzuführen.

Im Sinne des § 51 a des LWG stellt das unmittelbare Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in ein Gewässer eine Gewässerbenutzung dar. Für die Einleitung ist deshalb eine wasserrechtliche Erlaubnis zu beantragen.

8 Altlastenuntersuchungen / abfalltechnische Einstufungen

8.1 Untersuchungsumfang für die chemische Analytik

Im Rahmen der organoleptischen (d. h. optischen und geruchlichen) Bewertung aller entnommenen Bodeneinzel- und Bodenmischproben wurden keine geruchlichen Auffälligkeiten hinsichtlich möglicher Schadstoffbelastungen (wie z.B. Heizöl-, Diesel-, Benzin-, Teer- oder Lösemittelgeruch) festgestellt.

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

Da bei den Bodeneinzelproben keine sensorisch wahrnehmbaren Auffälligkeiten festzustellen waren (s. o.), bestand keine Erfordernis, zusätzliche Prüfungen von Einzelproben in Hinsicht auf spezifische Schadstoffbelastungen durchzuführen.

Zur Prüfung der altlasten- und abfalltechnischen Eigenschaften der Böden der Projektfläche wurden die entnommenen Oberbodenmischproben sowie eine repräsentativ aus Einzelproben des gewachsenen Bodens aus den Kleinrammbohrungen zusammengestellte Mischprobe (MP 5) dem Labor übergeben.

Die Oberbodenmischproben gem. BBodSchV aus den Tiefen von 0 - 0,1 m und 0,1 - 0,35 m wurden wie folgt aus vier Teilbereichen entnommen (Probenahmeprotokolle s. Anlage 3.3):

Mischprobe	Teufe [m]	Beschreibung
MP 1 / 1	0 - 0,1	Oberboden, schluffiger Feinsand, humos (Grasnarbe, Wurzelreste), sehr vereinzelt Ziegelbruch, dunkelbraun
MP 1 / 2	0,1 - 0,35	Oberboden, schluffiger Feinsand, humos, sehr vereinzelt Ziegelbruch, dunkelbraun
MP 2 / 1	0 - 0,1	Sportplatzbelag, Kies, feinsandig, Schlacke rotbraun
MP 2 / 2	0,1 - 0,35	Kies feinsandig, Schlacke, rotbraun
MP 3 / 1	0 - 0,1	Oberboden, feinsandiger Schluff, schwach kiesig, vereinzelt Ziegelbruch und Schlacke, dunkelbraun, grau
MP 3 / 2	0,1 - 0,35	Oberboden, feinsandiger Schluff, kiesig, Ziegelbruch und Schlacke, dunkelbraun, grau
MP 4 / 1	0 - 0,1	Oberboden, feinsandiger Schluff, schwach humos, dunkelbraun
MP 4 / 2	0,1 - 0,35	Oberboden, feinsandiger Schluff, schwach humos, dunkelbraun

Tabelle 3: Entnommene Oberbodenmischproben

Folgende Einzelproben wurden bei den Zusammenstellungen der Mischprobe MP 5 (Mutterboden) berücksichtigt:

Probe	KRB - Einzelprobe	Teufe [m]	Beschreibung
MP 5 (gew. Boden)t	KRB 1-3 bis- 1-4	0,35 - 1,0	Schluffiger Feinsand / feinsandiger Schluff, teilweise mittelsandig oder schwach kiesig, bereichs- weise humos oder durchwurzelt, beige, hell- bis dun- kelbraun
	KRB 2-3	0,35 - 0,7	
	KRB 3-4 bis- 3-5	0,5 -1,1	
	KRB 4-3 bis 4-4	0,35 - 1,0	
	KRB 5-4	0,7 - 1,5	
	KRB 6-3	0,35 - 0,7	
	KRB 7-3	0,35 - 0,6	
	KRB 8-3 bis 8-4	0,35 - 1,2	
	KRB 9-3	0,35 - 1,2	
	KRB 10-3	0,35 - 0,6	
	KRB 11-3 bis 11-4	0,35 - 0,8	

Tabelle 3: Zusammensetzung der Bodenmischprobe MP 5

Die o.a. Bodenmischproben MP 2/1 und MP 5 wurden für eine abfallrechtliche Einstufung sowie eine orientierende Gefährdungsabschätzung im Feststoff und Eluat auf die Schadstoffparameter gem. TR Boden 2004 (Parameterumfang s. Tabelle in Anlage 5.2) untersucht. Die Ergebnisse der chemischen Analysen und eine tabellarischen Bewertung sind als Anlage 5 beigefügt.

Die restlichen Oberbodenmischproben MP 1/1, MP 2/2 - MP 4/2 wurden zur Erfassung und Bewertung der auf dem Untersuchungsgelände anstehenden Böden im Hinblick auf die zukünftige Nachnutzung als Wohngebiet gem. BBodSchV, Wirkungspfad Boden - Mensch auf die Parameter **PAK** n. EPA, **Schwermetalle** und **PCB** (Vorsorgewerte BBodSchV) untersucht. Diese Parameter sind in der o.g. Untersuchung gem. TR Boden 2004 ebenfalls enthalten.

Die chemischen Untersuchungen der Bodenmischproben wurden beim chemischen Untersuchungsamt Emden (CUA) GmbH, Zum Nordkai 16 in 26725 Emden (DAkKS-Registriernummer: D-PL-17618-01-00) vorgenommen.

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

8.2 Bewertungsgrundlagen

8.2.1 Gefährdungsabschätzungen - Boden und Grundwasser

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

- der **Prüfwerte nach Anhang 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung**, BBodSchV vom 17.07.1999 (folgend als BBodSchV bezeichnet) sowie
- der „**Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden**“ der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) aus dem Jahre 1994 (folgend als LAWA-Liste bezeichnet)

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

Die entsprechenden Prüf- und Maßnahmenswellenwerte der BBodSchV und der LAWA-Liste können der als Anlage 5.2 - Gefährdungsabschätzung - angefügten tabellarischen Darstellung der Analysenbefunde entnommen werden.

8.2.2 Abfalltechnische Bewertungen Boden – Verwertung/Beseitigung

Die Bewertung der in den Bodenmischproben dieser Untersuchung ermittelten Schadstoffgehalte im Hinblick auf eine mögliche Bodenverwertung/-entsorgung (Boden mit < 10 % mineralischen Bestandteilen) erfolgt auf Grundlage der

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

Die Schadstoffgehalte, die die Zuordnung zu den jeweiligen Einbaukonfigurationen auslösen, sind in Anlage 5.2 - Abfallrechtliche Einstufung - dargestellt. Es wurde ausschließlich die Bodenart „Sand“ berücksichtigt¹.

¹ Aufgrund seines Humusgehaltes eignet sich „Mutterboden“ (humoses Oberbodenmaterial) nicht für die von dieser Technischen Regel erfassten Verwertungsbereiche. Mögliche Verwertungswege für „Mutterboden“ sind das Auf- oder Einbringen auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht oder die Herstellung einer durchwur-

Bodenaushub mit mineralischen Fremdbestandteilen bis zu **10 Vol.-%** ist als Boden zu klassifizieren und entsprechend als Abfallschlüssel 170503*² oder 170504 zu entsorgen. Böden mit mineralischen Fremdbestandteilen zwischen **10 und 50 Vol.-%**, werden als „**Gemische**“ gekennzeichnet und sind wie Bauschutt den Abfallschlüsselnummern 170106*² oder 170107 zuzuordnen.

Spezielle Anforderungen wurden in der **BBodSchV** für „**Mutterböden**“ bzw. **humose Oberböden** definiert (§ 12 Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden). Falls derartige, im Rahmen von Erd- oder Tiefbauarbeiten ggf. abgeschobene Böden auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht (wieder-) eingebaut werden oder mit diesen Böden die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht erfolgen soll, müssen die

- **Vorsorgewerte nach Anhang 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, BBodSchV vom 17.07.1999,**

eingehalten werden. Die Vorsorgewerte wurden in der BBodSchV für die Parameter Schwermetalle, PCB und PAK definiert (s. Anlage 5.2). Bei einer landwirtschaftlichen Folgenutzung sollen die Schadstoffgehalte in der entstandenen durchwurzelbaren Bodenschicht 70 % der Vorsorgewerte nicht überschreiten.

Im September 2014 wurden durch das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV NRW) Regeln zum **Auf- und Einbringen von Materialien unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht**³ (im Folgenden als „Bodenerlass 2014“ bezeichnet) erlassen. Diese außerhalb von technischen Bauwerkend für „bodenähnliche Anwendungen“ (z.B. zur Verfüllung von Abgrabungen, landschaftsbauliche Maßnahmen wie Geländeanfüllungen oder Anlagen von Böschungen) anzuwendenden Regeln lassen die Verwendung von Bodenmaterial zu vorgenanntem Zweck unter folgenden Voraussetzungen zu:

- Anteil mineralischer Fremdbestandteile \leq 10 Gewichts-%
- keine Verwendung von Mutterboden
- Einhaltung der Vorsorgewerte der BBodSchV

zelbaren Bodenschicht, wobei hier die Anforderungen des § 12 BBodSchV zu beachten sind (siehe Vollzugshilfe der LABO zu § 12 BBodSchV).

² Anmerkung: Abfallschlüssel mit * gilt für gefährlichen Abfall

³ http://www.lanuv.nrw.de/boden/bodenschutz_nrw/pdf/Korr-Erlass-17-09-2014%20Auf%20und%20Einbringen%20von%20Materialien.pdf; 13.04.2015

(Erlass IV-4-547-02-05 vom 17.09.2014 in der korrigierten Fassung vom 01.12.2014).

- bei Einhaltung definierter Eluatwerte (s.³, dort Anlage 2) ist die Verwendung von Z0*-Material gem. TR Boden 2004 möglich (Deckschicht oberhalb Grundwasser, außerhalb Wasserschutzgebieten)
- Material liegt dauerhaft oberhalb des höchsten Grundwasserstandes
- der TOC-Gehalt darf den Wert von 1 Masse-% nicht überschreiten. Bei Überschreitung des TOC-Gehaltes kann zusätzlich der biologisch mineralisierbare Kohlenstoff berücksichtigt werden (AT4-Wert $\leq 0,5$ mg/g und DOC ≤ 10 mg/l)

Die Um- oder Zwischenlagerung von Böden im Rahmen der Errichtung oder des Umbaus von baulichen oder betrieblichen Anlagen unterliegen nicht den Regelungen des § 12, wenn das Bodenmaterial am Herkunftsort wiederverwendet wird (§12, Abs. 2, Satz 2). Dieses bedeutet, dass für die Errichtung von Gebäuden abgeschobener Mutterböden im gleichen Bauvorhaben an anderer Stelle als humoser Oberboden verwendet werden kann. Spezielle Untersuchungen sind dann nicht notwendig.

An dieser Stelle ist anzumerken, dass bundeseinheitliche Regelungen für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch vorbereitet werden (sog. „Mantelverordnung“). Demzufolge ist ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass die Kriterien der abfalltechnischen Bewertungen mittelfristig Veränderungen erfahren können.

8.3 Gefährdungsabschätzung - Boden

Ausweislich der als Anlage 5.2 - Gefährdungsabschätzung beigelegten tabellarischen Darstellung der Analyseergebnisse sind im Sinne der BBodSchV hinsichtlich des Wirkungspfadens Boden -Mensch für die Nutzungsszenarien Kinderspielflächen sowie Wohngebiete in den untersuchten Bodenmischproben MP 1/1 bis MP 5 keine erhöhten Schadstoffgehalte festzustellen. Die entsprechenden Prüfwerte der BBodSchV werden insgesamt unterschritten.

In einem Bereich der überplanten Fläche (MP 2) ist der Belag eines alten Sportplatzes teilweise erhalten. Dieser besteht aus Schlacken und Aschen und hier besteht i.d.R. der Anfangsverdacht einer Dioxinbelastung, da dieses Material aus kieselrothaltiger Kupferschlacke bestehen könnte, die mit polychlorierten Dibenzodioxinen und Dibenzofuranen (PCDD/PCDF) belastet ist. Hier wurde im Auftrag der Stadt Münster im März 2018 durch die GEOlogik GmbH eine orientierende Untersuchung⁴ dieses Materials vorgenommen, die

⁴ Stellungnahme zu orientierender Untersuchung auf Altlasten- / Verdachtsflächen,
Projekt: Maikottenweg 188, 48155 Münster, Projektnummer: 18-3177, Datum: 28. März 2018

im Ergebnis anhand eines geringen Kupfergehaltes (12 mg/kg Cu) und einem negativen Nachweis auf HCB eine Belastung des Probenmaterials mit polychlorierten Dibenzodioxinen und Dibenzofuranen (PCDD/PCDF) ausschloss.

Eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch die orale, inhalative oder dermale Aufnahme von Schadstoffen aus dem Boden kann folglich nicht abgeleitet werden.

PAK n. EPA wurde in den Mischproben MP 2/1, MP 2/2, MP 4/1, MP 4/2 und MP 5 mit max. 0,446 mg/kg in sehr geringen Konzentrationen unterhalb des Prüfwertes der LAWA-Liste (2 - 10 mg/kg PAK) angetroffen. Naphthalin ist in diesen Proben nicht nachweisbar. In den Mischproben MP 1/1 und MP 1/2 wurden geringe PAK-Konzentrationen (2,784 und 2,56 mg/kg PAK) im unteren Bereich des Prüfwertes der LAWA-Liste (2 - 10 mg/kg PAK) angetroffen. Naphthalin ist in diesen Proben in nur sehr geringer Konzentration von max. 0,002 mg/kg nachweisbar. In MP 3/1 (0 - 0,1 m) liegt die PAK-Konzentration mit 10,362 mg/kg PAK im unteren Bereich des Maßnahmenschwellenwertes (10 - 100 mg/kg PAK), die tiefer entnommene Bodenprobe MP 3/2 (0,1 - 0,35 m) weist mit 3,76 mg/kg PAK geringere Konzentrationen im unteren Bereich des Prüfwertes der LAWA-Liste (2 - 10 mg/kg PAK) auf. In den Mischproben MP 3 wurde Naphthalin in einer Konzentration von max. 0,154 mg/kg festgestellt.

Anhand der Verteilung des PAK-Spektrums ist festzustellen, dass vorrangig die vergleichsweise hoch kondensierten und entsprechend gering bis nicht wasserlöslichen Einzelsubstanzen >Fluoren bzw. ab Phenanthren nachzuweisen sind. Hinweise auf die gesättigte Bodenzone ergaben sich durch das Feststellen der „Klopfnäse“ (wassererfüllter Porenraum) in den Bohrungen auf der Teilfläche MP 3 (KRB 1 und KRB 2) erst bei ca. 1,1 m u. GOK. Die Bohrungen auf der Teilfläche 1 (KRB 4 - KRB 7) waren ebenfalls erst ab höchstens 1,1 m u. GOK als klopfnass anzusprechen. Insgesamt liegen damit die angetroffenen Konzentrationen, die im Maßnahmenschwellenwertbereich bis in 10 cm Tiefe reichen und im unteren Prüfwertbereich bis in 35 cm Tiefe reichen, mit ausreichendem Abstand zur gesättigten Bodenzone. Weiterhin ist der Untergrund in den tieferen Bereichen nahezu wasserundurchlässig ausgeprägt (k_f -Wert Löß: ca. 1×10^{-7} m/s, k_f -Wert Geschiebemergel: ca. 10^{-8} - 10^{-9} m/s, s. Kap. 4.2), so dass auch keine weitere Verlagerung von Schadstoffen in Grundwasser in größeren Tiefen zu besorgen ist. Unter Berücksichtigung der vorgenannten Informationen zur Wasserlöslichkeit der PAK ist damit eine Gefährdung des tiefer folgenden Grundwassers mit hinreichender Sicherheit auszuschließen.

Die Herkunft der angetroffenen PAK-Konzentration kann nicht eindeutig festgestellt werden. Denkbar sind PAK-haltige Fremdbestandteile in der Auffüllung (Schlacken, Aschen o.ä.), die im Rahmen der Probenahme nicht eindeutig angesprochen werden konnten oder ggf. enthaltende Brandrückstände. Benzo(a)pyren ist max. mit 0,81 mg/kg, d.h. einer Konzentration unterhalb des Prüfwertes der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden - Mensch (Kinderspielflächen: 2 mg/kg PAK), an der Summenbildung PAK n. EPA beteiligt.

Die Eluatanalysen der Mischproben MP 2/1 und MP 5 weisen nur geringe Schadstoffkonzentrationen unterhalb bzw. geringfügig oberhalb der entsprechenden labortechnisch bedingten Bestimmungsgrenzen auf. Die für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser anzusetzenden Prüfwerte der BBodSchV werden nicht überschritten.

Eine Gefährdung des Grundwassers aus schadstoffbelasteten anstehenden Böden und Auffüllungen im Bereich des aktuellen Untersuchungsbereichs ist anhand der vorliegenden Daten nicht zu besorgen.

Der Verdacht von umwelt-/handlungsrelevanten Schadstoffbelastungen des Untergrundes durch die untersuchten Stoffe ist anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ausgeräumt. Es lässt sich aktuell keine konkrete / handlungsrelevante Gefährdung für Schutzgüter ableiten. Ein Erfordernis für weitere Untersuchungen oder für Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen besteht nicht. Für die geplante Nachnutzung als Wohngebiet besteht anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse keine Einschränkung.

8.4 Abfallrechtliche Bewertung - Boden

Anhand der aktuell vorliegenden Analysenergebnisse für die untersuchten Bodenmischproben ist eine Bewertung der auf der Fläche angetroffenen Böden hinsichtlich einer „normalen bis eingeschränkten“ Verwertung (Ablagerung auf Boden-/ Bauschuttdeponien, Lärmschutzwällen etc.) und einer „gesonderten“ Verwertung/ Beseitigung“ (Bodenreinigungsanlagen, Abfalldeponien) möglich, sofern diese bei Erdarbeiten ausgehoben werden und abfallrechtlich zu bewerten sind.

Humoser Oberboden ohne Überschreitung der Vorsorgewerte der BBodSchV kann gem. §12 BBodSchV zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht extern und auf der Fläche wiederverwendet werden. Eine externe Verwertung mit landwirtschaftlicher Folgenutzung ist für Material, welches 70 % der Vorsorgewerte der BBodSchV überschreitet, auszuschließen.

Der gewachsene Boden kann bei Einhaltung der Vorsorgewerte der BBodSchV in „bodenähnlichen Anwendungen“ verwertet werden. Dieses kann sowohl als durchwurzelbare Bodenschicht (im Sinne des §12 BBodSchV) als auch unter Berücksichtigung des TOC-Gehalts (0,64 Masse-%) und des notwendigen Grundwasserabstandes unter- oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht (im Sinne des Bodenerlasses 2014) erfolgen und ist extern und auf der Fläche möglich.

Eine Verwertung (Umlagerung/Zwischenlagerung) von Böden auf der Fläche ist im Rahmen *der Errichtung oder des Umbaus von baulichen und betrieblichen Anlagen* ist gem. §12 BBodSchV ohne Berücksichtigung der Vorsorgewerte möglich.

Auffüllungsböden mit einem Fremdstoffanteil <10%- und gewachsene Böden können gem. TR Boden 2004 anhand ihrer Einstufung in technischen Bauwerken verwertet werden.

Eine tabellarische Darstellung der Analysenergebnisse mit einer farblichen Einstufung gem. der Zuordnungswerte TR Boden 2004 und der Vorsorgewerte der BBodSchV ist als Anlage 5.2 beigelegt. Der Laborbefund ist als Anlage 5.1 angefügt.

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

- **MP 1/1 und MP 1/2 (Oberboden)**

Humoser Oberboden: Feinsand, schluffig humos, vereinzelt Ziegelbruch, dunkelbraun
Entnahmeintervall: 0 - 0,1 m und 0,1 - 0,35 m u. GOK

Verwertung als oder in einer durchwurzelbaren Bodenschicht

Vorsorgewerte BBodSchV werden eingehalten

= *Verwendung als oder in einer durchwurzelbaren Bodenschicht möglich*

70% der Vorsorgewerte BBodSchV werden nicht eingehalten → BaP, Zn

= *Verwendung als oder in einer durchwurzelbaren Bodenschicht bei landwirtschaftlicher Folgenutzung nicht möglich*

- **MP 2/1 (Auffüllung / Sportplatzbelag⁵)**

Auffüllung: Kies, feinsandig, Schlacke, rotbraun

Entnahmeintervall: 0,0 - 0,1 m u. GOK

Verwertung in technischen Bauwerken

TR Boden 2004 = Einbauklasse Z1.1 → TOC, Ni, Zn

AVV-Nr = 170504 - Boden und Steine

- **MP 2/2 (Auffüllung / etwas Sportplatzbelag⁵)**

Auffüllung: Kies, feinsandig, Schlacke, rotbraun

Entnahmeintervall: 0,1 - 0,35 m u. GOK

Verwertung in technischen Bauwerken

⁵ In der Voruntersuchung kein Hinweis auf PCDD/PCDF, s. Kapitel 8.3

TR Boden 2004 = Einbauklasse Z0 → -
(Analytik gem. TR Boden nicht vollständig, hier ist ggf. ein erhöhter
TOC zu erwarten, der eine höherer Einstufung auslöst (Z1/Z2))
AVV-Nr = 170504 - Boden und Steine

- **MP 3/1 und MP 3/2 (Oberboden)**

Humoser Oberboden: Schluff, feinsandig, schwach kiesig, vereinzelt Ziegelbruch und Schlacke, dunkelbraun, grau
Entnahmeintervall: 0 - 0,35 m u. GOK

Verwertung als oder in einer durchwurzelbaren Bodenschicht

Vorsorgewerte BBodSchV werden nicht eingehalten → PAK, Cu, Zn
= *Verwendung als oder in einer durchwurzelbaren Bodenschicht nicht möglich*
70% der Vorsorgewerte BBodSchV werden nicht eingehalten → BaP, Zn
= *Verwendung als oder in einer durchwurzelbaren Bodenschicht bei
landwirtschaftlicher Folgenutzung nicht möglich*

alternativ ggf.. Verwertung in technischen Bauwerken

TR Boden 2004 = MP 3/1 Einbauklasse Z2 → PAK;
= MP 3/2 Einbauklasse Z1.2 → PAK

(Analytik gem. TR Boden nicht vollständig, hier ist ggf. ein erhöhter
TOC zu erwarten, der eine höherer Einstufung auslöst
AVV-Nr = 170504 - Boden und Steine

- **MP 4/1 und MP 4/2 (Oberboden)**

Humoser Oberboden: Schluff, feinsandig, schwach humos, dunkelbraun, dunkelbraun
Entnahmeintervall: 0 - 0,35 m u. GOK

Verwertung als oder in einer durchwurzelbaren Bodenschicht

Vorsorgewerte BBodSchV werden eingehalten
= *Verwendung als oder in einer durchwurzelbaren Bodenschicht möglich*
70% der Vorsorgewerte BBodSchV werden eingehalten
= *Verwendung als oder in einer durchwurzelbaren Bodenschicht bei
landwirtschaftlicher Folgenutzung möglich*

- **MP 5 (gewachsener Boden)**

Gewachsener Boden: Feinsand, schluffig bzw. Schluff, feinsandig, bereichsweise humos
oder durchwurzelt, beige, hell- bis dunkelbraun

Aufschlüsse KRB 1 - KRB 11

maximales Entnahmeintervall: 0,35 - 1,5 m u. GOK

Verwertung als oder in einer durchwurzelbaren Bodenschicht

Vorsorgewerte BBodSchV werden eingehalten
= *Verwendung als oder in bzw. unter oder außerhalb einer durchwurzelbaren
Bodenschicht möglich*
70% der Vorsorgewerte BBodSchV werden eingehalten
= *Verwendung als oder in einer durchwurzelbaren Bodenschicht bei
landwirtschaftlicher Folgenutzung möglich*

Verwertung in technischen Bauwerken

TR Boden 2004 = Einbauklasse Z1.1 → TOC
AVV-Nr. = 170504 - Boden und Steine

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

Sollten bei den geplanten Maßnahmen des Erdbaus Hinweise auf gefährdungsrelevant erhöhte und im Rahmen des realisierten Aufschlussrasters nicht detektierte Schadstoffbelastungen festgestellt werden, sind die entsprechenden Chargen zu separieren und es ist ein Fachgutachter heranzuziehen. Bei den Arbeiten des Erd- / Tiefbaus sind die einschlägigen Vorschriften des Arbeits- und Gesundheitsschutzes zu berücksichtigen.

Aus umwelt- / altlastentechnischer Sicht bestehen keine Bedenken und gegen die Folgenutzung der Fläche als Wohngebiet, Nutzungseinschränkungen liegen nicht vor.

9 Zusammenfassung / Schlussworte

Im Bereich des B-Planes Maikottenweg / Umgehungsstraße von Sankt Mauritz bei Münster stehen unterhalb humoser Oberböden schluffige Sande und überwiegend schluffige Lößböden an, welche eine mäßige Tragfähigkeit besitzen. Ab 2,5 -6,0 m u. GOK folgen Geschiebemergel / Tonmergel, die überwiegend von mind. steifer Konsistenz sind.

Ein geschlossener Porengrundwasserleiter konnte während der Erkundungsarbeiten nicht festgestellt werden. Mit Stau- und Schichtenwasser ist im Baufeld generell zu rechnen. Temporär kann sich Staunässe bis zur GOK bilden.

Die geplante Wohnungsbebauung kann bei den angetroffenen Bodenverhältnissen flach gegründet werden. Bei unterkellerten Gebäuden werden Gründungsplatten empfohlen, die einer geringmächtigen Polsterschicht aufliegen.

Bei nicht unterkellerten Bauwerken sind Gründungsplatten in Kombination mit Frostschrüzen oder Streifenfundamente möglich. Diese sind mind. 0,8 m in den Baugrund einzubinden. Bei Gründungsplatten werden Tragschichtpolster erforderlich. Deren Stärke ist abhängig von der jeweils zuvor abzutragenden Mutterbodenschicht und den dann folgenden Stei-

fe- und Lagerungsverhältnissen der Lößböden. Sandschichten im Rohplanum müssen nachverdichtet werden. Ggf. ist bei erhöhtem Lasteintrag auch eine Stabilisierung des Lößbodens mittels Kalk-Zement-Binder möglich.

Die Löß- und Mergelböden sind äußerst stör- und wasserempfindlich und gehen bei dynamischer Belastung rasch in einen fließenden Zustand über. Offenliegende Baugruben sind umgehend anzudecken. Eine offene Wasserhaltung ist bei allen Erdarbeiten einzuplanen.

Für die Verfüllung von Kanalgräben und Arbeitsgruben sind vorzugsweise nichtbindige Sand- und Kiessandböden zu verwenden. Die ausgehobenen Schluff- und Mergelböden lassen sich nur schwer wieder verdichten und sind gemäß Deklarationsergebnissen einer geordneten Verwertung zuzuführen.

Die anstehenden feinkörnigen Löß- und Mergelböden lassen eine regelkonforme Versickerung von Niederschlagswasser nicht zu. Die Durchlässigkeitsbeiwerte liegen um rd. $k_f = 10^{-7} - 10^{-10}$ m/s. Die potentiell durchlässigen Sande liegen nicht in ausreichender Mächtigkeit vor oder sie sind in zu großen Tiefen angeordnet. Das anfallende Wasser ist dem öffentlichen Netz bzw. einer natürlichen Vorflut zuzuführen. In Abhängigkeit der einzuleitenden Menge sind Retentionsräume vorzuschalten, die eine verzögerte Einleitung gewährleisten.

Die erforderliche Lärmschutzwand kann über Pfähle tiefgründend abgesetzt werden. Es ist ein Pfahleinbausystem zu wählen, dass gegen Grundwasserbeeinflussung stabil ist (Verrohrungs- oder Verdrängungsverfahren). Es ist mit Pfahllängen bis zu 9 m zu kalkulieren.

Anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse liegen für den Boden keine Hinweise für umwelt- und handlungsrelevante Schadstoffbelastungen des Untergrundes hinsichtlich der Wirkungspfade Boden - Mensch und Boden - Grundwasser vor.

Der in den Teilbereichen MP 1 und MP 4 oberflächennah vorliegende Mutterboden kann aufgrund der vorliegenden Analysenergebnisse am Herkunftsort oder extern zur Herstellung oder in einer durchwurzelbaren Bodenschicht wiederverwendet werden. Die angetroffenen Auffüllungen und Böden in den Teilbereichen MP 2 und MP 3 können gem. den Angaben aus Kap. 8.4 in technischen Bauwerken wiederverwertet werden. Der gewachsene Boden (Mischprobe MP 5) (Geogen) wurde als Z1.1-Material eingestuft und hält die Vorsorgewerte

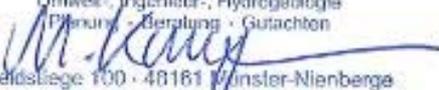
(inkl. 70 % der Vorsorgewerte) der BBodSchV ein und kann entsprechend bei geotechnischer Eignung auf dem Gelände oder extern verwertet werden (s. Kap. 8.4).

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass Bodenaufschlüsse nur lokal und stichpunktartig über den Untergrund Aufschluss geben können. Die vorliegende orientierende Bewertung erfolge auf Basis eines groben Untersuchungsrahmens. Es wird dringend angeraten, für die einzelnen Bauobjekte lokale Erkundungen und Auswertungen vornehmen zu lassen.

Sollten im Rahmen weiterer Planungen bzw. Baumaßnahmen andere als die beschriebenen Boden- und Wasserverhältnisse angetroffen werden, ist der Sachverständige umgehend zu benachrichtigen. Ggf. ist dann ein Nachtrag oder eine Präzisierung einzelner Kapitel des Gutachtens/Berichts erforderlich.

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

48161 Münster, den 22. April 2020

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie
Planung - Beratung - Gutachten

Feldsteige 100 · 48161 Münster-Nienberge
Telefon: 0 25 33 / 93 433 - 0
Telefax: 0 25 33 / 93 433 - 90

Dipl.-Ing. M. Kumpmann

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie
Planung - Beratung - Gutachten

Feldsteige 100 · 48161 Münster-Nienberge
Telefon: 0 25 33 / 93 433 - 0
Telefax: 0 25 33 / 93 433 - 90

Dipl.-Lök. A. Boländer

Anlagenverzeichnis

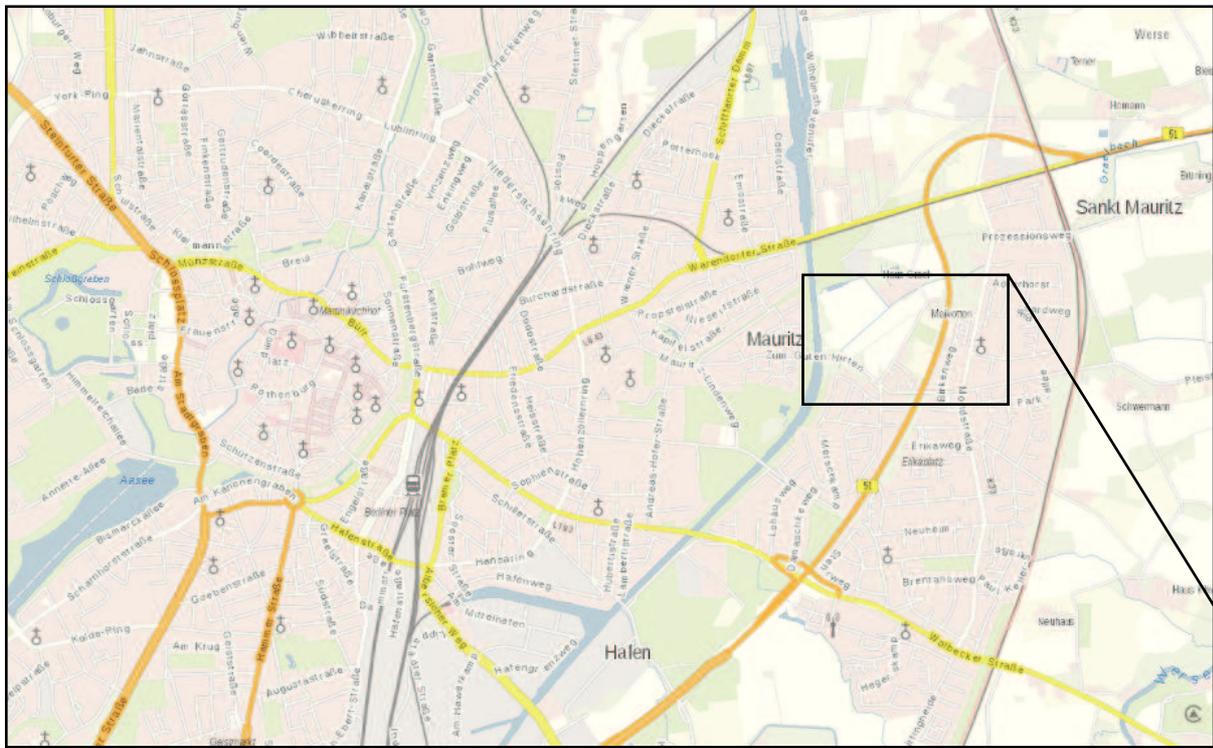
- 1 Lagepläne
 - 1.1 Übersichtsplan
 - 1.2 Lageplan (Bestand) mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten
 - 1.3 Lageplan (Planung) mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten
- 2 Darstellung von Schichtenprofilen und Rammdiagrammen
- 3 Dokumentation der Geländearbeiten
 - 3.1 Höhenivellement
 - 3.2 Schichtenverzeichnisse
 - 3.3 Probenahmeprotokoll Oberbodenmischproben
- 4 Ergebnisse der bodenphysikalischen Untersuchungen
 - 4.1 Körnungslinien
 - 4.2 Konsistenzgrenzen
- 5 Ergebnisse der chemischen Analysen
 - 5.1 Prüfberichte
 - 5.2 Tabellarische Darstellung der Analyseergebnisse
- 6 Schreiben hinsichtlich Kampfmittelbeeinträchtigungen

Anlagen

Anlagen 1.1 - 1.3

Lagepläne

- **Übersichtsplan**
- **Lagepläne (Bestand + Planung)
mit eingetragenen
Bodenaufschlusspunkten**



Untersuchungsgelände

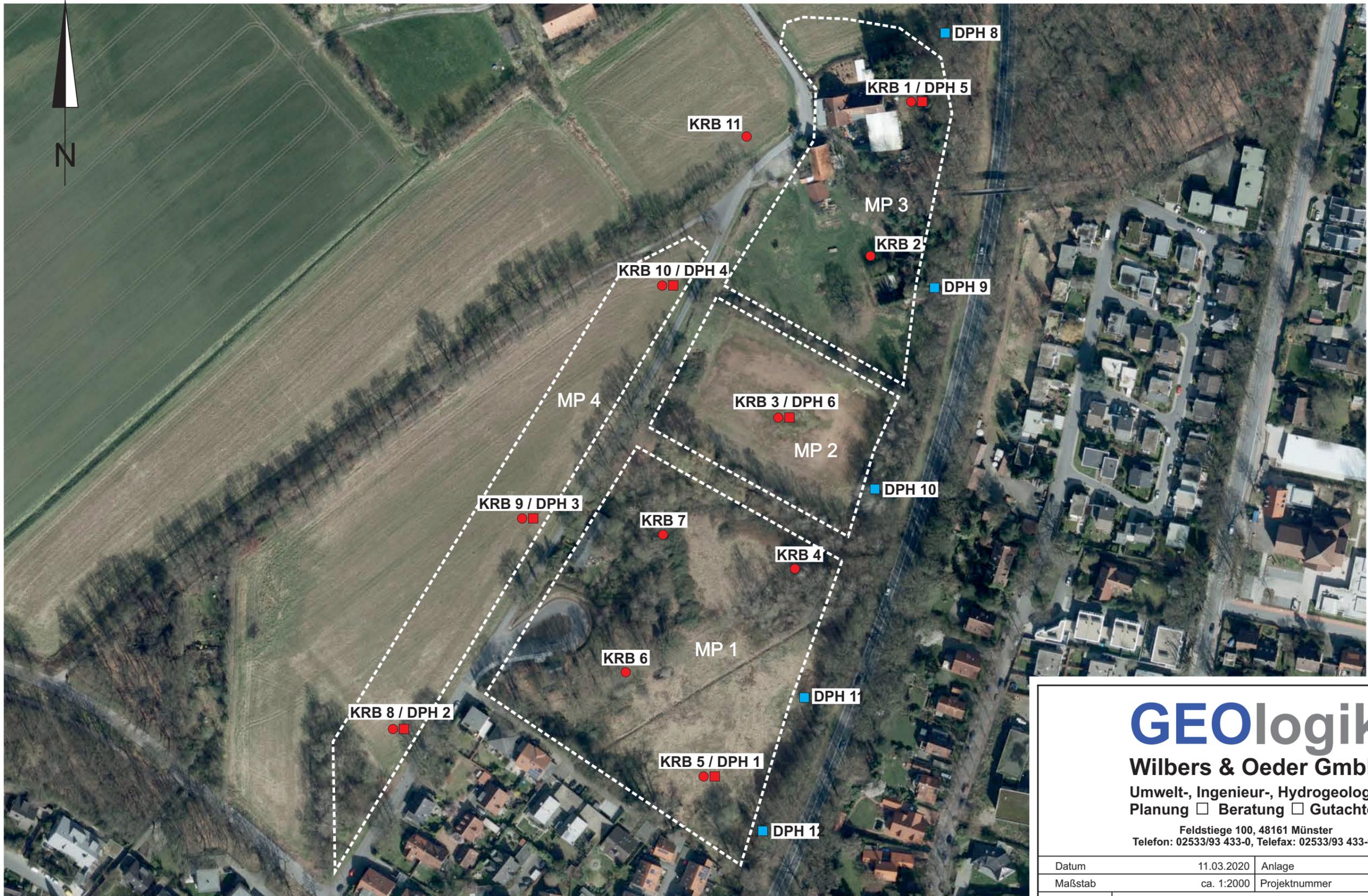
GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie
Planung Beratung Gutachten

Feldstiege 100, 48161 Münster-Nienberge
Telefon: 02533 / 93 433 - 0, Telefax: 02533 / 93 433 - 90

Datum	12.10.2018	Anlage	1.1
Maßstab	ohne	Projektnummer	18-3256
Projekt	Baulanderschließung St. Mauritz Maikottenweg / Umgehungsstraße 48155 Münster		
Inhalt	Übersichtsplan		



GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie
Planung Beratung Gutachten

Feldstiege 100, 48161 Münster
Telefon: 02533/93 433-0, Telefax: 02533/93 433-90

Datum	11.03.2020	Anlage	1.2
Maßstab	ca. 1:2000	Projektnummer	18-3256
Projekt	Baulanderschließung St. Mauritz Maikottenweg / Umgehungsstraße 48155 Münster		
Inhalt	Lageplan (Bestand) mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten		
Legende	<ul style="list-style-type: none"> ● KRB = Kleinrammbohrung von September 2018 ■ DPH = schwere Rammsondierung von September 2018 ■ DPH = schwere Rammsondierung von März 2020 		



GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie
Planung Beratung Gutachten

Feldstiege 100, 48161 Münster
Telefon: 02533/93 433-0, Telefax: 02533/93 433-90

Datum	11.03.2020	Anlage	1.3
Maßstab	ca. 1:2000	Projektnummer	18-3256
Projekt	Baulanderschließung St. Mauritz Maikottenweg / Umgehungsstraße 48155 Münster		
Inhalt	Lageplan (Planung 2018) mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten		
Legende	<ul style="list-style-type: none"> ● KRB = Kleinrammbohrung von September 2018 ■ DPH = schwere Rammsondierung von September 2018 ■ DPH = schwere Rammsondierung von März 2020 		



GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie
Planung Beratung Gutachten

Feldstiege 100, 48161 Münster
Telefon: 02533/93 433-0, Telefax: 02533/93 433-90

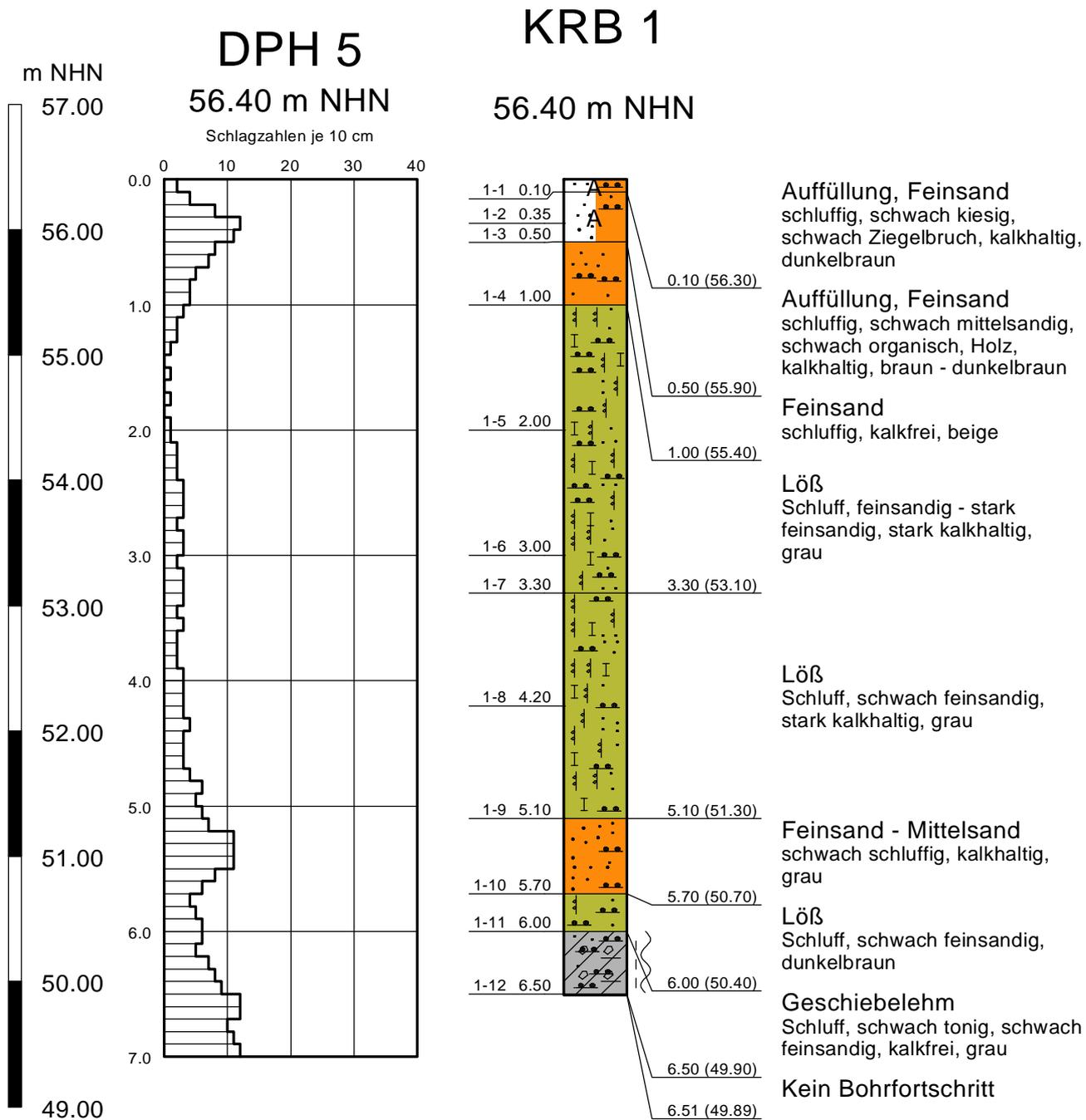
Datum	11.03.2020	Anlage	1.4
Maßstab	ca. 1:2000	Projektnummer	18-3256
Projekt	Baulanderschließung St. Mauritz Maikottenweg / Umgehungsstraße 48155 Münster		
Inhalt	Lageplan (Planung 2020) mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten		
Legende	<ul style="list-style-type: none"> ● KRB = Kleinrammbohrung von September 2018 ■ DPH = schwere Rammsondierung von September 2018 ■ DPH = schwere Rammsondierung von März 2020 		

Anlagen 2.1 - 2.11

Darstellung von Schichtenprofilen und Rammdiagrammen

Darstellung Schichtenprofil / Rammsondierung

Maßstab der Höhe 1 : 50



Auffüllung, Feinsand
 schluffig, schwach kiesig,
 schwach Ziegelbruch, kalkhaltig,
 dunkelbraun

Auffüllung, Feinsand
 schluffig, schwach mittelsandig,
 schwach organisch, Holz,
 kalkhaltig, braun - dunkelbraun

Feinsand
 schluffig, kalkfrei, beige

Löss
 Schluff, feinsandig - stark
 feinsandig, stark kalkhaltig,
 grau

Löss
 Schluff, schwach feinsandig,
 stark kalkhaltig, grau

Feinsand - Mittelsand
 schwach schluffig, kalkhaltig,
 grau

Löss
 Schluff, schwach feinsandig,
 dunkelbraun

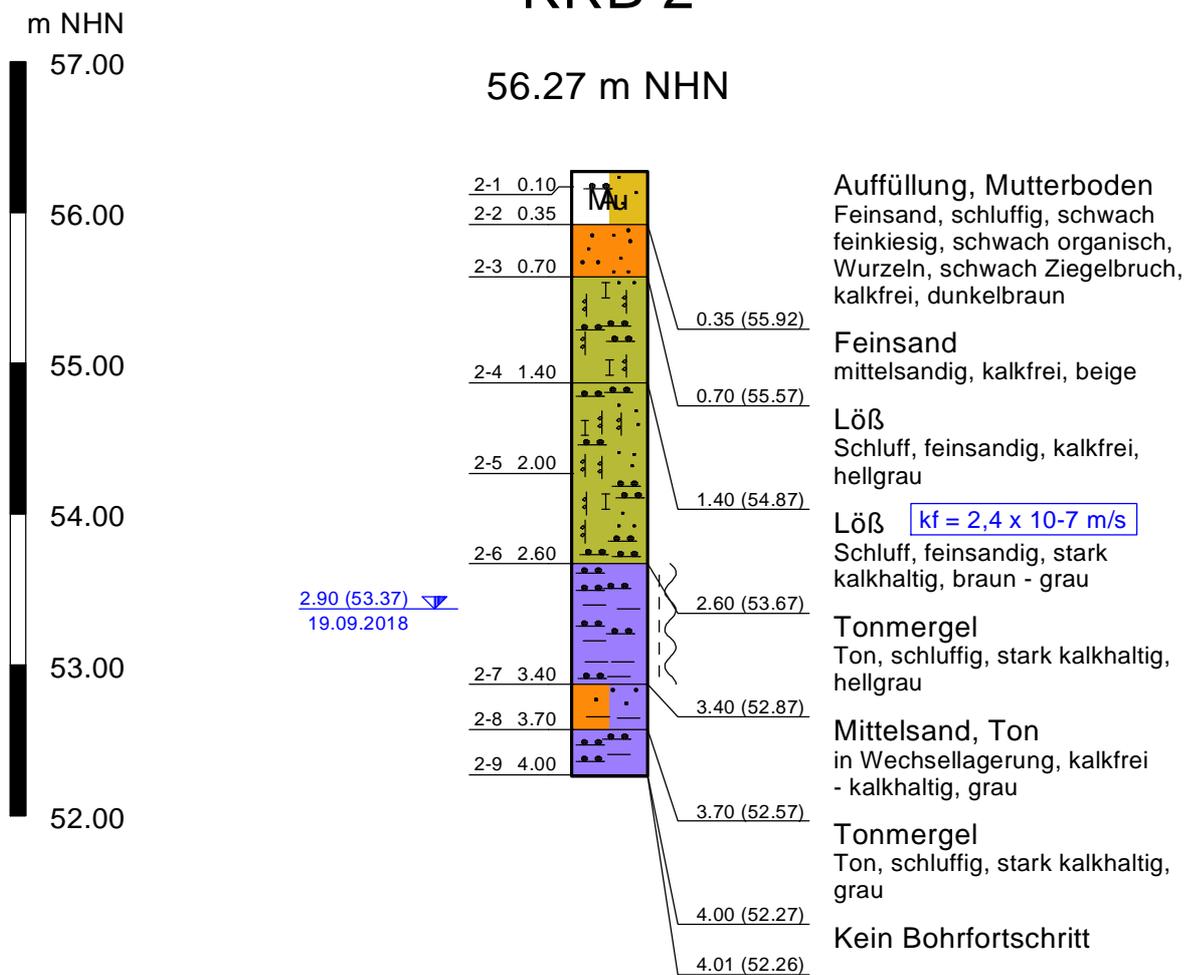
Geschiebelehm
 Schluff, schwach tonig, schwach
 feinsandig, kalkfrei, grau

Kein Bohrfortschritt

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 2



Bodenarten

	weich - steif		Löß		Mittelsand		Ton
	A		Auffüllung		Feinsand		Schluff
	Mu		Mutterboden		Schluff		

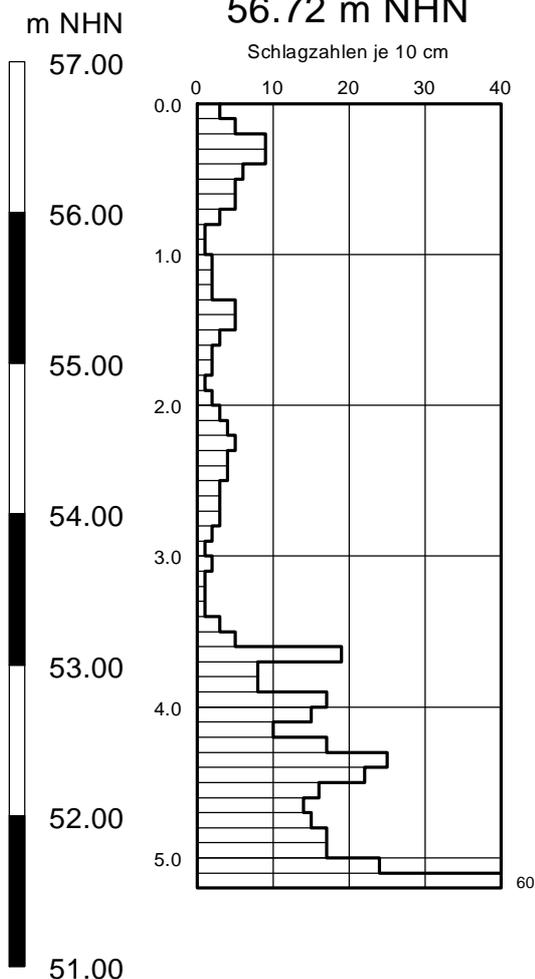
Darstellung Schichtenprofil / Rammsondierung

Maßstab der Höhe 1 : 50

DPH 6

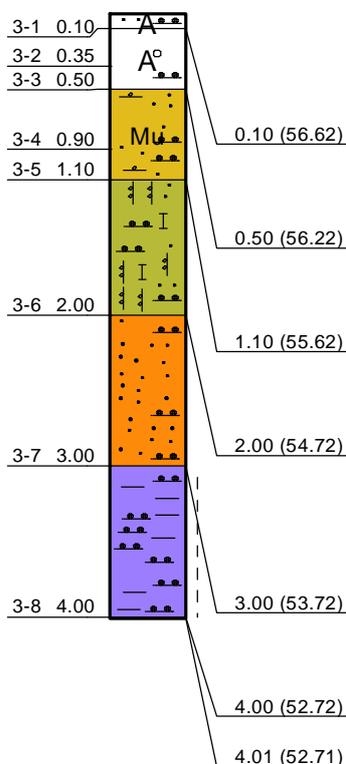
56.72 m NHN

Schlagzahlen je 10 cm



KRB 3

56.72 m NHN



Auffüllung
 Feinsand, schluffig, Ziegelbruch, organisch, (Wurzeln), stark kalkhaltig

Auffüllung
 Kies, schluffig, Ziegelbruch, Betonbruch, Schlacke, kalkfrei

Mutterboden
 Feinsand, schluffig, organisch, Wurzeln, kalkhaltig, braun

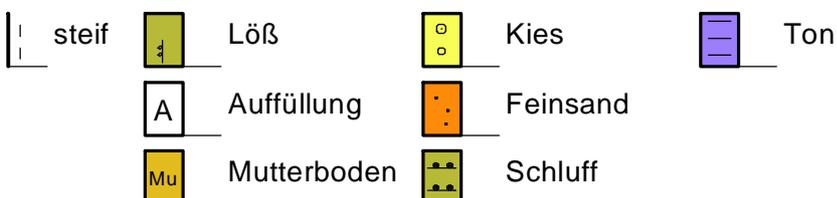
Löß
 Schluff, feinsandig, stark kalkhaltig, grau

Feinsand
 schwach mittelsandig, schwach schluffig, Tonschicht bei 2.7-2.8 m, stark kalkhaltig, grau

Tonmergel
 Ton, schluffig, stark kalkhaltig, grau

Kein Bohrfortschritt

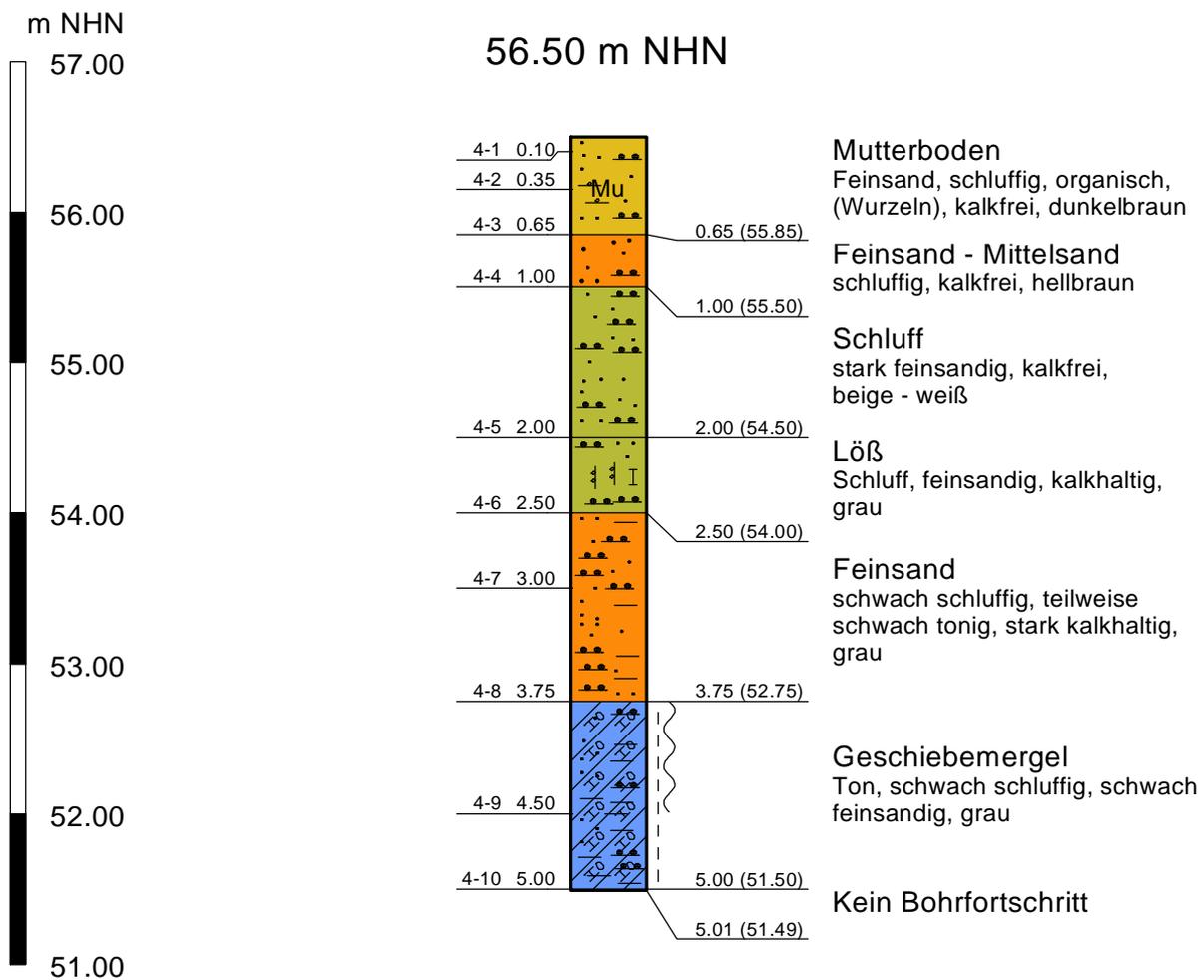
Bodenarten



Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 4

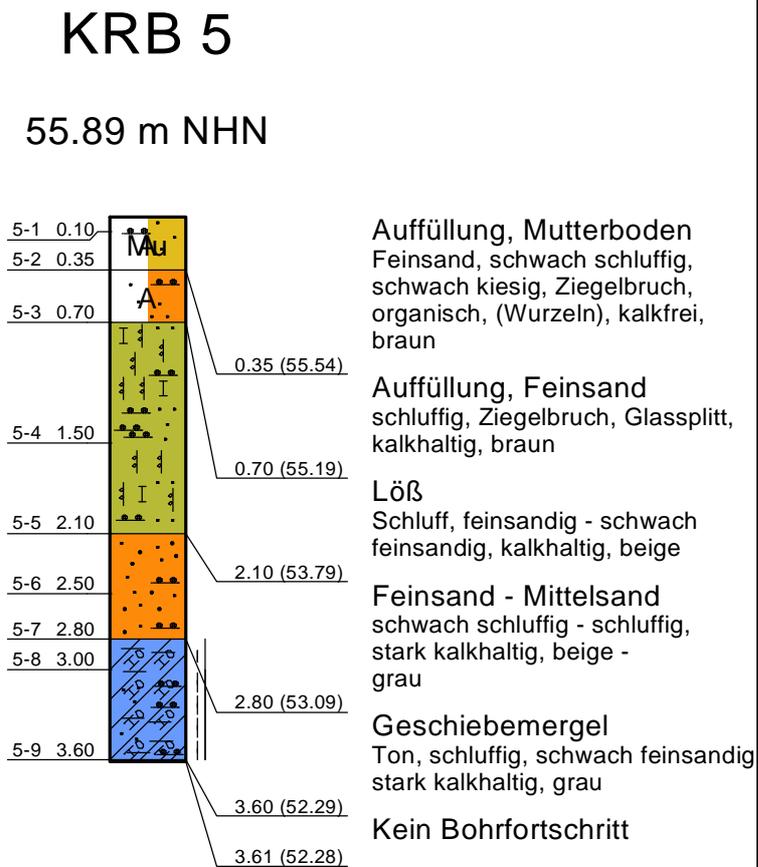
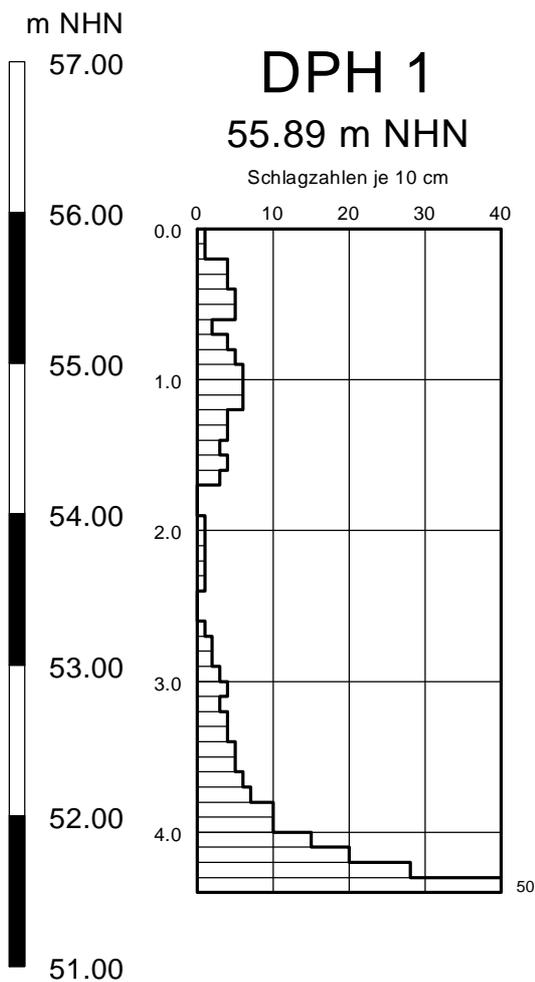


Bodenarten

	steif		Geschiebemergel		Feinsand
	weich - steif		Löß		Schluff
			Mutterboden		Ton

Darstellung Schichtenprofil / Rammsondierung

Maßstab der Höhe 1 : 50



Bodenarten

steif - halbfest
 steif



Geschiebemergel



Löß



Auffüllung



Mutterboden



Feinsand



Schluff



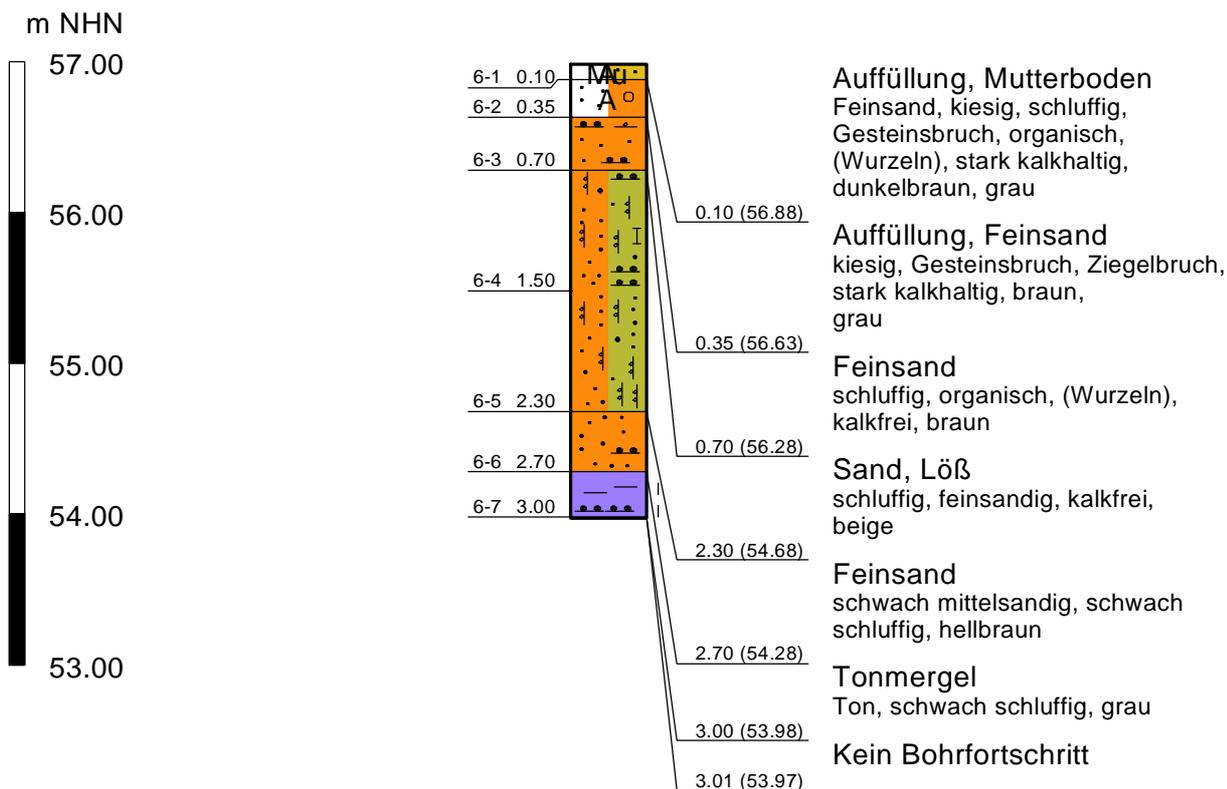
Ton

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 6

56.98 m NHN



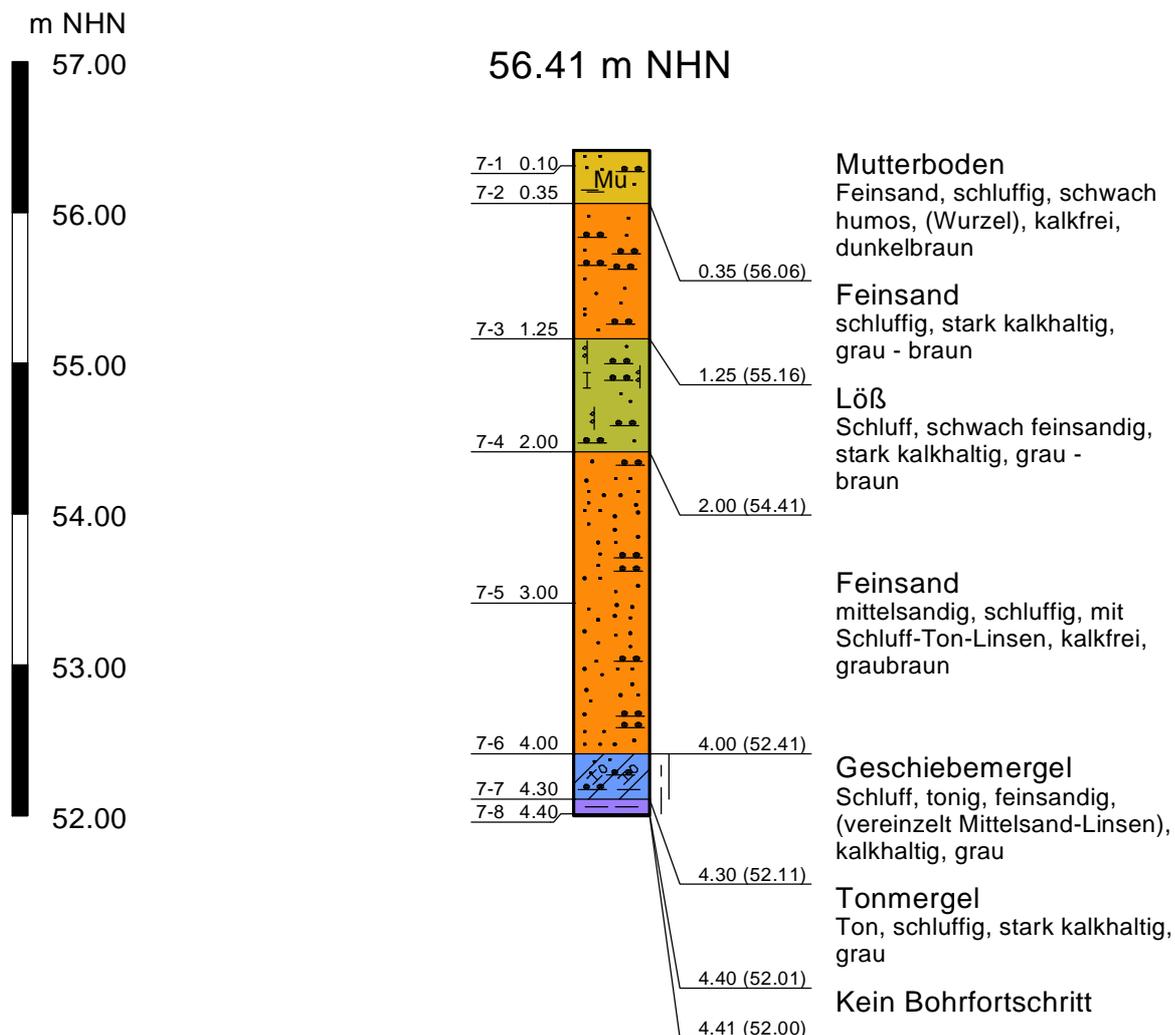
Bodenarten

steif	Löß	Feinsand
A	Auffüllung	Sand
Mu	Mutterboden	Ton

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 7



Bodenarten

	halbfest		Geschiebemergel		Feinsand
	steif - halbfest		Löß		Schluff
			Mutterboden		Ton

Darstellung Schichtenprofil / Rammsondierung

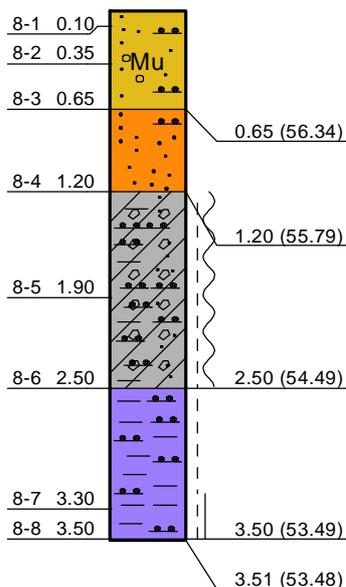
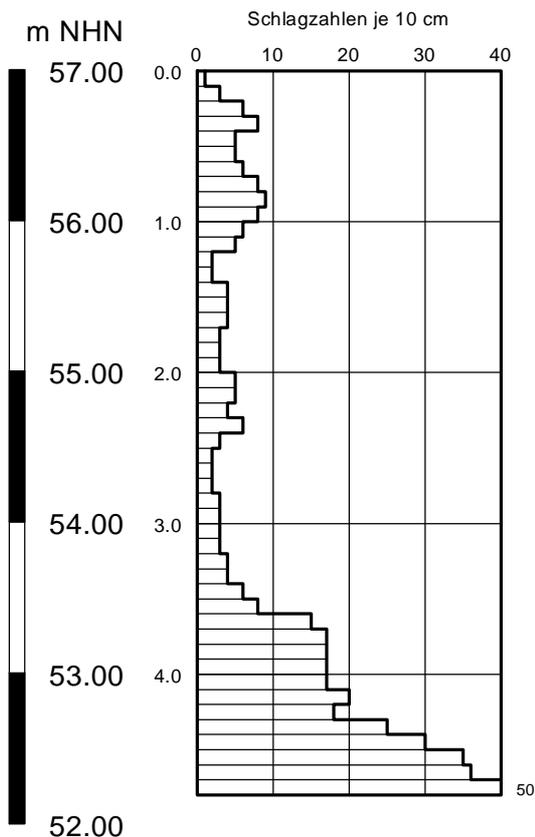
Maßstab der Höhe 1 : 50

DPH 2

56.99 m NHN

KRB 8

56.99 m NHN



Mutterboden

Feinsand, schluffig, schwach feinkiesig, schwach humos, kalkfrei, dunkelbraun

Mittelsand

schwach feinsandig, schwach schluffig, kalkfrei, hellbraun

Lößlehm

Schluff, feinsandig, teilweise schwach tonig, kalkhaltig - stark kalkhaltig

Tonmergel

Ton, schluffig, stark kalkhaltig, grau

Kein Bohrfortschritt

Bodenarten

		Lößlehm		Feinsand
		Mutterboden		Schluff
		Mittelsand		Ton

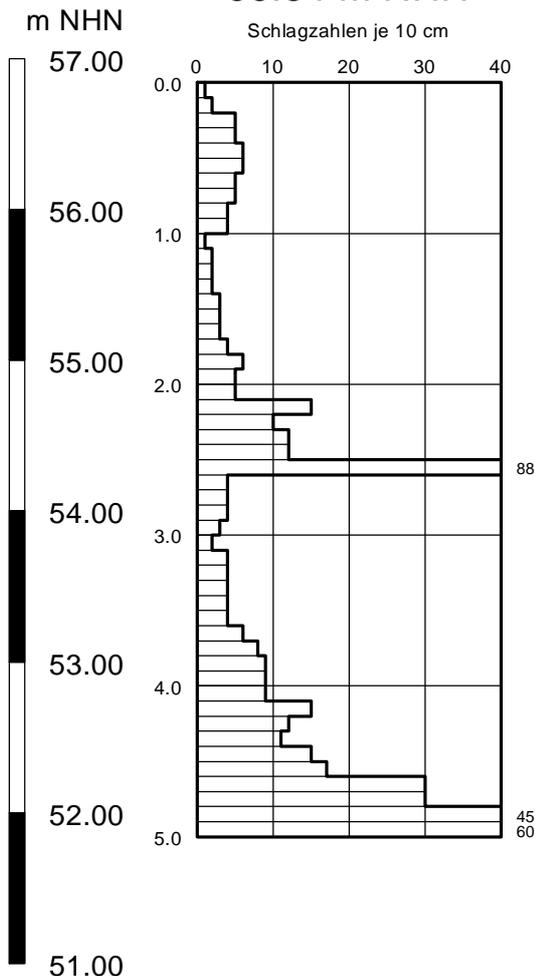
Darstellung Schichtenprofil / Rammsondierung

Maßstab der Höhe 1 : 50

DPH 3

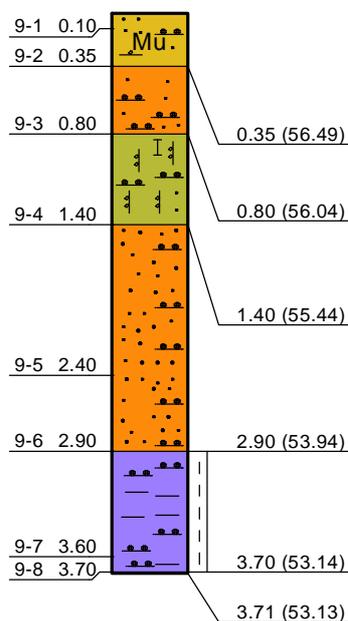
56.84 m NHN

Schlagzahlen je 10 cm



KRB 9

56.84 m NHN



Mutterboden

Feinsand, schluffig, schwach organisch, Wurzeln, kalkfrei, dunkelbraun

Feinsand

schluffig, kalkfrei, hellbraun

Löß

Schluff, schwach feinsandig, kalkfrei, grau - braun

Feinsand - Mittelsand

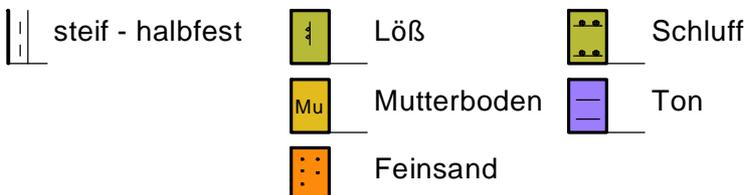
schwach schluffig, stark kalkhaltig, beige

Tonmergel

Ton, schwach schluffig, stark kalkhaltig, grau

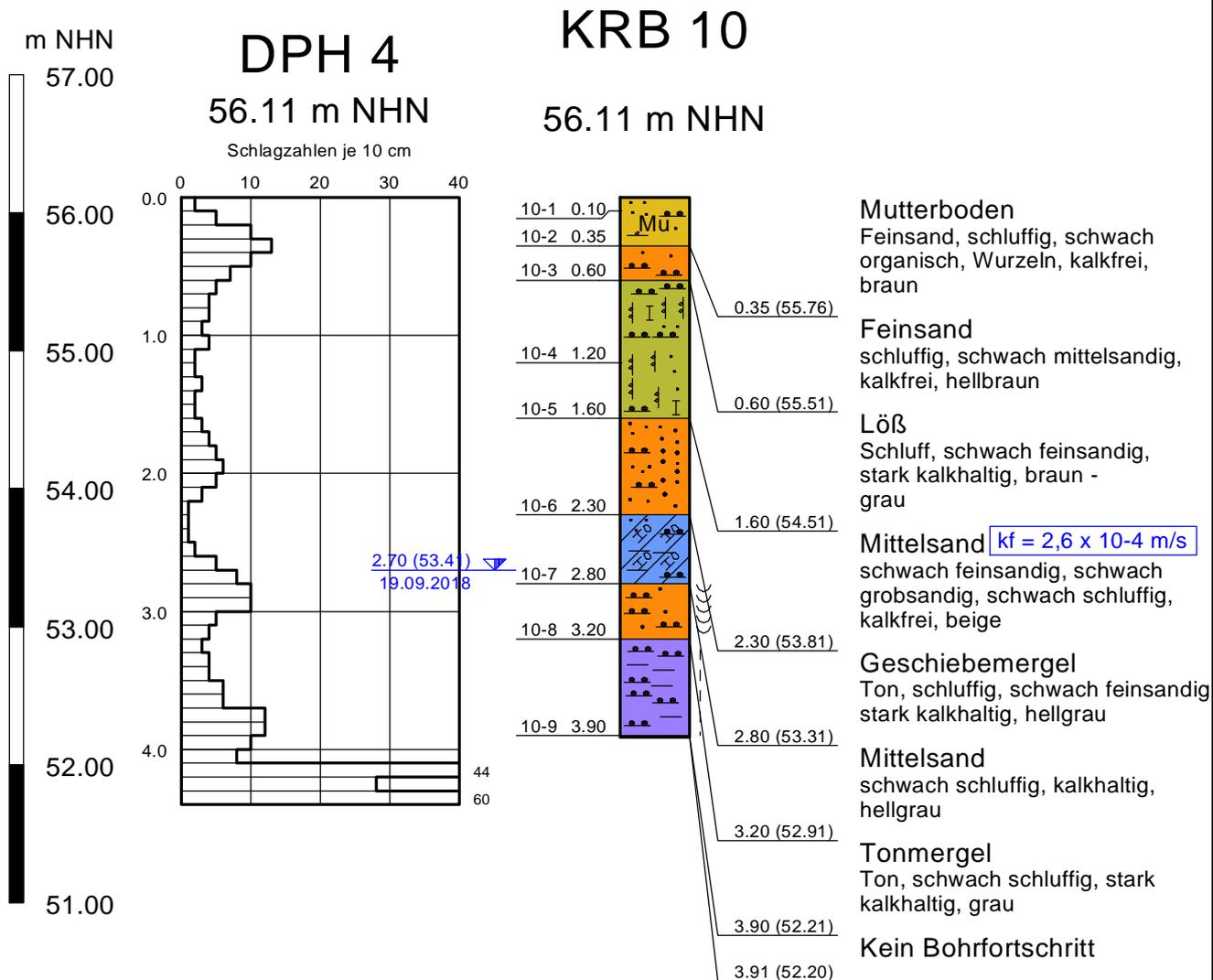
Kein Bohrfortschritt

Bodenarten

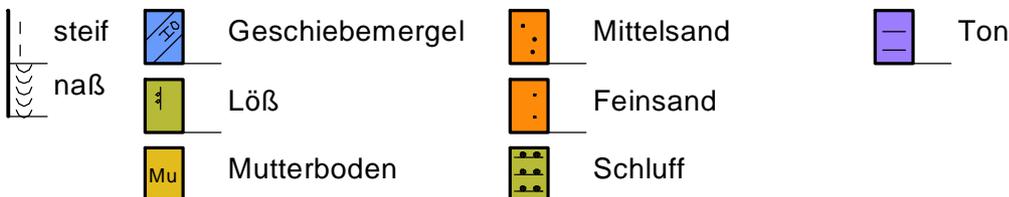


Darstellung Schichtenprofil / Rammsondierung

Maßstab der Höhe 1 : 50



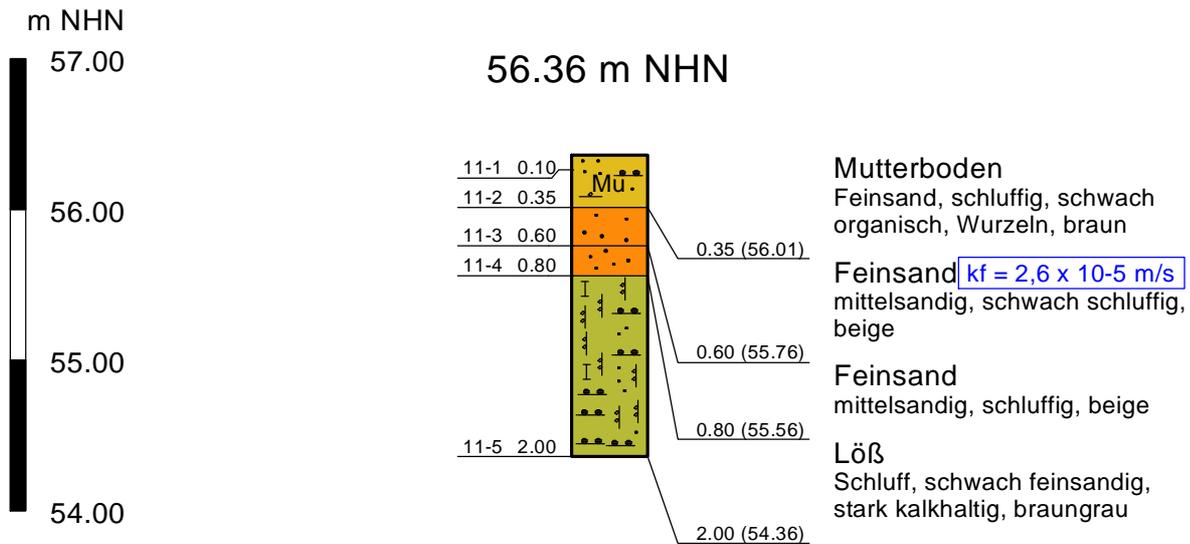
Bodenarten



Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 11

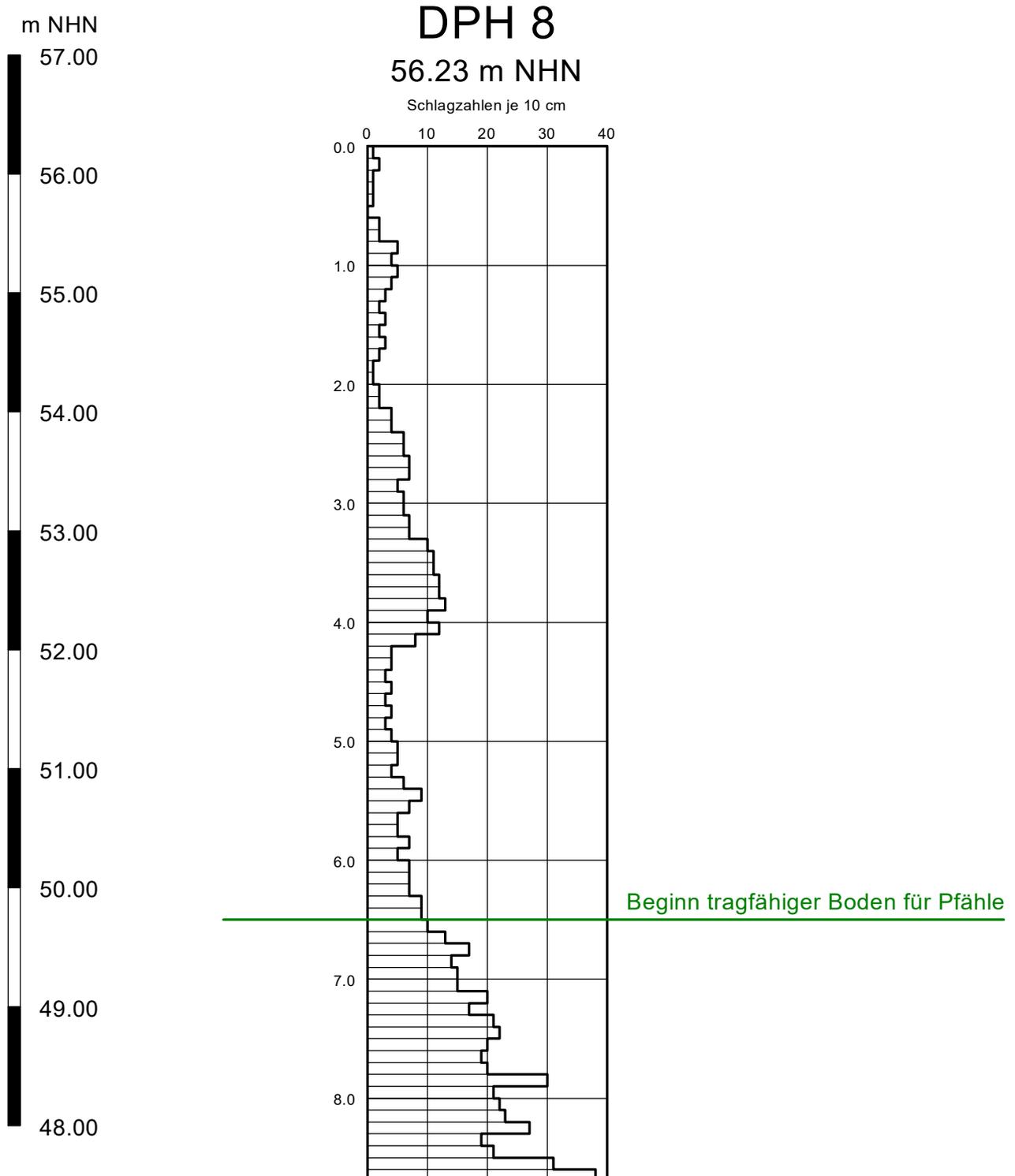


Bodenarten



Darstellung einer Rammsondierung

Maßstab der Höhe 1 : 50

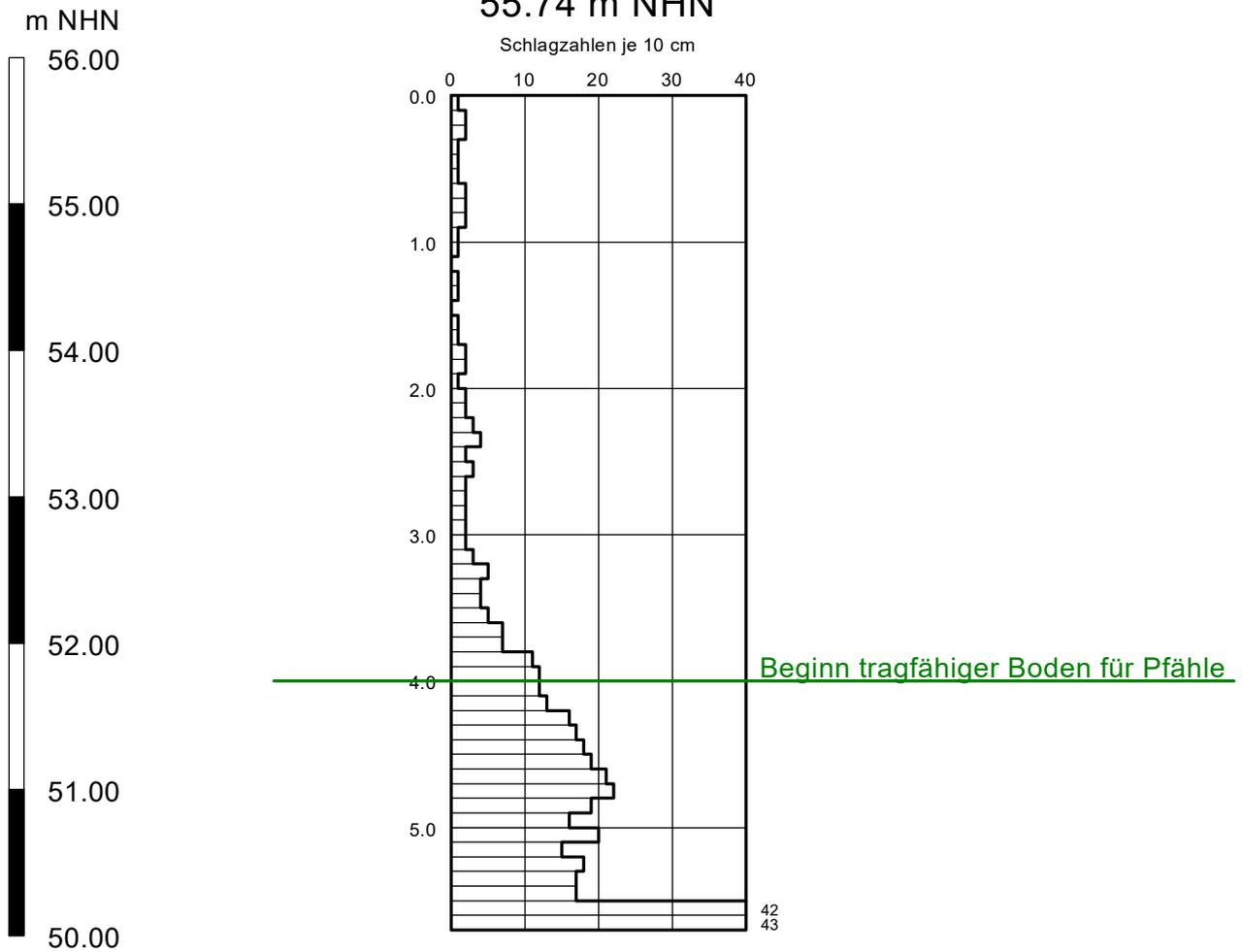


Darstellung einer Rammsondierung

Maßstab der Höhe 1 : 50

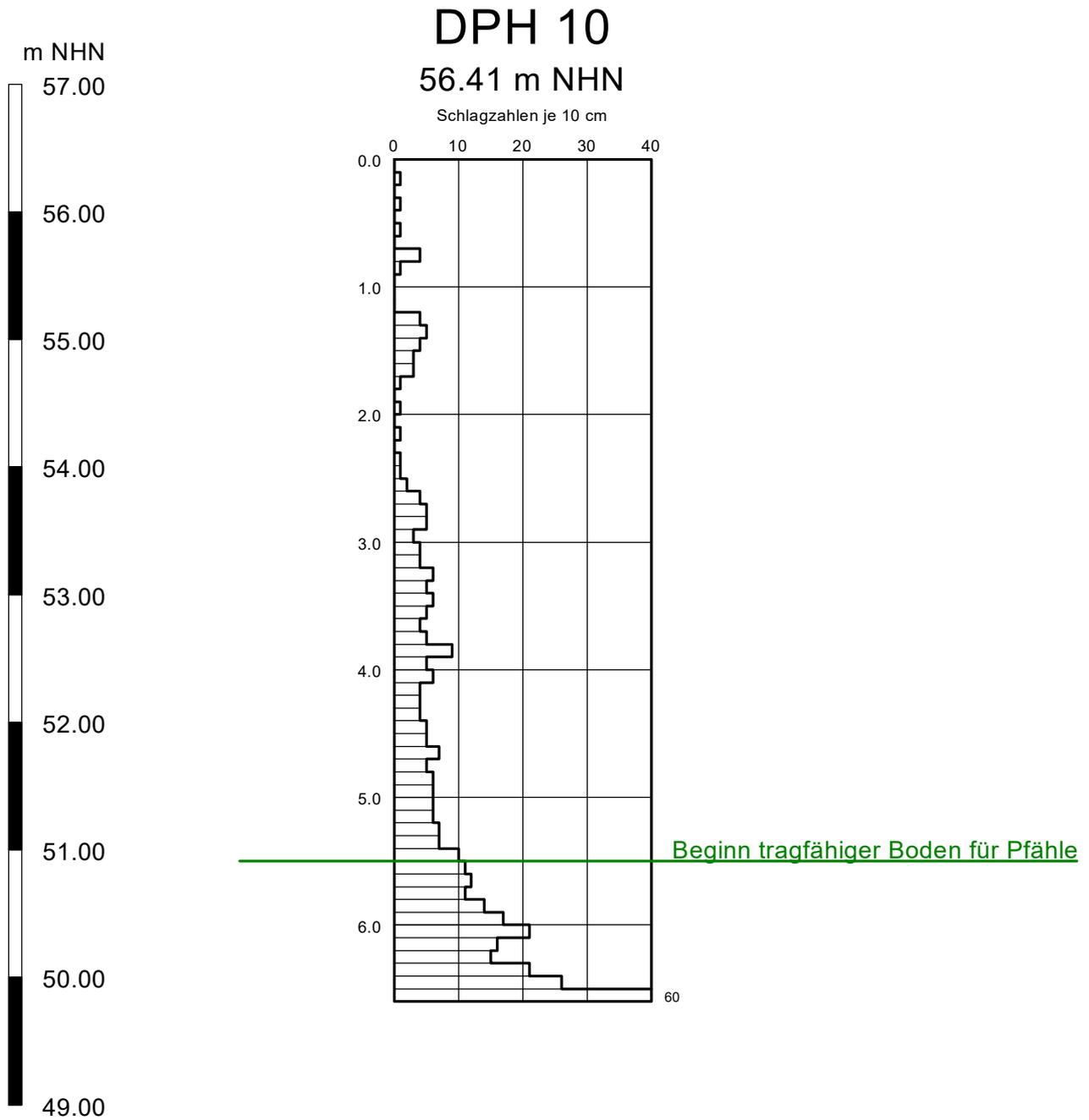
DPH 9

55.74 m NHN



Darstellung einer Rammsondierung

Maßstab der Höhe 1 : 50



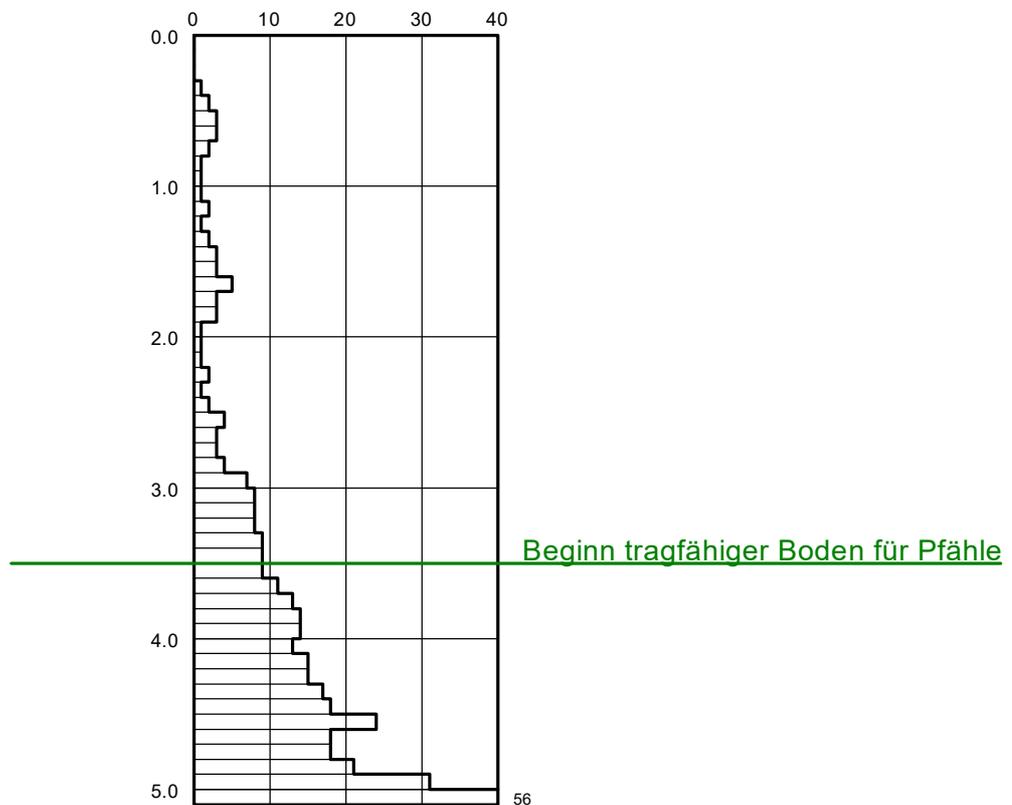
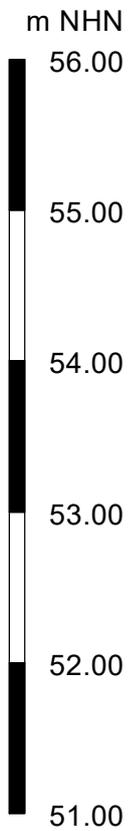
Darstellung einer Rammsondierung

Maßstab der Höhe 1 : 50

DPH 11

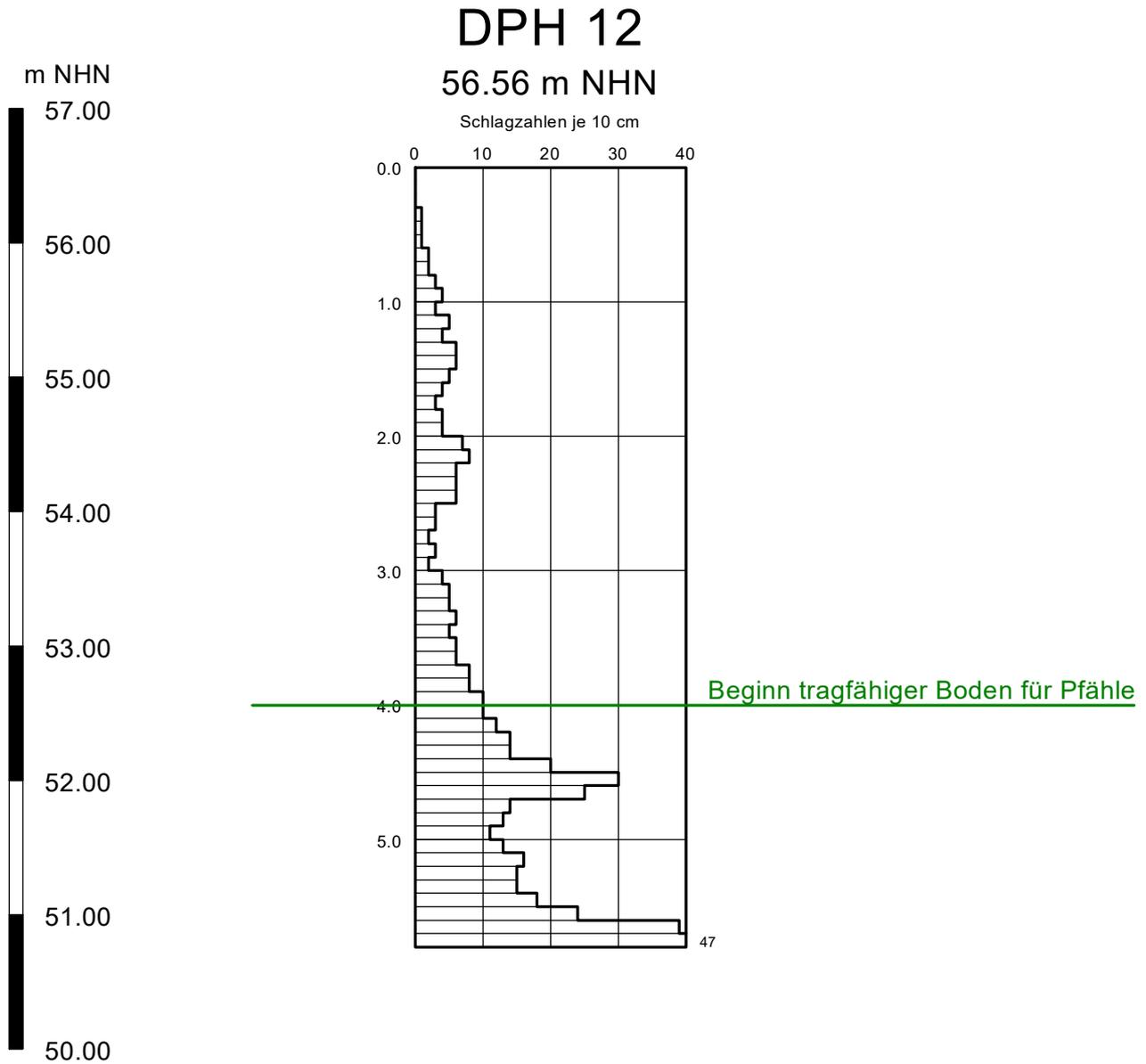
56.00 m NHN

Schlagzahlen je 10 cm



Darstellung einer Rammsondierung

Maßstab der Höhe 1 : 50



Anlage 3.1 - 3.3

Dokumentation der Geländearbeiten

- **Höhenivellement**
- **Schichtenverzeichnisse**
- **Probenahmeprotokoll Oberbodenmischproben**

Höhennivellement

GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Projekt-Nr.: 18-3256

Anlage 3.1, Seite 1/2

Projekt: Baulanderschließung St. Mauritz, Münster
 Datum: 19.09.2018
 Ort der Messung: Maikottenweg / Umgehungsstraße, 48155 Münster
 Bezugspunkt: Kanaldeckel R0013466 (57,03 m NHN)
 Name des Schreibers: Probst
 Name des Beobachters:
 Instrumente: Ni 1

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

Punkt	Lattenablesung		Höhenunterschied Δh m	Höhe des Punktes m NHN	Punkt
	Rückblick R m	Vorblick V m			
1	2	3	4	5	6
Kanaldeckel	1,330			57,03	Kanaldeckel
KRB 9		1,523	-0,193	56,84	KRB 9
KRB 10		2,250	-0,920	56,11	KRB 10
KRB 10	1,950			56,11	KRB 10
KRB 3		1,345	0,605	56,72	KRB 3
KRB 3	1,340			56,72	KRB 3
KRB 2		1,790	-0,450	56,27	KRB 2
KRB 2	1,750			56,27	KRB 2
GWM		1,610	0,140	56,41	GWM
ZP1		1,490	0,260	56,53	ZP1
ZP1	1,720			56,53	ZP1
KRB 1		1,850	-0,130	56,40	KRB 1
KRB 11		1,890	-0,170	56,36	KRB 11
KRB 2	1,460			56,27	KRB 2
ZP2		1,600	-0,140	56,13	ZP2
ZP2	2,240			56,13	ZP2
KRB 5		2,480	-0,240	55,89	KRB 5
Kanaldeckel	1,780			57,03	Kanaldeckel
KRB 8		1,820	-0,040	56,99	KRB 8
KRB 6		1,830	-0,050	56,98	KRB 6
KRB 3	1,650			56,72	KRB 3
ZP4		1,800	-0,150	56,57	ZP4
ZP4	1,570			56,57	ZP4
KRB 7		1,730	-0,160	56,41	KRB 7
KRB 4		1,635	-0,065	56,50	KRB 4

Bemerkungen:

ZP = Zwischenpunkt (Umsetzpunkt)

GEOlogik GmbH Feldstiege 100 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernnten Proben</small>	Projekt-Nr.: 17-3117 Anlage: 3.2.1
--	---	---

Vorhaben: Baulanderschließung St. Mauritz, Maikottenweg / Umgehungsstraße in 48155 Münster

Bohrung KRB 1 / Blatt: 1	Höhe: 56.40 m NHN	Datum: 19.09.2018
--	-------------------	-----------------------------

1	2				3	4 5 6		
	Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾		Bemerkungen		
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung			g) Geologische Benennung ¹⁾				
0.10	a) Auffüllung, Feinsand, schluffig, schwach kiesig, schwach Ziegelbruch, kalkhaltig		sehr schwach feucht			1-1	0.10	
	b)							
	c)	d) schwer bohrbar	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) +				
0.50	a) Auffüllung, Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, schwach organisch, Holz, kalkhaltig		sehr schwach feucht - schwach feucht			1-2 1-3	0.35 0.50	
	b)							
	c)	d) schwer bohrbar	e) braun - dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) +				
1.00	a) Feinsand, schluffig, kalkfrei		schwach feucht			1-4	1.00	
	b)							
	c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b	e) beige					
	f)	g)	h)	i) O				
3.30	a) Löß, Schluff, feinsandig - stark feinsandig, stark kalkhaltig		feucht - sehr feucht, klopfass ab 1.1 m, zugefallen bei 2.88 m			1-5 1-6 1-7	2.00 3.00 3.30	
	b)							
	c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b	e) grau					
	f)	g)	h)	i) ++				
5.10	a) Löß, Schluff, schwach feinsandig, stark kalkhaltig		feucht - sehr feucht			1-8 1-9	4.20 5.10	
	b)							
	c)	d) schwer bohrbar	e) grau					
	f)	g)	h)	i) ++				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 100 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernnten Proben</small>	Projekt-Nr.: 17-3117 Anlage: 3.2.2
--	---	---

Vorhaben: Baulanderschließung St. Mauritz, Maikottenweg / Umgehungsstraße in 48155 Münster

Bohrung KRB 1 / Blatt: 2	Höhe: 56.40 m NHN	Datum: 19.09.2018
--	-------------------	-----------------------------

1	2				3	4 5 6		
	Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾		Bemerkungen		
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung			g) Geologische Benennung ¹⁾				
5.70	a) Feinsand - Mittelsand, schwach schluffig, kalkhaltig		feucht			1-10	5.70	
	b)							
	c)	d) schwer bohrbar	e) grau					
	f)	g)	h)	i) +				
6.00	a) Löß, Schluff, schwach feinsandig		schwach feucht			1-11	6.00	
	b)							
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
6.50	a) Geschiebelehm, Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, kalkfrei		schwach feucht - feucht			1-12	6.50	
	b)							
	c) weich - steif	d) schwer bohrbar - sehr schwer bohrba	e) grau					
	f)	g)	h)	i) O				
6.51	a) Kein Bohrfortschritt							
	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 100 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernnten Proben</small>	Projekt-Nr.: 17-3117 Anlage: 3.2.3
--	---	---

Vorhaben: Baulanderschließung St. Mauritz, Maikottenweg / Umgehungsstraße in 48155 Münster

Bohrung KRB 2 / Blatt: 1	Höhe: 56.27 m NHN	Datum: 19.09.2018
--	-------------------	----------------------

1	2				3	4 5 6				
	Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art		Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0.35	a) Auffüllung, Mutterboden, Feinsand, schluffig, schwach feinkiesig, schwach organisch, Wurzeln, schwach				schwach feucht		2-1	0.10		
	b) Ziegelbruch, kalkfrei									
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelbraun						2-2	0.35
	f) Auffüllung	g)	h)	i) O						
0.70	a) Feinsand, mittelsandig, kalkfrei				schwach feucht		2-3	0.70		
	b)									
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) beige							
	f)	g)	h)	i) O						
1.40	a) Löß, Schluff, feinsandig, kalkfrei				feucht		2-4	1.40		
	b)									
	c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b	e) hellgrau							
	f)	g)	h)	i) O						
2.60	a) Löß, Schluff, feinsandig, stark kalkhaltig				feucht - sehr feucht		2-5	2.00		
	b)								2-6	2.60
	c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b	e) braun - grau							
	f)	g)	h)	i) ++						
3.40	a) Tonmergel, Ton, schluffig, stark kalkhaltig				schwach feucht, GW (2.9.19.09.2018)		2-7	3.40		
	b)									
	c) weich - steif	d) schwer bohrbar - sehr schwer bohrba	e) hellgrau							
	f)	g)	h)	i) ++						

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 100 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernnten Proben</small>	Projekt-Nr.: 17-3117 Anlage: 3.2.4
--	---	---

Vorhaben: Baulanderschließung St. Mauritz, Maikottenweg / Umgehungsstraße in 48155 Münster

Bohrung KRB 2 / Blatt: 2	Höhe: 56.27 m NHN	Datum: 19.09.2018
--	-------------------	----------------------

1	2				3	4 5 6				
	Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art		Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt						
3.70	a) Mittelsand, Ton, in Wechsellagerung, kalkfrei - kalkhaltig				feucht		2-8	3.70		
	b)									
	c)	d) schwer bohrbar	e) grau							
	f)	g)	h)	i) +						
4.00	a) Tonmergel, Ton, schluffig, stark kalkhaltig				sehr schwach feucht - schwach feucht, zugefallen bei 3.8 m		2-9	4.00		
	b)									
	c)	d) sehr schwer bohrbar	e) grau							
	f)	g)	h)	i) ++						
4.01	a) Kein Bohrfortschritt									
	b)									
	c)	d)	e)							
	f)	g)	h)	i)						
	a)									
	b)									
	c)	d)	e)							
	f)	g)	h)	i)						
	a)									
	b)									
	c)	d)	e)							
	f)	g)	h)	i)						

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 100 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernnten Proben</small>	Projekt-Nr.: 17-3117 Anlage: 3.2.5
--	---	---

Vorhaben: Baulanderschließung St. Mauritz, Maikottenweg / Umgehungsstraße in 48155 Münster

Bohrung KRB 3 / Blatt: 1	Höhe: 56.72 m NHN	Datum: 19.09.2018
--	-------------------	----------------------

1	2			3	4 5 6			
	Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾			Entnommene Proben			
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.10	a)	Auffüllung, Feinsand, schluffig, Ziegelbruch, organisch, (Wurzeln), stark kalkhaltig			sehr schwach feucht	3-1	0.10	
	b)							
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e)					
	f)	Auffüllung	g)	h) i) ++				
0.50	a)	Auffüllung, Kies, schluffig, Ziegelbruch, Betonbruch, Schlacke, kalkfrei			sehr schwach feucht - schwach feucht	3-2 3-3	0.35 0.50	
	b)							
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e)					
	f)	Auffüllung	g)	h) i) O				
1.10	a)	Mutterboden, Feinsand, schluffig, organisch, Wurzeln, kalkhaltig			schwach feucht - feucht	3-4 3-5	0.90 1.10	
	b)							
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) braun					
	f)	g)	h) i) +					
2.00	a)	Löß, Schluff, feinsandig, stark kalkhaltig			feucht, klopfnass ab 1.2 m	3-6	2.00	
	b)							
	c)	d) schwer bohrbar	e) grau					
	f)	g)	h) i) ++					
3.00	a)	Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, Tonschicht bei 2.7-2.8 m, stark kalkhaltig			feucht	3-7	3.00	
	b)							
	c)	d) schwer bohrbar	e) grau					
	f)	g)	h) i) ++					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 100 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernnten Proben</small>	Projekt-Nr.: 17-3117 Anlage: 3.2.6
--	---	---

Vorhaben: Baulanderschließung St. Mauritz, Maikottenweg / Umgehungsstraße in 48155 Münster

Bohrung KRB 3 / Blatt: 2	Höhe: 56.72 m NHN	Datum: 19.09.2018
--	-------------------	----------------------

1	2			3	4 5 6			
	Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾			Entnommene Proben			
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
4.00	a)	Tonmergel, Ton, schluffig, stark kalkhaltig			schwach feucht, zugefallen bei 3.35 m	3-8	4.00	
	b)							
	c)	d) steif	d) sehr schwer bohrbar	e) grau				
	f)	g)	h) i) ++					
4.01	a)	Kein Bohrfortschritt						
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i) 					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i) 					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i) 					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i) 					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 100 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernnten Proben	Projekt-Nr.: 17-3117 Anlage: 3.2.7
--	--	---

Vorhaben: Baulanderschließung St. Mauritz, Maikottenweg / Umgehungsstraße in 48155 Münster

Bohrung KRB 4 / Blatt: 1	Höhe: 56.50 m NHN	Datum: 17.09.2018
--	-------------------	----------------------

1	2				3	4 5 6		
	Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben	
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art		Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.65	a) Mutterboden, Feinsand, schluffig, organisch, (Wurzeln), kalkfrei				sehr schwach feucht		4-1	0.10
	b)							
	c)	d) leicht bohrbar	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i) O				
1.00	a) Feinsand - Mittelsand, schluffig, kalkfrei				schwach feucht		4-4	1.00
	b)							
	c)	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i) O				
2.00	a) Schluff, stark feinsandig, kalkfrei				schwach feucht - feucht, klopfass ab 1.1 m		4-5	2.00
	b)							
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) beige - weiß					
	f)	g)	h)	i) O				
2.50	a) Löß, Schluff, feinsandig, kalkhaltig				feucht		4-6	2.50
	b)							
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) grau					
	f)	g)	h)	i) +				
3.75	a) Feinsand, schwach schluffig, teilweise schwach tonig, stark kalkhaltig				schwach feucht - feucht, zugefallen bei 3.6 m		4-7 4-8	3.00 3.75
	b)							
	c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b	e) grau					
	f)	g)	h)	i) ++				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 100 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernnten Proben	Projekt-Nr.: 17-3117 Anlage: 3.2.8
--	--	---

Vorhaben: Baulanderschließung St. Mauritz, Maikottenweg / Umgehungsstraße in 48155 Münster

Bohrung KRB 4 / Blatt: 2	Höhe: 56.50 m NHN	Datum: 17.09.2018
--	-------------------	----------------------

1	2				3	4 5 6		
	Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben	
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art		Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5.00	a) Geschiebemergel, Ton, schwach schluffig, schwach feinsandig				schwach feucht		4-9 4-10	4.50 5.00
	b)							
	c) weich - steif	d) sehr schwer bohrbar	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
5.01	a) Kein Bohrfortschritt							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 100 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernnten Proben</small>	Projekt-Nr.: 17-3117 Anlage: 3.2.9
--	---	---

Vorhaben: Baulanderschließung St. Mauritz, Maikottenweg / Umgehungsstraße in 48155 Münster

Bohrung KRB 5 / Blatt: 1	Höhe: 55.89 m NHN	Datum: 18.09.2018
--	-------------------	----------------------

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 ¹⁾			Art	Nr		Tiefe in m (Unter- kante)				
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang			e) Farbe					
f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0.35	a) Auffüllung, Mutterboden, Feinsand, schwach schluffig, schwach kiesig, Ziegelbruch, organisch, (Wurzeln),			sehr schwach feucht		5-1 5-2	0.10 0.35			
	b) kalkfrei									
	c)	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) braun							
	f) Auffüllung	g)	h)					i) O		
0.70	a) Auffüllung, Feinsand, schluffig, Ziegelbruch, Glassplitt, kalkhaltig			sehr schwach feucht - schwach feucht		5-3	0.70			
	b)									
	c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b	e) braun							
	f) Auffüllung	g)	h)					i) +		
2.10	a) Löß, Schluff, feinsandig - schwach feinsandig, kalkhaltig			schwach feucht, klopfmass ab 1.9 m		5-4 5-5	1.50 2.10			
	b)									
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) beige							
	f)	g)	h)					i) +		
2.80	a) Feinsand - Mittelsand, schwach schluffig - schluffig, stark kalkhaltig			schwach feucht - sehr feucht, zugefallen bei 2.6 m		5-6 5-7	2.50 2.80			
	b)									
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) beige - grau							
	f)	g)	h)					i) ++		
3.60	a) Geschiebemergel, Ton, schluffig, schwach feinsandig, stark kalkhaltig			schwach feucht - sehr schwach feucht		5-8 5-9	3.00 3.60			
	b)									
	c) steif - halbfest	d) schwer bohrbar - sehr schwer bohrba	e) grau							
	f)	g)	h)					i) ++		

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 100 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernnten Proben</small>	Projekt-Nr.: 17-3117 Anlage: 3.2.10
--	---	--

Vorhaben: Baulanderschließung St. Mauritz, Maikottenweg / Umgehungsstraße in 48155 Münster

Bohrung KRB 5 / Blatt: 2	Höhe: 55.89 m NHN	Datum: 18.09.2018
--	-------------------	----------------------

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 ¹⁾			Art	Nr		Tiefe in m (Unter- kante)				
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang			e) Farbe					
f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt						
3.61	a) Kein Bohrfortschritt									
	b)									
	c)	d)	e)							
	f)	g)	h)					i)		
	a)									
	b)									
	c)	d)	e)							
	f)	g)	h)					i)		
	a)									
	b)									
	c)	d)	e)							
	f)	g)	h)					i)		
	a)									
	b)									
	c)	d)	e)							
	f)	g)	h)					i)		
	a)									
	b)									
	c)	d)	e)							
	f)	g)	h)					i)		

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 100 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernnten Proben</small>	Projekt-Nr.: 17-3117 Anlage: 3.2.11
--	---	--

Vorhaben: Baulanderschließung St. Mauritz, Maikottenweg / Umgehungsstraße in 48155 Münster

Bohrung KRB 6 / Blatt: 1	Höhe: 56.98 m NHN	Datum: 17.09.2018
--	-------------------	----------------------

1	2				3	4 5 6										
	Bis ... m unter Ansatzpunkt					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)							
a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾		c) Beschaffenheit nach Bohrgut						d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe				
f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt										
0.10	a) Auffüllung, Mutterboden, Feinsand, kiesig, schluffig, Gesteinsbruch, organisch, (Wurzeln), stark kalkhaltig				sehr schwach feucht		6-1		0.10							
	b)															
	c)		d) schwer bohrbar								e) dunkelbraun grau					
	f) Auffüllung		g)								h)		i) ++			
0.35	a) Auffüllung, Feinsand, kiesig, Gesteinsbruch, Ziegelbruch, stark kalkhaltig				sehr schwach feucht		6-2		0.35							
	b)															
	c)		d) schwer bohrbar								e) braun, grau					
	f) Auffüllung		g)								h)		i) ++			
0.70	a) Feinsand, schluffig, organisch, (Wurzeln), kalkfrei				sehr schwach feucht - schwach feucht		6-3		0.70							
	b)															
	c)		d) mittelschwer bohrbar - schwer b								e) braun					
	f)		g)								h)		i) O			
2.30	a) Sand, Löß, schluffig, feinsandig, kalkfrei				sehr schwach feucht - schwach feucht		6-4 6-5		1.50 2.30							
	b)															
	c)		d) mittelschwer bohrbar - schwer b								e) beige					
	f)		g)								h)		i) O			
2.70	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig				schwach feucht		6-6		2.70							
	b)															
	c)		d) schwer bohrbar								e) hellbraun					
	f)		g)								h)		i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 100 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernnten Proben</small>	Projekt-Nr.: 17-3117 Anlage: 3.2.12
--	---	--

Vorhaben: Baulanderschließung St. Mauritz, Maikottenweg / Umgehungsstraße in 48155 Münster

Bohrung KRB 6 / Blatt: 2	Höhe: 56.98 m NHN	Datum: 17.09.2018
--	-------------------	----------------------

1	2				3	4 5 6										
	Bis ... m unter Ansatzpunkt					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)							
a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾		c) Beschaffenheit nach Bohrgut						d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe				
f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt										
3.00	a) Tonmergel, Ton, schwach schluffig				sehr schwach feucht, zugefallen bei 2.75 m		6-7		3.00							
	b)															
	c) steif		d) sehr schwer bohrbar								e) grau					
	f)		g)								h)		i)			
3.01	a) Kein Bohrfortschritt															
	b)															
	c)		d)								e)					
	f)		g)								h)		i)			
	a)															
	b)															
	c)		d)								e)					
	f)		g)								h)		i)			
	a)															
	b)															
	c)		d)								e)					
	f)		g)								h)		i)			
	a)															
	b)															
	c)		d)								e)					
	f)		g)								h)		i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 100 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernnten Proben</small>	Projekt-Nr.: 17-3117 Anlage: 3.2.13
--	---	--

Vorhaben: Baulanderschließung St. Mauritz, Maikottenweg / Umgehungsstraße in 48155 Münster

Bohrung KRB 7 / Blatt: 1	Höhe: 56.41 m NHN	Datum: 17.09.2018
---------------------------------	-------------------	----------------------

1	2				3	4 5 6						
	Bis ... m unter Ansatzpunkt					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)			
a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾		c) Beschaffenheit nach Bohrgut						d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe
f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt						
0.35	a) Mutterboden, Feinsand, schluffig, schwach humos, (Wurzel), kalkfrei				sehr schwach feucht - schwach feucht		7-1 7-2	0.10 0.35				
	b)											
	c)		d) leicht bohrbar						e) dunkelbraun			
	f)		g)						h)		i) O	
1.25	a) Feinsand, schluffig, stark kalkhaltig				schwach feucht - feucht		7-3	1.25				
	b)											
	c)		d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb						e) grau - braun			
	f)		g)						h)		i) ++	
2.00	a) Löß, Schluff, schwach feinsandig, stark kalkhaltig				feucht - sehr feucht, klopfass ab 1.25 m		7-4	2.00				
	b)											
	c)		d) mittelschwer bohrbar						e) grau - braun			
	f)		g)						h)		i) ++	
4.00	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig, mit Schluff-Ton-Linsen, kalkfrei				feucht - sehr feucht		7-5 7-6	3.00 4.00				
	b)											
	c)		d) mittelschwer bohrbar - schwer b						e) graubraun			
	f)		g)						h)		i) O	
4.30	a) Geschiebemergel, Schluff, tonig, feinsandig, (vereinzelt Mittelsand-Linsen), kalkhaltig				schwach feucht		7-7	4.30				
	b)											
	c) steif - halbfest		d) schwer bohrbar - sehr schwer bohrba						e) grau			
	f)		g)						h)		i) +	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 100 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernnten Proben</small>	Projekt-Nr.: 17-3117 Anlage: 3.2.14
--	---	--

Vorhaben: Baulanderschließung St. Mauritz, Maikottenweg / Umgehungsstraße in 48155 Münster

Bohrung KRB 7 / Blatt: 2	Höhe: 56.41 m NHN	Datum: 17.09.2018
---------------------------------	-------------------	----------------------

1	2				3	4 5 6						
	Bis ... m unter Ansatzpunkt					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)			
a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾		c) Beschaffenheit nach Bohrgut						d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe
f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt						
4.40	a) Tonmergel, Ton, schluffig, stark kalkhaltig				sehr schwach feucht, zugefallen bei 3.25 m		7-8	4.40				
	b)											
	c) halbfest		d) sehr schwer bohrbar						e) grau			
	f)		g)						h)		i) ++	
4.41	a) Kein Bohrfortschritt											
	b)											
	c)		d)						e)			
	f)		g)						h)		i)	
	a)											
	b)											
	c)		d)						e)			
	f)		g)						h)		i)	
	a)											
	b)											
	c)		d)						e)			
	f)		g)						h)		i)	
	a)											
	b)											
	c)		d)						e)			
	f)		g)						h)		i)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 100 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernnten Proben</small>	Projekt-Nr.: 17-3117 Anlage: 3.2.15
--	---	--

Vorhaben: Baulanderschließung St. Mauritz, Maikottenweg / Umgehungsstraße in 48155 Münster

Bohrung KRB 8 / Blatt: 1	Höhe: 56.99 m NHN	Datum: 18.09.2018
--	-------------------	-----------------------------

1	2			3	4 5 6					
	Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾			Entnommene Proben					
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt	
0.65	a) Mutterboden, Feinsand, schluffig, schwach feinkiesig, schwach humos, kalkfrei			sehr schwach feucht - schwach feucht			8-1	0.10		
	b)						8-2	0.35		
	c)						8-3	0.65		
	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb						e) dunkelbraun			
1.20	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach schluffig, kalkfrei			schwach feucht - feucht			8-4	1.20		
	b)									
	c)						d) mittelschwer bohrbar		e) hellbraun	
	f)						g)		h) i) O	
2.50	a) Lößlehm, Schluff, feinsandig, teilweise schwach tonig, kalkhaltig - stark kalkhaltig			feucht - sehr feucht, klopfnass ab 1.2 m, zugefallen bei 2.46 m			8-5	1.90		
	b)						8-6	2.50		
	c) weich - steif						d) mittelschwer bohrbar - schwer b		e)	
	f)						g)		h) i) ++	
3.50	a) Tonmergel, Ton, schluffig, stark kalkhaltig			schwach feucht - feucht			8-7	3.30		
	b)						8-8	3.50		
	c) steif - halbfest						d) schwer bohrbar - sehr schwer bohrba		e) grau	
	f)						g)		h) i) ++	
3.51	a) Kein Bohrfortschritt									
	b)									
	c)						d)		e)	
	f)						g)		h) i) ++	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 100 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernnten Proben</small>	Projekt-Nr.: 17-3117 Anlage: 3.2.16
--	---	--

Vorhaben: Baulanderschließung St. Mauritz, Maikottenweg / Umgehungsstraße in 48155 Münster

Bohrung KRB 9 / Blatt: 1	Höhe: 56.84 m NHN	Datum: 18.09.2018
--	-------------------	-----------------------------

1	2			3	4 5 6					
	Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾			Entnommene Proben					
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt	
0.35	a) Mutterboden, Feinsand, schluffig, schwach organisch, Wurzeln, kalkfrei			sehr schwach feucht			9-1	0.10		
	b)						9-2	0.35		
	c)						d) leicht bohrbar		e) dunkelbraun	
	f)						g)		h) i) O	
0.80	a) Feinsand, schluffig, kalkfrei			schwach feucht			9-3	0.80		
	b)									
	c)						d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb		e) hellbraun	
	f)						g)		h) i) O	
1.40	a) Löß, Schluff, schwach feinsandig, kalkfrei			feucht, klopfnass ab 1.1 m			9-4	1.40		
	b)									
	c)						d) mittelschwer bohrbar		e) grau - braun	
	f)						g)		h) i) O	
2.90	a) Feinsand - Mittelsand, schwach schluffig, stark kalkhaltig			feucht, zugefallen bei 2.78 m			9-5	2.40		
	b)						9-6	2.90		
	c)						d) schwer bohrbar		e) beige	
	f)						g)		h) i) ++	
3.70	a) Tonmergel, Ton, schwach schluffig, stark kalkhaltig			schwach feucht			9-7	3.60		
	b)						9-8	3.70		
	c) steif - halbfest						d) schwer bohrbar - sehr schwer bohrba		e) grau	
	f)						g)		h) i) ++	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 100 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernnten Proben</small>	Projekt-Nr.: 17-3117 Anlage: 3.2.17
--	---	--

Vorhaben: Baulanderschließung St. Mauritz, Maikottenweg / Umgehungsstraße in 48155 Münster

Bohrung KRB 9 / Blatt: 2	Höhe: 56.84 m NHN	Datum: 18.09.2018
--	-------------------	----------------------

1	2				3	4 5 6		
	Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben	
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art		Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3.71	a) Kein Bohrfortschritt							
	b)							
		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 100 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernnten Proben</small>	Projekt-Nr.: 17-3117 Anlage: 3.2.18
--	---	--

Vorhaben: Baulanderschließung St. Mauritz, Maikottenweg / Umgehungsstraße in 48155 Münster

Bohrung KRB 10 / Blatt: 1	Höhe: 56.11 m NHN	Datum: 19.09.2018
---	-------------------	----------------------

1	2				3	4 5 6		
	Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben	
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art		Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.35	a) Mutterboden, Feinsand, schluffig, schwach organisch, Wurzeln, kalkfrei				sehr schwach feucht - schwach feucht		10-1 10-2	0.10 0.35
	b)							
		d) mittelschwer bohrbar	e) braun					
	f)	g)	h)	i) O				
0.60	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, kalkfrei				schwach feucht		10-3	0.60
	b)							
		d) mittelschwer bohrbar	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i) O				
1.60	a) Löß, Schluff, schwach feinsandig, stark kalkhaltig				schwach feucht - feucht, klopfmass ab 1.2 m		10-4 10-5	1.20 1.60
	b)							
		d) schwer bohrbar	e) braun - grau					
	f)	g)	h)	i) ++				
2.30	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig, kalkfrei				feucht		10-6	2.30
	b)							
		d) schwer bohrbar	e) beige					
	f)	g)	h)	i) O				
2.80	a) Geschiebemergel, Ton, schluffig, schwach feinsandig, stark kalkhaltig				feucht, GW (2.7 19.09.2018)		10-7	2.80
	b)							
		d) schwer bohrbar - sehr schwer bohrba	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i) ++				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 100 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernnten Proben</small>	Projekt-Nr.: 17-3117 Anlage: 3.2.19
--	---	--

Vorhaben: Baulanderschließung St. Mauritz, Maikottenweg / Umgehungsstraße in 48155 Münster

Bohrung KRB 10 / Blatt: 2	Höhe: 56.11 m NHN	Datum: 19.09.2018
---	-------------------	----------------------

1	2				3	4 5 6		
	Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben	
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art		Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3.20	a) Mittelsand, schwach schluffig, kalkhaltig				naß, zugefallen bei 2.83 m	10-8		3.20
	b)							
	c)	d) schwer bohrbar	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i) +				
3.90	a) Tonmergel, Ton, schwach schluffig, stark kalkhaltig				sehr schwach feucht	10-9	3.90	
	b)							
	c) steif	d) sehr schwer bohrbar	e) grau					
	f)	g)	h)	i) ++				
3.91	a) Kein Bohrfortschritt							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 100 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernnten Proben</small>	Projekt-Nr.: 17-3117 Anlage: 3.2.20
--	---	--

Vorhaben: Baulanderschließung St. Mauritz, Maikottenweg / Umgehungsstraße in 48155 Münster

Bohrung KRB 11 / Blatt: 1	Höhe: 56.36 m NHN	Datum: 19.09.2018
---	-------------------	----------------------

1	2				3	4 5 6		
	Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben	
c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art		Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.35	a) Mutterboden, Feinsand, schluffig, schwach organisch, Wurzeln				sehr schwach feucht	11-1 11-2	0.10 0.35	
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
0.60	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig				schwach feucht - feucht	11-3	0.60	
	b)							
	c)	d)	e) beige					
	f)	g)	h)	i)				
0.80	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig				feucht	11-4	0.80	
	b)							
	c)	d)	e) beige					
	f)	g)	h)	i)				
2.00	a) Löß, Schluff, schwach feinsandig, stark kalkhaltig				feucht	11-5	2.00	
	b)							
	c)	d) schwer bohrbar	e) braungrau					
	f)	g)	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Probenahmeprotokoll Oberflächen-Mischproben

Projekt: Baulanderschließung St. Mauritz

Projekt-Nr.: 18-3256
Anlage 3.3

Auftraggeber: Erbegemeinschaft Ulrich

Grund der Probenahme: Orientierende Altlastenuntersuchung

Ort der Entnahme: Teilflächen Maikottenweg, 48155 Münster (s. Anlagen 1)

Ausführung: Firma: GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH
Probennehmer: Hr. Probst
Datum der Probenahme: 21.9.2018

Art der Probe: Mischprobe Anzahl der Einzelproben: jeweils 12

Flächengröße: ca. 21.000 m²

Nutzung der Fläche / Art des Aufwuchses: Grünfläche hinter Buswende

Entnahmedaten:

Probenbezeichnung/Nr.	MP 1/1	MP 1/2
Entnahmegesetz	Handbohrstock	Handbohrstock
Entnahmetiefe (cm)	0 - 10	10 - 35
Geruch	-	-
Schichtfolge / Beschreibung des Bodens	Oberboden Feinsand, schluffig, humos, vereinzelt Ziegelbruch, Grasnarbe, Wurzelreste, dunkelbraun	Oberboden Feinsand, schluffig, humos, sehr vereinzelt Ziegelbruch, dunkelbraun
Fremdbestandteile	Vereinzelt Ziegelbruch	Sehr vereinzelt Ziegelbruch
Probenmenge	Ca. 2 kg	Ca. 2 kg
Probenbehälter	Eimer mit Deckel	Eimer mit Deckel
Probenkonservierung	Dunkel + kühl	Dunkel + kühl
Probenlagerung	Ca. 1 Woche	Ca. 1 Woche
Probentransport	Über Nacht	Über Nacht

Bodenprobe MP 1/1



Bodenprobe MP 1/2



Überstellung an den Gutachter: 21.9.2018

48161 Münster, den 28.9.2018:

Stempel/Unterschrift:

logik
Wilbers & Oeder GmbH

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

Feldstraße 100 · 48161 Münster-Nienberge
Telefon: 0 25 33 / 93 433 - 0
Telefax: 0 25 33 / 93 433 - 90

Probenahmeprotokoll Oberflächen-Mischproben

Projekt: Baulanderschließung St. Mauritz

Auftraggeber: Erbegemeinschaft Ulrich

Projekt-Nr.: 18-3256
Anlage 3.3

Grund der Probenahme: Orientierende Altlastenuntersuchung

Ort der Entnahme: Teilflächen Maikottenweg, 48155 Münster (s. Anlagen 1)

Ausführung: Firma: GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH
Probennehmer: Hr. Probst
Datum der Probenahme: 21.9.2018

Art der Probe: Mischprobe Anzahl der Einzelproben: jeweils 12

Flächengröße: ca. 8.000 m²

Nutzung der Fläche / Art des Aufwuchses: Grünfläche mit altem Sportplatz

Entnahmedaten:

Probenbezeichnung/Nr.	MP 2/1	MP 2/2
Entnahmegesetz	Handbohrstock	Handbohrstock
Entnahmetiefe (cm)	0 - 10	10 - 35
Geruch	-	-
Schichtfolge / Beschreibung des Bodens	Auffüllung /Sportplatzschlacke Kies, feinsandig, Schlacke, rotbraun	Auffüllung Kies, feinsandig, Schlacke, rotbraun
Fremdbestandteile	Schlacke	Schlacke
Probenmenge	Ca. 2 kg	Ca. 2 kg
Probenbehälter	Eimer mit Deckel	Eimer mit Deckel
Probenkonservierung	Dunkel + kühl	Dunkel + kühl
Probenlagerung	Ca. 1 Woche	Ca. 1 Woche
Probentransport	Über Nacht	Über Nacht

Bodenprobe MP 2/1



Bodenprobe MP 2/2



Überstellung an den Gutachter: 21.9.2018

48161 Münster, den 28.9.2018:

Stempel/Unterschrift:

GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Umwelt- Ingenieur-, Hydrogeologie
Planung · Beratung · Gutachten

Feldstege 100 · 48161 Münster-Nienberge
Telefon: 0 25 33 / 93 433 - 0
Telefax: 0 25 33 / 93 433 - 90

Probenahmeprotokoll Oberflächen-Mischproben

Projekt: Baulanderschließung St. Mauritz

Projekt-Nr.: 18-3256
Anlage 3.3

Auftraggeber: Erbegemeinschaft Ulrich

Grund der Probenahme: Orientierende Altlastenuntersuchung

Ort der Entnahme: Teilflächen Maikottenweg, 48155 Münster (s. Anlagen 1)

Ausführung: Firma: GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH
Probennehmer: Hr. Probst
Datum der Probenahme: 21.9.2018

Art der Probe: Mischprobe Anzahl der Einzelproben: jeweils 12

Flächengröße: ca. 12.000 m²

Nutzung der Fläche / Art des Aufwuchses: Grünflächen um das Gasthaus Maikotten

Entnahmedaten:

Probenbezeichnung/Nr.	MP 3/1	MP 3/2
Entnahmegesetz	Handbohrstock	Handbohrstock
Entnahmetiefe (cm)	0 - 10	10 - 35
Geruch	-	-
Schichtfolge / Beschreibung des Bodens	Oberboden Schluff, feinsandig, kiesig, vereinzelt Ziegelbruch und Schlacke (rot), dunkelbraun, grau	Oberboden Schluff, feinsandig, kiesig, vereinzelt Ziegelbruch und Schlacke (rot), dunkelbraun, grau
Fremdbestandteile	vereinzelt Ziegelbruch und Schlacke	Vereinzelt Ziegelbruch und Schlacke
Probenmenge	Ca. 2 kg	Ca. 2 kg
Probenbehälter	Eimer mit Deckel	Eimer mit Deckel
Probenkonservierung	Dunkel + kühl	Dunkel + kühl
Probenlagerung	Ca. 1 Woche	Ca. 1 Woche
Probentransport	Über Nacht	Über Nacht

Bodenprobe MP 3/1



Bodenprobe MP 3/2



Überstellung an den Gutachter: 21.9.2018

48161 Münster, den 28.9.2018:

Stempel/Unterschrift:

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Umwelt- Ingenieur-, Hydrogeologie
Planung : Befragung / Gutachten
[Handwritten Signature]
Feldstege 100 · 48161 Münster-Nienberge
Telefon: 0 25 33 / 93 433 - 0
Telefax: 0 25 33 / 93 433 - 90

Probenahmeprotokoll Oberflächen-Mischproben

Projekt: Baulanderschließung St. Mauritz

Auftraggeber: Erbegemeinschaft Ulrich

Projekt-Nr.: 18-3256
Anlage 3.3

Grund der Probenahme: Orientierende Altlastenuntersuchung

Ort der Entnahme: Teilflächen Maikottenweg, 48155 Münster (s. Anlagen 1)

Ausführung: Firma: GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH
Probennehmer: Hr. Probst
Datum der Probenahme: 21.9.2018

Art der Probe: Mischprobe Anzahl der Einzelproben: jeweils 12

Flächengröße: ca. 15.000 m²

Nutzung der Fläche / Art des Aufwuchses: landwirtschaftliche Fläche

Entnahmedaten:

Probenbezeichnung/Nr.	MP 4/1	MP 4/2
Entnahmegesetz	Handbohrstock	Handbohrstock
Entnahmetiefe (cm)	0 - 10	10 - 35
Geruch	-	-
Schichtfolge / Beschreibung des Bodens	Oberboden, Schluff, feinsandig, schwach humos	Oberboden, Schluff, feinsandig, schwach humos
Fremdbestandteile	Schlacke	Schlacke
Probenmenge	Ca. 2 kg	Ca. 2 kg
Probenbehälter	Eimer mit Deckel	Eimer mit Deckel
Probenkonservierung	Dunkel + kühl	Dunkel + kühl
Probenlagerung	Ca. 1 Woche	Ca. 1 Woche
Probentransport	Über Nacht	Über Nacht

Bodenprobe MP 4/1



Bodenprobe MP 4/2



Überstellung an den Gutachter: 21.9.2018

48161 Münster, den 28.9.2018:

Stempel/Unterschrift:

GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie,
Planung, Befahrung, Gutachten

Feldstege 100 - 48161 Münster-Nienberge
Telefon: 0 25 33 / 93 433 - 0
Telefax: 0 25 33 / 93 433 - 90

Anlagen 4.1 + 4.2

Ergebnisse der bodenphysikalischen Untersuchungen

- **Körnungslinien**
- **Konsistenzgrenzen**

GEOlogik

Feldstiege 100

48161 Münster-Nienberge

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

Bearbeiter: Gennerich

Datum: 12.10.2018

Körnungslinie

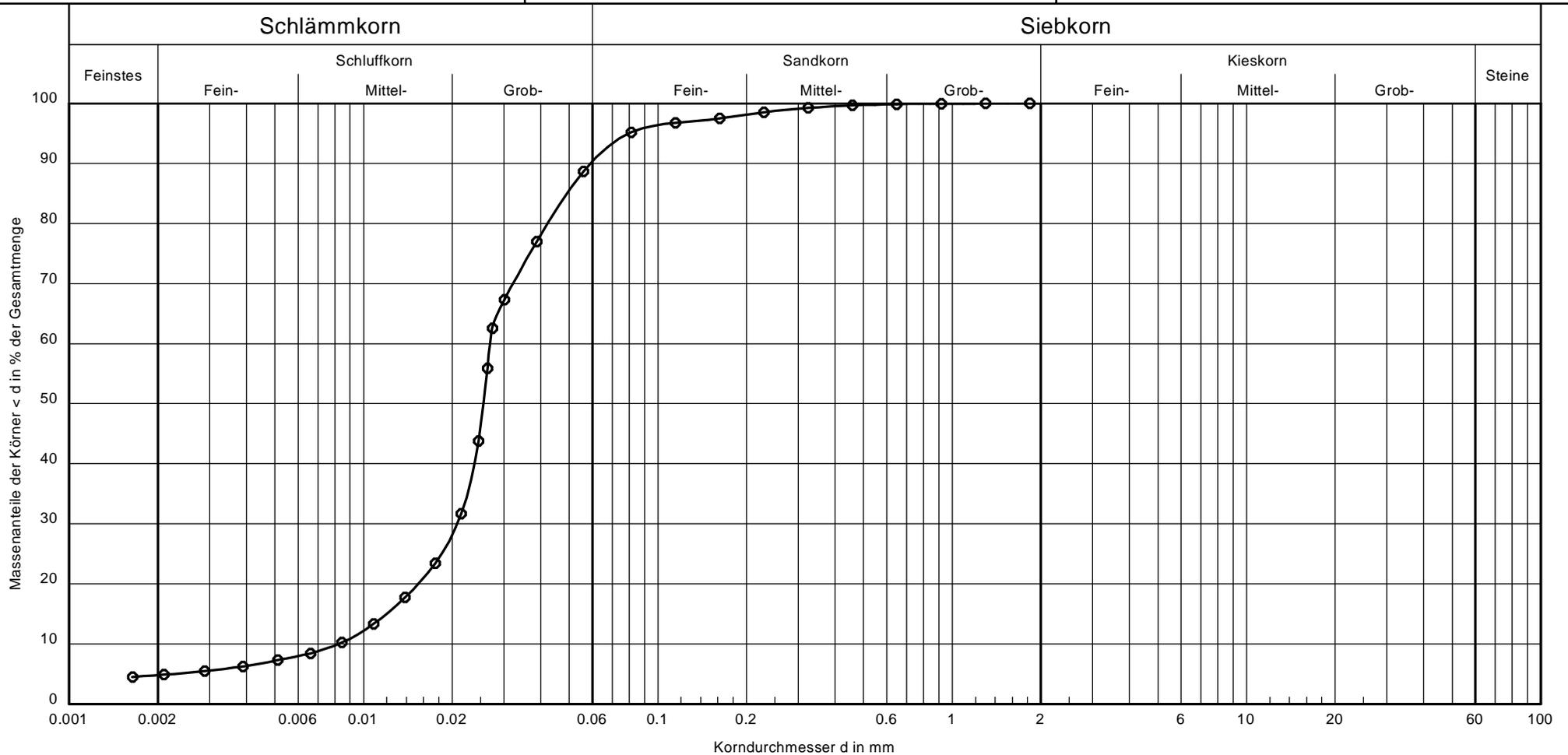
Baugrunderschließung St. Mauritz Maikottenweg / Umgehungsstraße

Prüfungsnummer: 3757

Probe entnommen am: 19.09.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- Schlämmanalyse (gem. DIN 18123)



Bezeichnung:	KRB 2 - 5	Bemerkungen: Wassergehalt: 24,7%	Projekt: 18-3256 Anlage: 4.1.1
Bodenart:	U, fs		
Tiefe:	1,4 - 2,0 m u. GOK		
U/Cc	3.3/2.0		
Entnahmestelle:	KRB 2		
k [m/s] (Mallet/Paquant):	$2.4 \cdot 10^{-7}$		
T/U/S/G [%]:	4.8/86.7/8.5/ -		
Bodengruppe:	UL	Löss	

GEOlogik

Feldstiege 100

48161 Münster-Nienberge

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

Bearbeiter: Gennerich

Datum: 12.10.2018

Körnungslinie

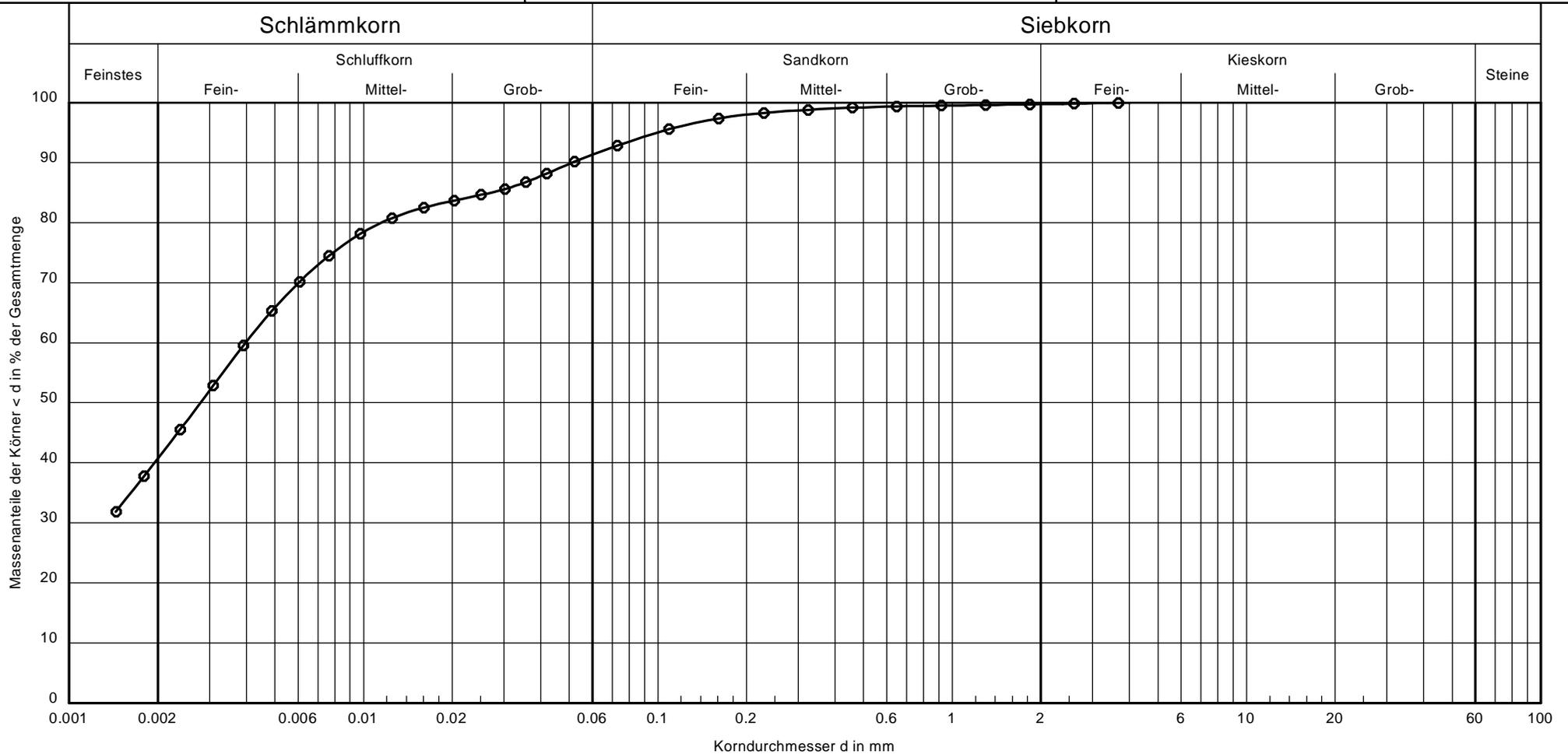
Baugrunderschließung St. Mauritz Maikottenweg / Umgehungsstraße

Prüfungsnummer: 3758

Probe entnommen am: 18.09.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- Schlämmanalyse (gem. DIN 18123)



Bezeichnung:	KRB 5 - 8	Bemerkungen: Wassergehalt: 21,9% Geschiebemergel	Projekt: 18-3256 Anlage: 4.1.2
Bodenart:	T, U, fs'		
Tiefe:	2,8 - 3,0 m u. GOK		
U/Cc	-/-		
Entnahmestelle:	KRB 5		
k [m/s] (Mallet/Paquant):	-		
T/U/S/G [%]:	40.7/51.0/8.1/0.2		
Bodengruppe:			

GEOlogik

Feldstiege 100

48161 Münster-Nienberge

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

Bearbeiter: Gennerich

Datum: 12.10.2018

Körnungslinie

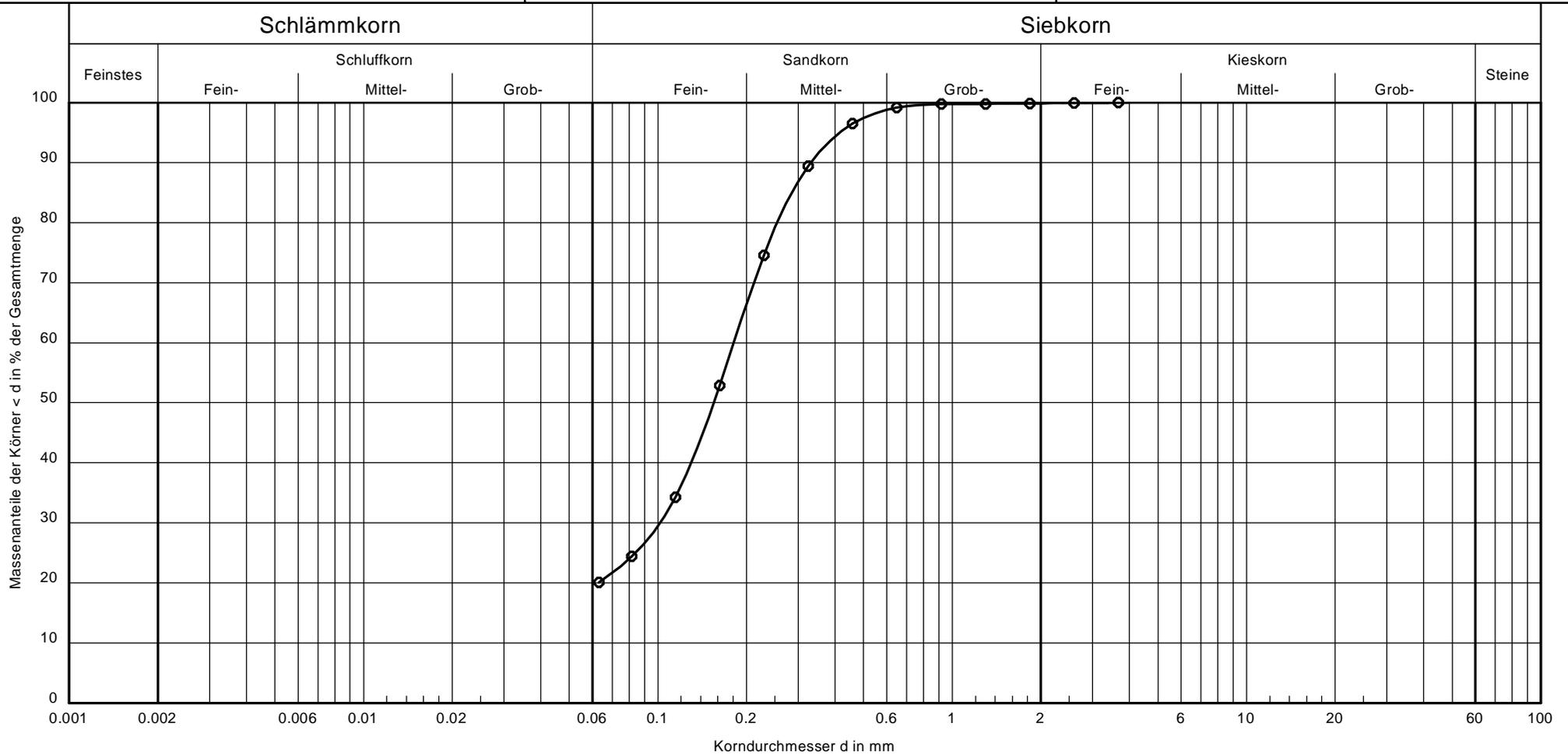
Baugrunderschließung St. Mauritz Maikottenweg / Umgehungsstraße

Prüfungsnummer: 3755

Probe entnommen am: 17.09.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse (gem. DIN 18123)



Bezeichnung:	KRB 6 - 4	Bemerkungen: Wassergehalt: 3,6% Sandlöss	Projekt: 18-3256 Anlage: 4.1.3
Bodenart:	fS, ms, u		
Tiefe:	0,7 - 1,5 m u. GOK		
U/Cc	-/-		
Entnahmestelle:	KRB 6		
k [m/s] (Mallet/Paquant):	-		
T/U/S/G [%]:	- /20.1/79.8/0.1		
Bodengruppe:	SU*		

GEOlogik

Feldstiege 100

48161 Münster-Nienberge

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

Bearbeiter: Gennerich

Datum: 12.10.2018

Körnungslinie

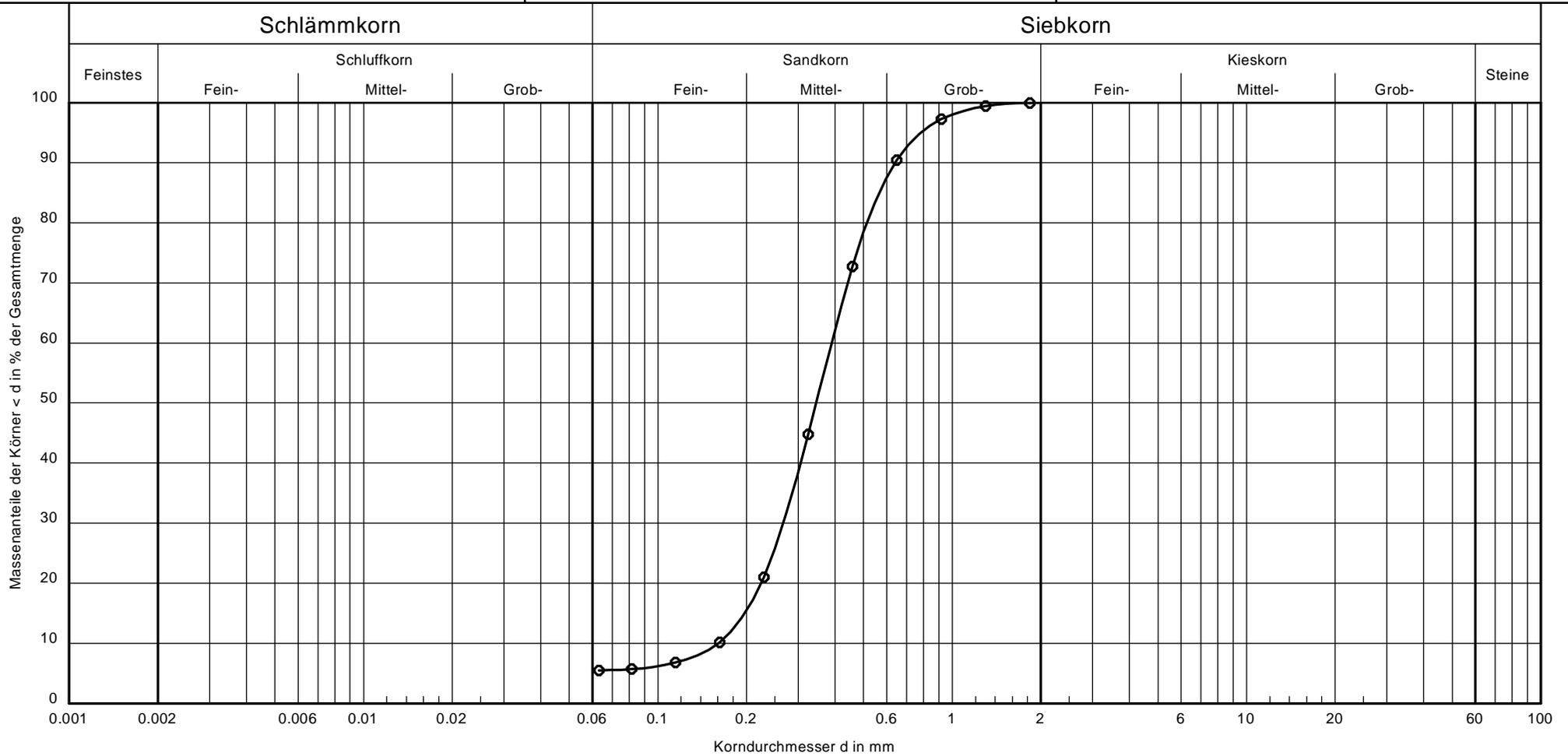
Baugrunderschließung St. Mauritz Maikottenweg / Umgehungsstraße

Prüfungsnummer: 3756

Probe entnommen am: 19.09.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse (gem. DIN 18123)



Bezeichnung:	KRB 10 - 6	Bemerkungen: Wassergehalt: 4,8%	Projekt: 18-3256 Anlage: 4.1.4
Bodenart:	mS, u', fs', gs'		
Tiefe:	1,6 - 2,3 m u. GOK		
U/Cc	2.4/1.1		
Entnahmestelle:	KRB 10		
k [m/s] (Beyer):	$2.6 \cdot 10^{-4}$		
T/U/S/G [%]:	- /5.5/94.5/ -		
Bodengruppe:	SU		

GEOlogik

Feldstiege 100

48161 Münster-Nienberge

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

Bearbeiter: Gennerich

Datum: 23.10.2018

Körnungslinie

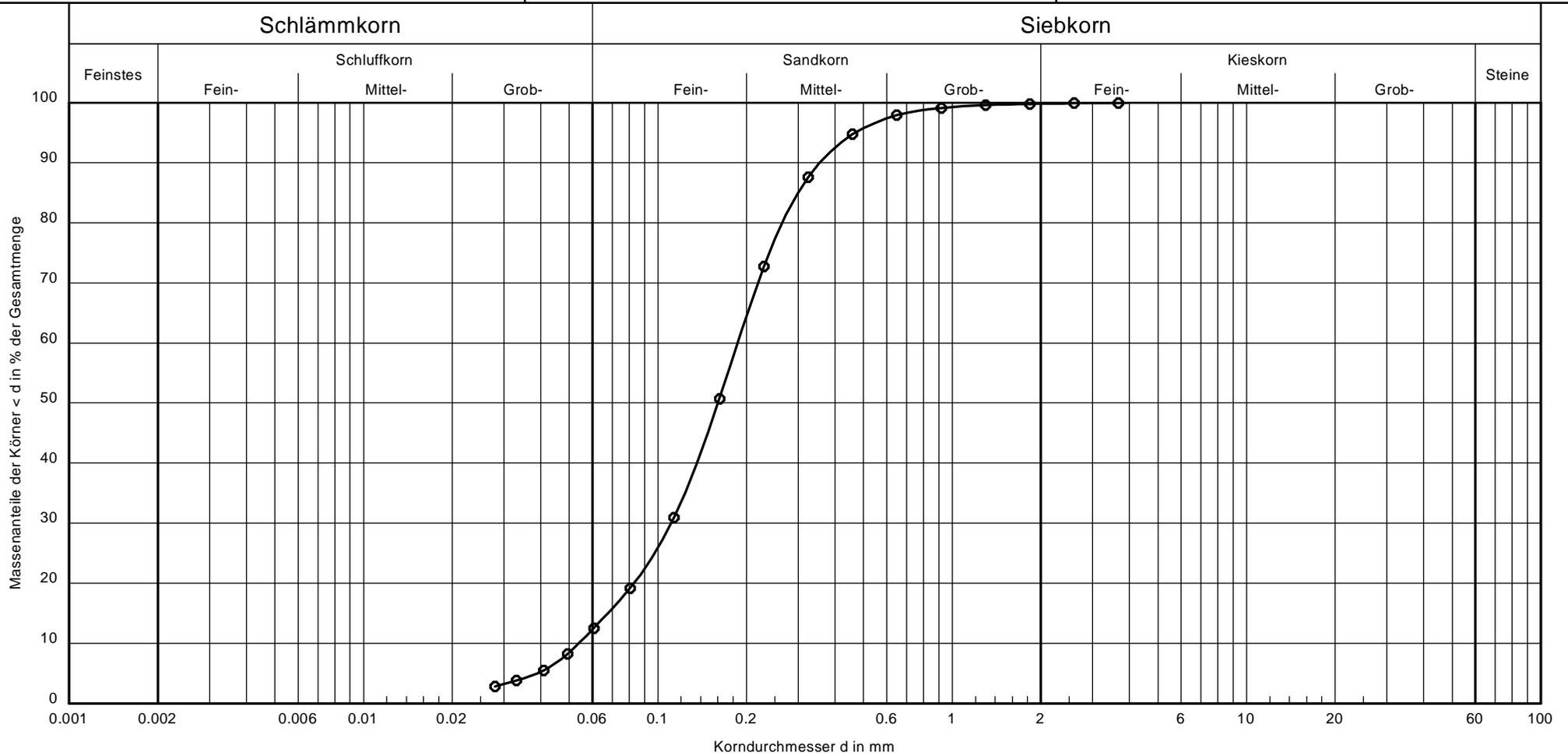
Baugrunderschließung St. Mauritz Maikottenweg / Umgehungsstraße

Prüfungsnummer: 3402

Probe entnommen am: 19.09.2018

Art der Entnahme: gestört

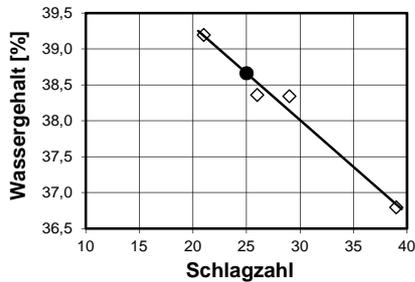
Arbeitsweise: Siebanalyse (gem. DIN 18123)



Bezeichnung:	KRB 11 - 3	Bemerkungen: Wassergehalt: 5,6% Decksand	Projekt: 18-3256 Anlage: 4.1.5
Bodenart:	fS, ms, u'		
Tiefe:	0,35 - 0,60 m u. GOK		
U/Cc	3.5/1.2		
Entnahmestelle:	KRB 11		
k [m/s] (Beyer):	$2.6 \cdot 10^{-5}$		
T/U/S/G [%]:	- /13.4/86.5/0.2		
Bodengruppe:	SU		

Projekt:	Baulanderschließung St. Mauritz	Entnahmestelle:	KRB 8
	Maikottenweg 48155 Münster	Bodenart:	
Prüfungsnummer:	3759	Tiefe:	2,5 - 3,3 m
Probenbezeichnung:	8-7	Art der Entnahme:	gest.
Prüfer: Gennerich	Datum: 21.10.2018	Entnahme am:	18.09.18

	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	81	82	83	87	61	33	63
Behälter-Nr.	81	82	83	87	61	33	63
Zahl der Schläge	39	29	26	21			
Feuchte Probe + Behälter [g]	46,60	48,42	49,17	42,57	79,50	79,11	80,04
Trockene Probe + Behälter [g]	43,98	45,74	45,99	40,23	79,12	78,82	79,65
Behälter [g]	36,86	38,75	37,70	34,26	76,63	76,94	77,02
Wasser [g]	2,62	2,68	3,18	2,34	0,38	0,29	0,39
Trockene Probe [g]	7,12	6,99	8,29	5,97	2,49	1,88	2,63
Wassergehalt [%]	36,8	38,3	38,4	39,2	15,3	15,4	14,8

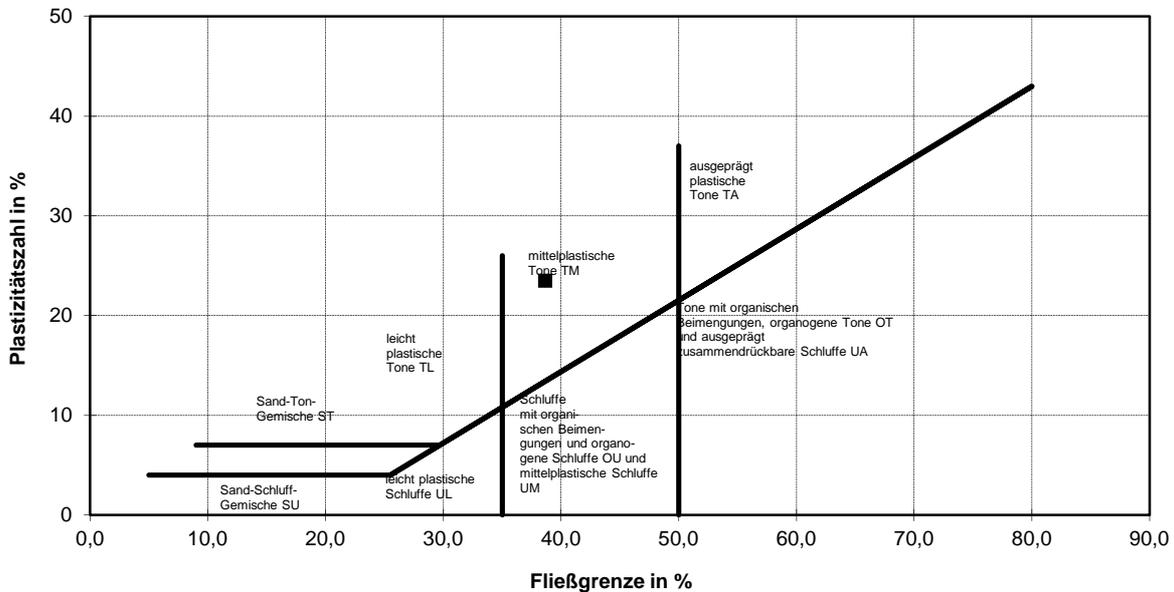
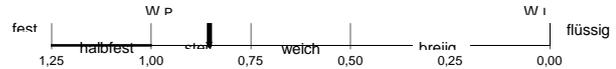


Wassergehalt nat.	w	18,6 %
Fließgrenze	w_L	38,7 %
Ausrollgrenze	w_P	15,2 %
Überkorn > 0,4 mm	ü	0,0 %
Wassergehalt Überk.	w_ü	0,0 %
Wassergehalt < 0,4 mm		18,6 %

Plastizitätsbereich w_L bis w_P



Plastizitätszahl	I_P	23,5 %
Konsistenzzahl	I_c	0,85
korr. Konsistenzzahl	I_{c_ü}	



Bemerkung

Anlagen 5.1 + 5.2

Ergebnisse der chemischen Analysen

- **Prüfberichte**
- **Tabellarische Darstellung der
Analysenergebnisse**



Chemisches Untersuchungsamt Emden (CUA) GmbH
Zum Nordkai 16 26725 Emden

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Feldstiege 100

48161 MÜNSTER-NIENBERGE

09. Oktober 2018

PRÜFBERICHT 02101822

Auftragsnr. Auftraggeber: 18-3256
Projektbezeichnung: BLE Maikottenweg
Probenahme: durch Auftraggeber vom 17.-19.09./ 21.09.2018
Probentransport: durch Chemische Untersuchungsamt Emden GmbH
Probeneingang: 04.10.2018
Prüfzeitraum: 04.10. – 09.10.2018
Probennummer: 13712 – 13720 / 18
Probenmaterial: Boden
Verpackung: PE-Eimer, Weißglas (250 ml)
Bemerkungen: -
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Regelungen zur Unterauftrag- und Fremdvergabe auf Seite 2. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die CUA Emden GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch. Die angegebenen Stellen widerspiegeln keine Signifikanz. Die Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.
Analysenbefunde: Seite 3 – 7
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

M. Sc. Andreas Broek
(stellv. Laborleiter)

Dr. Andreas Denhof
(Projektleiter)



Probenvorbereitung:¹⁾

DIN 19747: 2009-07

Messverfahren:¹⁾

Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03
TOC (F)	DIN EN 13137: 2001-12
Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039: 2005-01
Cyanide (F)	DIN ISO 11262: 2012-04
EOX	DIN 38414-17 (S17): 2014-04
Aufschluss	DIN EN 13657: 2003-01
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2005-02
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
PCB	DIN EN 15308: 2008-05
PAK	DIN ISO 18287: 2006-05
BTEX	DIN 38407-9 (F9): 1991-05
LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4,HS-GC/MS): 1997-08
Eluat	DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert (W,E)	DIN 38404-5 (C5): 2012-12
el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
Phenol-Index	DIN 38409-16 (H16): 1984-06
Cyanide (W)	DIN 38405-13 (D13): 2011-04
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Arsen	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009 02
Blei	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009 02
Cadmium	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009 02
Chrom, gesamt	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009 02
Kupfer	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009 02
Nickel	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009 02
Zink	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009 02

¹⁾ Laboratorien Dr. Döring GmbH



Labornummer	13712	13713	13715	13716
Analysennummer	57449	57450	57452	57453
Probenbezeichnung	MP 1/1	MP 1/2	MP 2/2	MP 3/1
Tiefe	0-0,1 m	0,1-0,35 m	0,1-0,35 m	0-0,1 m
Fraktion	Gesamt	Gesamt	Gesamt	Gesamt
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	93,1	94,2	94,4	94,4
Blei	28	19	6,3	68
Cadmium	0,2	0,2	< 0,1	0,3
Chrom	5,6	3,7	11	5,5
Kupfer	12	8,8	15	16
Nickel	4,0	2,8	17	5,0
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	58	37	27	57
PCB 28	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	0,004	0,003	< 0,001	0,002
PCB 153	0,004	0,002	< 0,001	0,002
PCB 180	0,002	0,002	< 0,001	0,002
Summe PCB (6 Kong.)	0,011	0,007	n.n.	0,006
Naphthalin	0,004	0,002	< 0,001	0,154
Acenaphthylen	0,014	0,008	< 0,001	0,010
Acenaphthen	0,013	0,012	< 0,001	0,106
Fluoren	0,014	0,112	< 0,001	0,101
Phenanthren	0,171	0,138	0,002	1,12
Anthracen	0,039	0,031	< 0,001	0,683
Fluoranthren	0,435	0,355	0,005	1,77
Pyren	0,346	0,280	0,004	1,35
Benzo(a)anthracen	0,256	0,212	0,003	1,13
Chrysen	0,174	0,159	0,003	0,889
Benzo(b)fluoranthren	0,463	0,407	0,005	1,28
Benzo(k)fluoranthren	0,104	0,093	0,002	0,346
Benzo(a)pyren	0,259	0,242	0,003	0,811
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,229	0,230	0,002	0,477
Dibenzo(a,h)anthracen	0,035	0,039	< 0,001	0,091
Benzo(g,h,i)perylene	0,228	0,240	0,002	0,044
Summe PAK (EPA)	2,784	2,56	0,031	10,362



Labornummer	13717	13718	13719	
Analysennummer	57454	57455	57456	
Probenbezeichnung	MP 3/2	MP 4/1	MP 4/2	
Tiefe	0,1-0,35 m	0-0,1 m	0,1-0,35 m	
Fraktion	Gesamt	Gesamt	Gesamt	
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]	94,8	93,3	95,5	
Blei	88	17	16	
Cadmium	0,3	0,3	0,3	
Chrom	6,0	7,0	7,8	
Kupfer	80	10	9,6	
Nickel	6,4	1,7	1,8	
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Zink	68	28	27	
PCB 28	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 52	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 101	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 138	0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 153	0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 180	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Summe PCB (6 Kong.)	0,002	n.n.	n.n.	
Naphthalin	0,013	< 0,001	< 0,001	
Acenaphthylen	0,007	< 0,001	< 0,001	
Acenaphthen	0,042	< 0,001	< 0,001	
Fluoren	0,018	< 0,001	< 0,001	
Phenanthren	0,251	0,011	0,007	
Anthracen	0,011	0,002	0,002	
Fluoranthren	0,616	0,031	0,020	
Pyren	0,506	0,022	0,016	
Benzo(a)anthracen	0,445	0,016	0,011	
Chrysen	0,351	0,015	0,011	
Benzo(b)fluoranthren	0,541	0,038	0,030	
Benzo(k)fluoranthren	0,132	0,012	0,010	
Benzo(a)pyren	0,338	0,017	0,012	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,218	0,018	0,014	
Dibenzo(a,h)anthracen	0,039	0,003	0,002	
Benzo(g,h,i)perylen	0,218	0,018	0,013	
Summe PAK (EPA)	3,746	0,203	0,148	



Labornummer		13714	13720	
Analysennummer		57451	57457	
Probenbezeichnung		MP 2/1	MP 5 (gew. Boden)	
Entnahmetiefe		0-0,1m		
Dimension		[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]		95,7	91,6	
TOC [%]		0,58	0,64	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂		< 5	< 5	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀		9	16	
Cyanid, gesamt		0,06	< 0,05	
EOX		0,3	0,2	
Arsen		8,2	1,8	
Blei		32	11	
Cadmium		0,3	< 0,1	
Chrom, gesamt		13	4,3	
Kupfer		13	4,4	
Nickel		17	3,4	
Quecksilber		< 0,1	< 0,1	
Thallium		0,2	< 0,1	
Zink		73	18	
PCB 28		< 0,001	< 0,001	
PCB 52		< 0,001	< 0,001	
PCB 101		< 0,001	< 0,001	
PCB 138		< 0,001	< 0,001	
PCB 153		0,001	< 0,001	
PCB 180		0,001	< 0,001	
Summe PCB (6 Kong.)		0,002	n.n.	
Naphthalin		< 0,001	< 0,001	
Acenaphthylen		0,001	0,002	
Acenaphthen		< 0,001	< 0,001	
Fluoren		< 0,001	0,001	
Phenanthren		0,005	0,021	
Anthracen		0,001	0,007	
Fluoranthen		0,007	0,084	
Pyren		0,007	0,065	
Benzo(a)anthracen		0,006	0,044	
Chrysen		0,008	0,041	
Benzo(b)fluoranthen		0,014	0,068	
Benzo(k)fluoranthen		0,004	0,020	
Benzo(a)pyren		0,006	0,037	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,005	0,026	
Dibenzo(a,h)anthracen		0,001	0,005	
Benzo(g,h,i)perylene		0,006	0,025	
Summe PAK (EPA)		0,071	0,446	



Labornummer		13714	13720	
Analysennummer		57451	57457	
Probenbezeichnung		MP 2/1	MP 5 (gew. Boden)	
Entnahmetiefe		0-0,1m		
Dimension		[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Benzol		< 0,01	< 0,01	
Toluol		< 0,01	< 0,01	
Ethylbenzol		< 0,01	< 0,01	
Xylole		< 0,01	< 0,01	
Trimethylbenzole		< 0,01	< 0,01	
Summe BTEX		n.n.	n.n.	
Vinylchlorid		< 0,01	< 0,01	
1,1-Dichlorethen		< 0,01	< 0,01	
Dichlormethan		< 0,01	< 0,01	
1,2-trans-Dichlorethen		< 0,01	< 0,01	
1,1-Dichlorethan		< 0,01	< 0,01	
1,2-cis-Dichlorethen		< 0,01	< 0,01	
Tetrachlormethan		< 0,01	< 0,01	
1,1,1-Trichlorethan		< 0,01	< 0,01	
Chloroform		< 0,01	< 0,01	
1,2-Dichlorethan		< 0,01	< 0,01	
Trichlorethen		< 0,01	< 0,01	
Dibrommethan		< 0,01	< 0,01	
Bromdichlormethan		< 0,01	< 0,01	
Tetrachlorethen		< 0,01	< 0,01	
1,1,2-Trichlorethan		< 0,01	< 0,01	
Dibromchlormethan		< 0,01	< 0,01	
Tribrommethan		< 0,01	< 0,01	
Summe LHKW		n.n.	n.n.	



Labornummer		13714	13720	
Analysennummer		57451	57457	
Probenbezeichnung		MP 2/1	MP 5 (gew. Boden)	
Entnahmetiefe		0-0,1m		
Dimension		ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	
pH-Wert (20°C)		8,6	8,2	
el. Leitfähigkeit (25°C) [µS/cm]		46	130	
Phenol-Index		< 10	< 10	
Cyanid, gesamt		< 5	< 5	
Chlorid		550	830	
Sulfat		1.100	3.800	
Arsen		< 2,0	2,1	
Blei		0,7	0,5	
Cadmium		< 0,2	< 0,2	
Chrom, gesamt		0,5	0,5	
Kupfer		6,5	4,0	
Nickel		< 1,0	1,1	
Quecksilber		< 0,1	< 0,1	
Zink		2,1	3,5	

Baulanderschließung St. Mauritz
Maikottenweg / Umgehungsstraße - **Abfallrechtliche Einstufung**

Untersuchungsergebnisse Feststoff:

		GEOlogik GmbH, 2018															
Parameter	Einheit	Zuordnungswerte TR Boden (2004)				Vorsorgewerte - BBodSchV	Bodenart	Auffüllung								gew. Boden	
		Z 0 (Sand)	Z 0*	Z 1	Z 2			Oberboden	Oberboden	Oberboden	Oberboden	Auffüllung	Auffüllung	Oberboden	Oberboden	Sand	
						Sand, Humusgehalt < 8 % (70%)	Mischprobe	MP 1/1 (0,00 - 0,10 m)	MP 1/2 (0,10 - 0,35 m)	MP 2/1 (0,00 - 0,10 m)	MP 2/2 (0,10 - 0,35 m)	MP 3/1 (0,00 - 0,10 m)	MP 3/2 (0,10 - 0,35 m)	MP 4/1 (0,00 - 0,10 m)	MP 4/2 (0,10 - 0,35 m)	MP 5	
Arsen	mg/kg	10	15 (20) ²	45	150	-	Arsen	-	-	8,2	-	-	-	-	-	-	1,8
Blei		40	140	210	700	40 (28)	Blei	28	19	32	19	68	88	17	16	11	
Cadmium		0,4	1 (1,5) ²	3	10	0,4 (0,28)	Cadmium	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	<0,1	
Chrom ges.		30	120	180	600	30 (21)	Chrom ges.	5,6	3,7	13	3,7	5,5	6	7	7,8	4,3	
Kupfer		20	80	120	400	20 (14)	Kupfer	12	8,8	13	8,8	16	80	10	9,6	4,4	
Nickel		15	100	150	500	15 (10,5)	Nickel	4	2,8	17	2,8	5	6,4	1,7	1,8	3,4	
Thallium		0,4	0,7 (1) ²	2,1	7	-	Thallium	-	-	<0,1	-	-	-	-	-	<0,1	
Quecksilber		0,1	0,7 (1) ²	1,5	5	0,1 (0,07)	Quecksilber	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Zink		60	300	450	1.500	60 (42)	Zink	58	37	73,0	27	57	68	28	27	18	
TOC		0,5 (1) ³	0,5 (1) ³	1,5	5	-	TOC	-	-	0,58	-	-	-	-	-	0,64	
EOX		1	1	3	10	-	EOX	-	-	0,3	-	-	-	-	-	0,2	
KW ⁴		(100)	200 (400)	300 (600)	1.000 (2.000)	-	KW	-	-	<5 (9)	-	-	-	-	-	<5 (16)	
BTEX		1	1	1	1	-	BTEX	-	-	n.n.	-	-	-	-	-	n.n.	
LHKW		1	1	1	1	-	LHKW	-	-	n.n.	-	-	-	-	-	n.n.	
PCB		0,05	0,1	0,15	1	0,05 (0,035)	PCB	0,011	0,007	0,002	n.n.	0,006	0,002	n.n.	n.n.	n.n.	
PAK n. EPA		3	3	3 (9) ¹	30	3 (2,1)	PAK n. EPA	2,784	2,56	0,071	0,031	10,362	3,746	0,203	0,148	0,446	
Naphthalin		-	-	-	-	-	Naphthalin	0,004	0,002	<0,001	<0,001	0,154	0,013	<0,001	<0,001	<0,001	
Benzo(a)pyren		0,3	0,6	0,9	3	0,3 (0,21)	Benzo(a)pyren	0,259	0,242	0,006	0,003	0,811	0,338	0,017	0,012	0,037	
Cyanide, ges.		-	-	3	10	-	Cyanide, ges.	-	-	0,06	-	-	-	-	-	<0,05	

¹ Material mit PAK > 3 und <9 darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden (Z1.2)

** Humusgehalt = TOC x 1,72 bzw. x 2 bei Torfen und Auflagehumus

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

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

⁴ KW mit einer Kettenlänge von C₁₀ - C₂₂, der Gesamtgehalt C₁₀ - C₄₀ darf den Wert in Klammern nicht überschreiten

Baulanderschließung St. Mauritz
 Maikottenweg / Umgehungsstraße - **Abfallrechtliche Einstufung**

Untersuchungsergebnisse Eluat:

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte TR Boden (2004)					Mischprobe	MP 1/1 (0,00 - 0,10 m)	MP 1/2 (0,10 - 0,35 m)	MP 2/1 (0,00 - 0,10 m)	MP 2/2 (0,10 - 0,35 m)	MP 3/1 (0,00 - 0,10 m)	MP 3/2 (0,10 - 0,35 m)	MP 4/1 (0,00 - 0,10 m)	MP 4/2 (0,10 - 0,35 m)	MP 5
		Z 0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2											
pH-Wert	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12		pH-Wert	-	-	8,6	-	-	-	-	-	8,2
elektr. Leitf. (µS/cm)		250	250	1500	2000		elektr. Leitf. (µS/cm)	-	-	46	-	-	-	-	-	130
Chlorid	mg/l	30	30	50	100 (300*)		Chlorid (mg/l)	-	-	0,55	-	-	-	-	-	0,83
Sulfat		20	20	50	200		Sulfat (mg/l)	-	-	1,10	-	-	-	-	-	3,80
Cyanide	µg/l	5	5	10	20		Cyanide	-	-	<5	-	-	-	-	-	<5
Arsen		14	14	20	60 (120*)		Arsen	-	-	<2,0	-	-	-	-	-	2,1
Blei		40	40	80	200		Blei	-	-	0,7	-	-	-	-	-	0,5
Cadmium		1,5	1,5	3	6		Cadmium	-	-	<0,2	-	-	-	-	-	<0,2
Chrom ges.		12,5	12,5	25	60		Chrom ges.	-	-	0,5	-	-	-	-	-	0,5
Kupfer		20	20	60	100		Kupfer	-	-	6,5	-	-	-	-	-	4
Nickel		15	15	20	70		Nickel	-	-	<1,0	-	-	-	-	-	1,1
Quecksilber		<0,5	<0,5	1	2		Quecksilber	-	-	<0,1	-	-	-	-	-	<0,1
Zink		150	150	200	600		Zink	-	-	2,1	-	-	-	-	-	3,5
Phenol-Index		20	20	40	100		Phenol-Index	-	-	<10	-	-	-	-	-	<10

* in Ausnahmefällen bei natürlichen Böden

Einstufung (Feststoff + Eluat)	Z 0	Z 0	Z 1.1	Z 0	Z 2	Z 1.2	Z 0	Z 0	Z 1.1
ausschlaggebender Parameter	-	-	TOC	-	PAK	PAK	-	-	TOC

Baulanderschließung St. Mauritius,
 Maikottenweg / Umgehungsstraße - **Gefährdungsabschätzung**

Untersuchungsergebnisse Feststoff:

Parameter	Einheit	Gefährdungsabschätzung - BBodSchV Wirkungspfad Boden - Mensch (Prüfwerte)		Misch-probe	GEOlogik GmbH, 2018								gew. Boden	
		Kinderspiel-flächen	Wohngebiet		Auffüllung									
		Gefährdungsabschätzung - LAWA-Liste			Oberboden	Oberboden	Oberboden	Oberboden	Auffüllung	Auffüllung	Oberboden	Oberboden		Sand
		Prüfwert	Maßnahmen- schwellenwert		MP 1/1 (0,00 - 0,10 m)	MP 1/2 (0,10 - 0,35 m)	MP 2/1 (0,00 - 0,10 m)	MP 2/2 (0,10 - 0,35 m)	MP 3/1 (0,00 - 0,10 m)	MP 3/2 (0,10 - 0,35 m)	MP 4/1 (0,00 - 0,10 m)	MP 4/2 (0,10 - 0,35 m)		MP 5
Arsen		25	50	Arsen	-	-	8,2	-	-	-	-	-	-	1,8
Blei		200	400	Blei	28	19	32	19	68	88	17	16	11	
Cadmium		10	20	Cadmium	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	<0,1	
Chrom ges.		200	400	Chrom ges.	5,6	3,7	13	3,7	5,5	6	7	7,8	4,3	
Kupfer		-	-	Kupfer	12	8,8	13	8,8	16	80	10	9,6	4,4	
Nickel		70	140	Nickel	4	2,8	17	2,8	5	6,4	1,7	1,8	3,4	
Thallium		-	-	Thallium	-	-	<0,1	-	-	-	-	-	<0,1	
Quecksilber		10	20	Quecksilber	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Zink		-	-	Zink	58	37	73,0	27	57	68	28	27	18	
TOC		-	-	TOC	-	-	0,58	-	-	-	-	-	0,64	
EOX		-	-	EOX	-	-	0,3	-	-	-	-	-	0,2	
KW ⁴		(300 - 1.000)	(1.000 - 5.000)	KW	-	-	<5 (9)	-	-	-	-	-	<5 (16)	
BTEX		2 - 10	10 - 30	BTEX	-	-	n.n.	-	-	-	-	-	n.n.	
LHKW		1 - 5	5 - 25	LHKW	-	-	n.n.	-	-	-	-	-	n.n.	
PCB		0,4	0,8	PCB	0,011	0,007	0,002	n.n.	0,006	0,002	n.n.	n.n.	n.n.	
PAK n. EPA		2 - 10	10 - 100	PAK n. EPA	2,784	2,56	0,071	0,031	10,362	3,746	0,203	0,148	0,446	
Naphthalin		1 - 2	5	Naphthalin	0,004	0,002	<0,001	<0,001	0,154	0,013	<0,001	<0,001	<0,001	
Benzo(a)pyren		2	4	Benzo(a)pyren	0,259	0,242	0,006	0,003	0,811	0,338	0,017	0,012	0,037	
Cyanide, ges.		50	50	Cyanide, ges.	-	-	0,06	-	-	-	-	-	<0,05	

Baulanderschließung St. Mauritz,
 Maikottenweg / Umgehungsstraße - **Gefährdungsabschätzung**

Untersuchungsergebnisse Eluat:

Parameter	Einheit	Gefährdungsabschätzung - Wirkungspfad Boden - Grundwasser (Prüfwerte)	Misch-probe	MP 1/1 (0,00 - 0,10 m)	MP 1/2 (0,10 - 0,35 m)	MP 2/1 (0,00 - 0,10 m)	MP 2/2 (0,10 - 0,35 m)	MP 3/1 (0,00 - 0,10 m)	MP 3/2 (0,10 - 0,35 m)	MP 4/1 (0,00 - 0,10 m)	MP 4/2 (0,10 - 0,35 m)	MP 5
pH-Wert	-	-	pH-Wert	-	-	8,6	-	-	-	-	-	8,2
elektr. Leitf. (µS/cm)		-	elektr. Leitf.	-	-	46	-	-	-	-	-	130
Chlorid	mg/l	-	Chlorid	-	-	0,55	-	-	-	-	-	0,83
Sulfat		-	Sulfat	-	-	1,10	-	-	-	-	-	3,80
Cyanide	µg/l	50	Cyanide	-	-	<5	-	-	-	-	-	<5
Arsen		10	Arsen	-	-	<2,0	-	-	-	-	-	2,1
Blei		25	Blei	-	-	0,7	-	-	-	-	-	0,5
Cadmium		5	Cadmium	-	-	<0,2	-	-	-	-	-	<0,2
Chrom ges.		50	Chrom ges.	-	-	0,5	-	-	-	-	-	0,5
Kupfer		50	Kupfer	-	-	6,5	-	-	-	-	-	4
Nickel		50	Nickel	-	-	<1,0	-	-	-	-	-	1,1
Quecksilber		50	Quecksilber	-	-	<0,1	-	-	-	-	-	<0,1
Zink		500	Zink	-	-	2,1	-	-	-	-	-	3,5
Phenol-Index		20	Phenol-Index	-	-	<10	-	-	-	-	-	<10

Anlage 6

Schreiben hinsichtlich Kampfmittelbeeinträchtigungen

Stadt Münster · 48127 Münster

Stadt Münster
 Amt für Immobilienmanagement
 z. H. Frau Susanne Möller
 Albersloher weg 33
 48155 Münster



York-Ring 25
 Öffnungszeiten
 Mo. - Do. 08:00 - 13:00 Uhr

Ihr/e Ansprechpartner/-in:
 Frau Reckhorn-Lengers
 Zimmer: 417
 Telefon: 0251/492-8414
 Fax: 0251/492-8444
 kampfmittelueberpruefung@
 stadt-muenster.de

Datum und Zeichen Ihres Schreibens Mein Zeichen (bitte angeben) Münster, 02.08.2018
 37 4 80-30.410/18

Überprüfung des Bereiches Maikottenweg (Flur 133 und 135), 48155 Münster, auf Kampfmittel

Sehr geehrte Frau Möller,

für den oben aufgeführten Bereich führte der Kampfmittelbeseitigungsdienst Westfalen-Lippe (KBD) im Rahmen der Kampfmittelüberprüfung Luftbildauswertungen durch.

Aus der uns zur Verfügung gestellten Stellungnahme des KBD geht hervor, dass aufgrund der vorhandenen Luftbilder und weiterer Rechercheunterlagen für den im beigefügten Lageplan orange gekennzeichneten Bereich eine Kriegsbeeinflussung (Bombardierung, Bombenblindgänger-Verdachtspunkt) erkennbar ist.

Im Radius von 10 m um den Bombenblindgänger-Verdachtspunkt ist jegliche Bautätigkeit untersagt, solange der Verdachtspunkt nicht überprüft ist. Im Radius von 20 m sind erdeingreifende Maßnahmen, welche zur Umsetzung des Kampfmittels führen könnten, ebenfalls nicht gestattet.

Bei geplanten Baumaßnahmen mit Erdeingriffen ist daher folgendes erforderlich:

- Bearbeitung der vermutlichen Blindgängereinschlagstelle VP 7182 UTM-System – Koordinaten: R 408602,71 H 5757731,28
- Bearbeitung der vermutlichen Blindgängereinschlagstelle VP 7183 UTM-System – Koordinaten: R 408846,66 H 5758090,53
- Systematische Absuche zu bebauender Grundflächen (diese nach Abtrag der Oberfläche möglichst bis zum gewachsenen Boden bzw. Niveau Geländeoberkante Ende 2. Weltkrieg) und ausgehobener Baugruben im Oberflächensondierverfahren.

Stadt Münster
 Telefon: 0251/492-0
 Fax: 0251/492-7700
 stadtverwaltung@
 stadt-muenster.de
 www.stadt-muenster.de

Service für Menschen
 mit Behinderung:
 www.stadt-muenster.de/
 barrierefrei

Konten der Stadtkasse
 Sparkasse Münsterland Ost
 IBAN:
 DE10 4005 0150 0000 0007 52
 BIC: WELADED1MST

Vereinigte Volksbank Münster
 IBAN:
 DE21 4016 0050 0004 2008 00
 BIC: GENODEM1MSC

Deutsche Bank Münster
 IBAN:
 DE25 4007 0080 0047 0005 00
 BIC: DEUTDE3B400

Gläubiger-ID:
 DE 93 100 000 000 20799

Zudem ist zu beachten, dass geplante Ramm- / Bohrarbeiten im Spezialtiefbau für z.B. Baugrubenabsicherungen, Bohrpfahlgründung, Rohrvortrieb, Erdwärmesonden o. ä. einer vorhergehenden Sicherheitsüberprüfung durch den KBD unterzogen werden müssen. Die hier vorzubereitenden Maßnahmen (z.B. Einbringen von Sondierbohrungen) sind durch den Grundstückseigentümer / Bedarfsträger nach Vorgabe des KBD zu bewerkstelligen. Wir verweisen hier auf die Technische Verwaltungsvorschrift für Kampfmittelbeseitigung im Land NRW (http://www.mik.nrw.de/fileadmin/user_upload/editors/import/sch/doks/tvka/mpfmittelbespdf) Anlage 1, (Merkblatt für Baugrundeingriffe auf Flächen ohne konkrete Gefahr).

Bei Abbruch- und Rückbauarbeiten des auf dem Grundstück befindlichen Altbestandes ist zu beachten, dass es hierbei zu keiner Ausweitung des zuvor umbauten Raumes kommt.

Allgemeiner Hinweis:

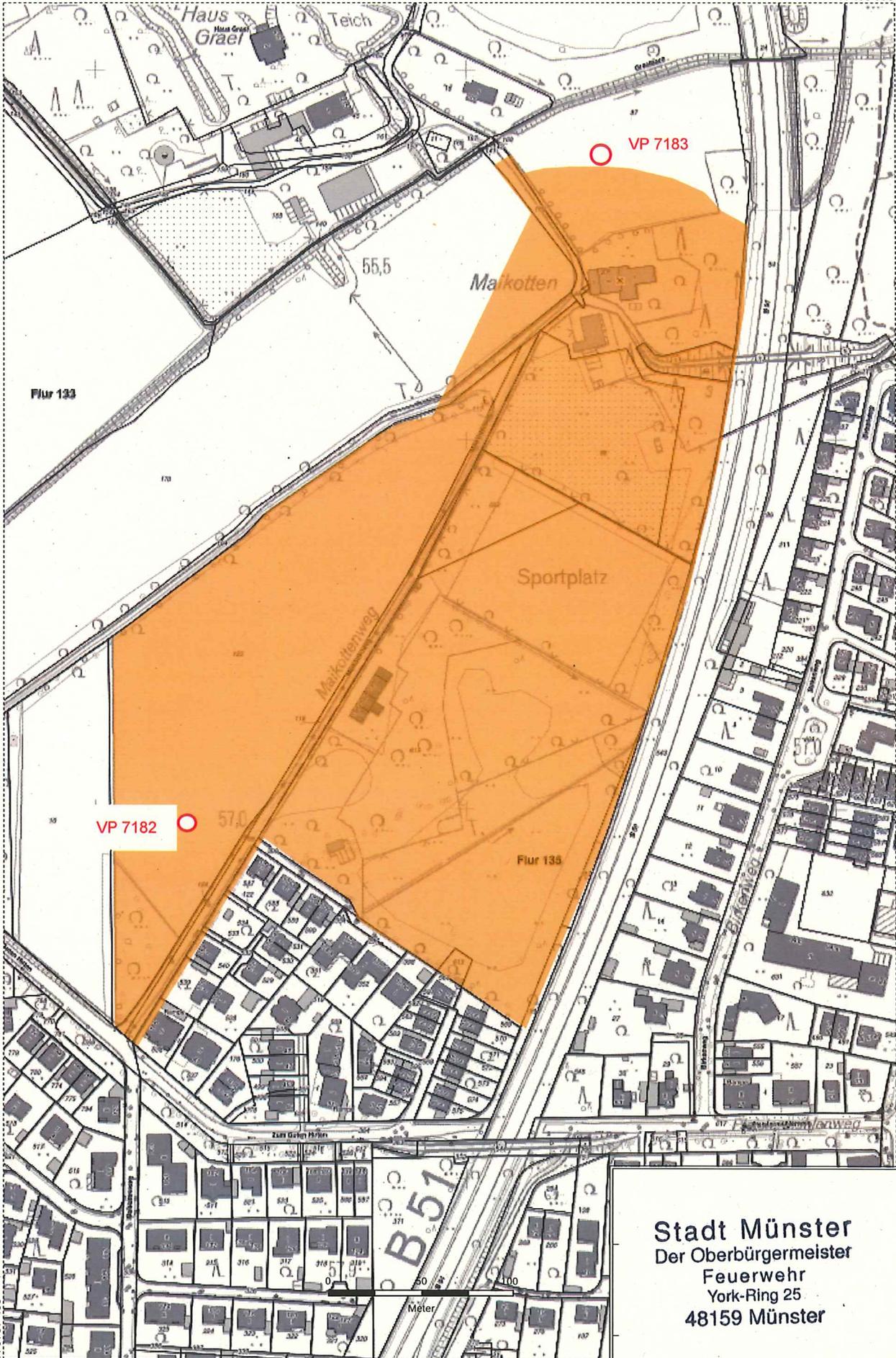
Weist bei der Durchführung von Bauvorhaben der Erdaushub auf außergewöhnliche Verfärbung hin oder werden verdächtige Gegenstände oder Kampfmittel entdeckt, sind die Arbeiten aus Sicherheitsgründen sofort einzustellen und die Feuerwehr zu verständigen.

Bitte beachten Sie die Vorgaben der BG Bau.

Für Rückfragen und nähere Absprachen hinsichtlich der durchzuführenden Überprüfungsarbeiten bitten wir Sie sich mit uns unter Angabe des o. a. Aktenzeichens in Verbindung zu setzen.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

Reckhorn-Lengers

VP 7182

VP 7183

Stadt Münster
 Der Oberbürgermeister
 Feuerwehr
 York-Ring 25
 48159 Münster