

Anlage

J

Neuaufstellung des Bebauungsplanes Nr. II/J 38 „Wohnquartier zwischen den Straßen Homannsweg, Neulandstraße und Jöllenbecker Straße“

- Baugrunderkundung, Baugrundbeurteilung

Stand: April 2017



WESERTAL Projektentwicklung
Neulandstraße GmbH
Kurzes Land 19

32549 Bad Oeynhausen

Dipl. – Ing.
SCHEU &
Co. GmbH

04.04.2017

Bäckerstr. 33
32312 Lübbecke
Tel. 05741-7044
Fax 05741-20259
e-mail:
info@geotechnik-scheu.de
Web:
www.geotechnik-scheu.de

PROJEKT-NR.: 259223

PROJEKT: Erschließung „Bebauungsplan Nr. II/J 38
Neulandstraße, 33739 Bielefeld

Baugrundgutachten

Baugrunderkundung, Baugrundbeurteilung und
Gründungsberatung

AUFTRAGGEBER: WESERTAL Projektentwicklung
Neulandstraße GmbH, Bad Oeynhausen

PROJEKTBEARBEITER: Dipl.-Ing. C. Scheu

GUTACHTEN UMFABT: 18 Seiten
4 Anlagen

VERTEILER: WESERTAL Projektentwicklung
Neulandstraße GmbH, Bad Oeynhausen



Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|---|-----------|
| 1. Vorbemerkungen | 3 |
| 1.1 Vorgang und Aufgabenstellung | 3 |
| 1.2 Durchgeführte Untersuchungen | 4 |
| 1.3 Verwendete Unterlagen | 4 |
| 2. Baugrund | 5 |
| 2.1 Zeichnerische Darstellung der Baugrundaufschlüsse | 5 |
| 2.2 Baugrundaufbau und Baugrundbeurteilung | 5 |
| 2.2.1 Allgemeines | 5 |
| 2.2.2 Erschließungsbereich Nord (RKS/DPM 1 bis 8) | 6 |
| 2.2.3 Erschließungsbereich Süd (RKS/DPM 9 bis 13) | 6 |
| 2.2.4 Bereich Regenrückhaltebecken (RKS/DPM 14 bis 17) | 7 |
| 2.3 Charakteristische Bodenkenngrößen | 8 |
| 2.4 Homogenbereiche und charakteristische Bodenkenngrößen nach neuer DIN 18300 | 9 |
| 3. Grundwasserstand und Versickerungsfähigkeit | 11 |
| 4. Empfehlungen zur Bauausführung der Kanalarbeiten | 11 |
| 4.1 Anlegen der Gräben | 11 |
| 4.2 Bemessungswert des Sohlwiderstandes | 12 |
| 4.3 Baugrubenverbau und Wasserhaltung | 12 |
| 4.4 Verfüllen des Leitungsgrabens | 12 |
| 5. Kennwerte für die Erdarbeiten im Straßenbau | 13 |
| 5.1 Frostempfindlichkeit | 13 |
| 5.2 Unterbau | 13 |
| 6. Anlegen des Regenrückhaltebeckens | 14 |
| 7. Chemische Untersuchungen an Bodenmischproben | 16 |
| 7.1 Zusammenstellung der untersuchten Bodenproben | 16 |
| 7.2 Untersuchungsparameter für die Bodenproben | 16 |
| 7.3 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen | 16 |
| 7.4 Bewertungskriterien | 18 |
| 8. Schlussbemerkungen | 18 |

Anlagenverzeichnis

| | |
|----------------------|-----------------------------------|
| Anlage 1 | Bohr- und Sondierplan |
| Anlagen 2.1 bis 2.17 | Bohrprofile und Widerstandslinien |
| Anlagen 3.1 bis 3.4 | Bodenmechanische Laborversuche |
| Anlage 4 | Chemische Untersuchungen |



1. Vorbemerkungen

1.1 Vorgang und Aufgabenstellung

Im Zuge der Erschließung des Bebauungsplangebietes Nr. II/J 38 „Wohnquartier zwischen den Straßen Homannsweg, Neulandstraße und Jöllenbecker Straße“ in 33739 Bielefeld, Ortsteil Theesen, sollen Kanalleitungen verlegt und Straßen angelegt werden. Das geplante Wohngebiet verfügt über eine Fläche von ca. 5 ha und teilt sich in Grundstücken und Verkehrsflächen auf. Im westlichen Geländebereich an der Neulandstraße soll ein RRB angelegt werden.

Für die offene Bauweise sind nach vorliegenden Angaben entlang der Trassen, Ausschachtungen bis zu einer Tiefe von ca. 1,50 m bis 2,50 m unter Geländeoberfläche (GOF) vorgesehen.

Die Planung und Bauleitung des Bauvorhabens hat das Ingenieurbüro A. Kohl, Kurzes Land 19, 32549 Bad Oeynhausen, übernommen.

Für das geplante Bauvorhaben sind wir von der WESERTAL Projektentwicklung Neulandstraße GmbH, Kurzes Land 19, 32549 Bad Oeynhausen, mit der Durchführung einer bautechnischen Baugrunduntersuchung der anstehenden Böden beauftragt worden.

Durch diese Baugrunduntersuchung sollen die Baugrundsichtung, der Lagerungszustand, die Grundwasserstände, die Versickerungsfähigkeit und die Wiederverwendbarkeit der anstehenden Böden festgestellt werden.

Ferner war auf der Grundlage der Ergebnisse der Felduntersuchungen zu überprüfen, ob die anstehenden Böden für die vorgesehene Baumaßnahme ausreichend tragfähig sind. Hinweise zum Kanalbau und Straßenbau ergänzen die geotechnischen Angaben. Weitere geotechnische Angaben gelten dem geplanten Regenrückhaltebecken (RRB).

Es sind chemische Untersuchungen nach LAGA an Böden durchgeführt worden.



1.2 Durchgeführte Untersuchungen

Im Rahmen der Baugrunderkundung und Felduntersuchungen sind am 15.03. und 16.03.2017 auf der Baufläche insgesamt

- 17 Rammkernsondierungen (RKS, Bohr-Ø 80/33 mm) entsprechend DIN EN ISO 22475-1 mit Endteufen von ca. 4 m unter vorhandener GOF abgeteuft und
- 17 Rammsondierungen mit einer mittelschweren Rammsonde (DPM) nach DIN EN ISO 22476-2 mit Rammtiefen von ca. 4 m unter GOF niedergebracht worden.

Die Aufschlussstellen sind vom Ingenieurbüro Kohl, Kurzes Land 19, 32549 Bad Oeynhausen, eingemessen worden.

Die Lage der Aufschlussstellen kann dem als Anlage 1 beigefügten Bohr- und Sondierplan entnommen werden.

Die Ergebnisse der Felduntersuchungen sind in den Anlagen 2.1 bis 2.17 in Form von Bohrprofilen und Widerstandslinien zeichnerisch dargestellt.

In der Anlage 3 sind die Ergebnisse der an charakteristischen Bodenproben im Laboratorium durchgeführten Versuche beigefügt.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind in der Anlage 4 enthalten.

1.3 Verwendete Unterlagen

Für die Ausarbeitung des vorliegenden bautechnischen Baugrundgutachtens standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen, Blatt 3917 Bielefeld
- Lageplan Erschließung, A. Kohl Ingenieurbüro, Bad Oeynhausen



2. Baugrund

2.1 Zeichnerische Darstellungen der Baugrundaufschlüsse

Bei der Darstellung der Ergebnisse der Felduntersuchungen haben wir für die Kennzeichnung der Böden die in den Anlagen 2.1 bis 2.17 in einer Legende erläuterten Zeichen und Buchstabenabkürzungen der DIN 4023 herangezogen.

Für die Darstellung der Ergebnisse der Rammsondierungen ist die Form der Widerstandslinien gewählt worden. Die auf dem konstanten Eindringmaß $e = 10$ cm gezählten Rammschläge sind ein Parameter der Bodenfestigkeit. Je größer die Schlagzahlen N_{10} ausfallen, desto dichter sind nichtbindige Böden gelagert bzw. desto fester sind bindige Böden ausgebildet.

2.2 Baugrundaufbau und Baugrundbeurteilung

2.2.1 Allgemeines

Das Erschließungsgebiet im Nordwesten von Bielefeld wird von der Nordlandstraße im Nordwesten und dem Homannsweg im Südwesten begrenzt. Die östliche Grenze verläuft entlang der Jöllenbecker Straße L 783.

Die Erschließungsfläche wird landwirtschaftlich als Wiese und Acker genutzt.

Die Geländeoberfläche fällt insgesamt von Osten nach Westen bzw. Südwesten. Der maximale Höhenunterschied im Bereich der Aufschlussstellen beträgt $131,74$ mNN (RKS 7) – $123,31$ mNN (RKS 14) = $8,4$ m.



2.2.2 Erschließungsbereich Nord (RKS/DPM 1 bis 8)

Oberflächennah ist zunächst Oberboden in einer Stärke von ca. 0,35 m/0,40 m angetroffen worden.

Ab einer Tiefe von ca. 0,35 m/0,40 m steht bis zum Bohrende bei ca. 4 m unter GOF Lößlehm an.

Bei dem Lößlehm handelt es sich nach den Bodenansprachen und der Kornverteilung in der Anlage 3.2 um schwach tonigen bis tonigen, schwach sandigen bis sandigen Schluff mit einigen Kiesen.

Der Lößlehm ist nach den gemessenen Schlagzahlen N_{10} der mittelschweren Rammsonde DPM weich (bis zu einer Tiefe von ca. 1,00 m/1,50 m unter GOF) bis steif (Tiefe bis 4 m) ausgebildet.

Der Grundwasserstand ist zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen in einer Tiefe von ca. 0,80 m/1,50 m unter GOF beobachtet worden. Auf schwankende Grundwasserstände wird hingewiesen.

2.2.3 Erschließungsbereich Süd (RKS/DPM 9 bis 13)

Oberflächennah ist zunächst Oberboden in einer Stärke von ca. 0,30 m/0,40 m festgestellt worden.

Ab einer Tiefe von ca. 0,30 m/0,40 m steht bis zum Bohrende bei ca. 4 m unter GOF Lößlehm an.

Bei dem Lößlehm handelt es sich nach den Bodenansprachen um schwach tonigen bis tonigen, schwach sandigen bis sandigen Schluff mit einigen Kiesen in tieferen Lagen.

Der Lößlehm ist nach den gemessenen Schlagzahlen N_{10} der mittelschweren Rammsonde DPM weich (bis zu einer Tiefe von ca. 1 m unter GOF) bis steif (Tiefe bis 4 m) ausgebildet.



Der Grundwasserstand ist zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen in einer Tiefe von ca. 0,90 m/1,30 m unter GOF beobachtet worden. Auf schwankende Grundwasserstände wird hingewiesen.

2.2.4 Bereich Regenrückhaltebecken (RKS/DPM 14 bis 17)

Oberflächennah ist zunächst umgelagerter Oberboden in einer Stärke von ca. 0,10 m/0,15 m festgestellt worden.

Es folgen ab einer Tiefe von ca. 0,10 m/0,15 m bindige und nichtbindige Auffüllungen bis zu einer Tiefe von ca. 1,70 m/2,00 unter GOF an.

Bei den nicht bindigen Auffüllungen handelt es sich nach den Bodenansprachen und den Kornverteilungen in den Anlagen 3.3 und 3.4 um schwach schluffige bis stark schluffige, kiesige Sande mit z. T. humosen Anteilen.

Im Tiefenbereich 0,15 m/1,00 m von RKS 17 ist schluffiger bis stark schluffiger, sandiger Kies durchbohrt worden.

Die sandigen und kiesigen Auffüllungen sind nach den gemessenen Schlagzahlen N_{10} der mittelschweren Rammsonde DPM überwiegend locker bis mitteldicht gelagert.

Im Tiefbereich 0,10 m/1,00 m von RKS 16 sind bindige Auffüllungen angetroffen worden. Die Bodenansprachen beschreiben tonige, stark sandige Schluffe und einige Kiese mit humosen Anteilen. Die Lehme sind nach den N_{10} -Zahlen weich bis steif ausgebildet.

Das festgestellte Grundwasser steht in diesem Bereich in einer Tiefe von ca. 1,70 m/2,00 m an. Auf schwankende Grundwasserstände wird hingewiesen.



2.3 Charakteristische Bodenkenngrößen

Nach der Auswertung der Sondierergebnisse der mittelschweren Rammsonde und den bodenmechanischen Laborversuchen können für die an den Aufschlusspunkten durchörterten Böden die in der Tabelle 1 zusammengestellten charakteristischen Bodenkenngrößen angesetzt werden.

Die charakteristischen Werte beschreiben die mechanischen Eigenschaften der anstehenden Böden im ungestörten Lagerungszustand.

In den Fällen, in denen keine auswertbaren Versuchs- bzw. Untersuchungsergebnisse zur Verfügung standen, sind die charakteristischen Bodenkennwerte anhand der Angaben im Fachschriftentum (z. B. DIN 1055 Teil 2) und/oder empirisch abgeschätzt worden.

Die in der Tabelle 1 angegebenen Bodenkenngrößen sind auch für die Bemessung von Baugrubenverbaue bzw. der Ermittlung des Erddruckes maßgebend, sofern nicht die Kenngrößen der Arbeitsraumverfüllung herangezogen werden müssen.

In Tabelle 1 sind auch die nach den Klassifizierungsrichtlinien der DIN 18300 sich ergebenden Bodenklassen bzw. Bodengruppen nach DIN 18196 angegeben.

Die wasser- und bewegungsempfindlichen Böden der Klasse 4 erfahren eine Verschlechterung ihrer Zustandsform, sobald sie im wassergesättigten Zustand äußeren Einwirkungen unterliegen. In der Regel genügt bereits das Begehen, um eine Verschlechterung der Zustandsform herbeizuführen. Bei einer Konsistenzzahl $I_c \leq 0,5$ ist die Klasse 2 (fließende Bodenarten) zutreffend.

Ein in den Böden der Klasse 4 angelegtes Planum muss daher bei ungünstigen Grundwasser- bzw. Witterungsbedingungen oder wenn die Baugruben längere Zeit offen stehen müssen witterungs- und begehungsfest stabilisiert werden.



Tabelle 1: Zusammenstellung der für erdstatische Berechnungen charakteristischen Bodenkenngrößen

| Bodenart | Wichten γ_k / γ'_k [kN/m ³] | Reibungs- winkel φ'_k [°] | Kohäsion c'_k [kN/m ²] | Steife- modul E_{sk} [MN/m ²] | Boden- klasse nach DIN 18300 | Boden- gruppe nach DIN 18196 |
|---|---|--|--|--|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Oberboden | - | - | - | - | 1 | OH |
| Auffüllung nichtbindig Sand/Kies, schluffig | | | | | | |
| locker | 20/10 | 30 | - | 10-20 | 3 | [S/SU/G/GU] |
| mitteldicht | 21/11 | 32,5 | - | 20-40 | 3 | [S/SU/G/GU] |
| Auffüllung bindig Schluff, sandig, tonig | | | | | | |
| weich | 19/9 | 25 | 5 | 2-5 | 4 | [TL/TM/U/SU*] |
| steif | 20/10 | 25 | 10 | 5-10 | 4 | [TL/TM/U/SU*] |
| Lößlehm Schluff, tonig, sandig, z. T. schwach kiesig | | | | | | |
| weich | 19/9 | 25 | 5 | 5-10 | 4 | TL/TM/U |
| steif | 20/10 | 25 | 10 | 10-30 | 4 | TL/TM/U |

2.4 Homogenbereiche und charakteristische Bodenkenngrößen nach neuer DIN 18300

In Tabelle 2 sind auch die nach den Klassifizierungsrichtlinien der neuen DIN 18300 sich ergebenden Homogenbereiche angegeben.



Tabelle 2: Homogenbereiche nach der neuen DIN 18300

| Homogenbereiche | Bezeichnung | Bodenschichten | Bodengruppen nach DIN 18196 |
|-----------------|------------------------|--|-----------------------------|
| A | Oberboden | Schluff humos | OH |
| B | Auffüllung nichtbindig | Sand/Kies schluffig locker bis mitteldicht | [S/SU/GU] |
| C | Auffüllung bindig | Schluff tonig, sandig weich bis steif | [TL/TM/U/SU*] |
| D | Lößlehm | Schluff tonig, sandig weich bis steif | TL/TM/U |

Tabelle 3: Bodenkennwerte nach der neuen DIN 18300

| Homogenbereiche | Wichte γ_k [kN/m ³] | Reibungswinkel φ'_k [°] | Kohäsion c'_k [kN/m ²] |
|-----------------|--|---------------------------------|--------------------------------------|
| A | 18 | 22,5 | 10 |
| B | 20 | 30 | - |
| C | 19 | 25 | 5-10 |
| D | 20 | 25 | 5-10 |



3. Grundwasserstand und Versickerungsfähigkeit

Die Grundwasserstände sind zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen in einer Tiefe von ca. 0,80 m/2,00 m unter GOF festgestellt worden. Auf schwankende Grundwasserstände wird hingewiesen. Die Erd- und Tiefbauarbeiten sind darauf abzustimmen.

Aus den geteufte Rammkernbohrungen sind repräsentative Bodenproben aus den anstehenden Böden entnommen worden. Anhand dieser in der Anlage 3 aufgetragenen Kornverteilungskurven, Bodenansprachen und Erfahrungswerten, ist eine Abschätzung der Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_f möglich.

Für die anstehenden Lehme (Bodengruppen TL/TM/U) gilt ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von ca. $k_f = 1 \cdot 10^{-8}$ m/s.

Der festgestellte Wasserdurchlässigkeitsbeiwert der anstehenden Böden, erlaubt keine wirtschaftliche Versickerung von Niederschlagswasser, da die Anforderung gem. ATV-DVWK-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser): $k_f \geq 1 \cdot 10^{-6}$ m/s und Abstand zwischen Versickerungsanlage und höchstem Grundwasserstand $\geq 1,0$ m nicht eingehalten werden.

4. Empfehlungen zur Bauausführung der Kanalarbeiten

4.1 Anlegen der Gräben

Die geplanten Kanalbaumaßnahmen im Rahmen der Erschließung des Baugebietes erfordern die Gründung des Rohraufagers (Tiefenbereiche 1,50 m bis 2,50 m unter GOF) überwiegend innerhalb vom Lehm/Lößlehm. Es ist aufgrund des festgestellten Grundwassers, eine offene Wasserhaltung einzurichten.

Im Tiefenbereich ab ca. 1,50 m/2,50 m unter GOF (angenommene Gründungssohle) stehen nach den Ergebnissen der Bohrungen und Sondierungen, überwiegend Lehme mit einer weichen bis steifen Konsistenz an.



Um Aufweichungen und Auflockerungen zu vermeiden, ist in der Kanalsohle eine Stabilisierungsschicht (z. B. Mineralgemisch 0/45 oder ein Kiesfilter 4/32) in einer Stärke von ca. 20 cm zu empfehlen.

4.2 Bemessungswert des Sohlwiderstandes

Aus verformungstechnischen Randbedingungen ist der Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach erfolgter Stabilisierung der Sohle und unter Berücksichtigung der DIN 1054 auf $\sigma_{R,d} \leq 240 \text{ kN/m}^2$ (entspricht einer zulässigen Bodenpressung von $\sigma_{zul} = 170 \text{ kN/m}^2$) zu beschränken.

4.3 Baugrubenverbau und Wasserhaltung

Die Kanalarbeiten sind mit einer entsprechenden Wasserhaltung durchzuführen. In Abhängigkeit von den Lagen der Kanalsohle und des Grundwasserstandes, ist eine offene Wasserhaltung erforderlich.

Der senkrechte Verbau der Baugrubenwände kann mit einem Großtafelverbau erfolgen.

Die für die Bemessung der Verbaue anzusetzenden Bodenkenngrößen können der Tabelle 1 entnommen werden. Bei der Bemessung des Verbaus kann vom aktiven Erddruck bzw. erhöhtem aktiven Erddruck (Erdrühdruk) bei nahe dem Verbau liegenden Versorgungsleitungen bzw. Gebäude ausgegangen werden.

4.4 Verfüllen des Leitungsgrabens

Die lehmigen Böden (Bodengruppen TL/TM/U) sind ohne Behandlung nicht einbaufähig.



Eine Bodenverbesserung der anstehenden lehmigen Böden kann mit der Zugabe eines Mischbinders (ca. 3 %) durchgeführt werden. Für die Verkalkung hat sich ein Mischbinder mit einem Verhältnis von ca. 50 %Weißfeinkalk/50%Zement bei einer Einfrästiefe von ca. 0,40 m und einer Dosierung von ca. 30 kg/m² bewährt.

Die Arbeiten sind durch eine Fachfirma durchzuführen. Dabei sind die entsprechenden Merkblätter und Richtlinien zu beachten.

Als Alternative zur Bodenverbesserung können Füllsande verwendet werden. Die Sande sind lagenweise mit Verdichtung fachgerecht einzubauen.

Der Verdichtungsgrad im Kanalgraben sollte mindestens 97 % der Proctordichte betragen. Der erreichte Verdichtungsgrad der Leitungsgrabenverfüllung sollte durch geeignete Untersuchungen, wie z. B. das Niederbringen von Rammsondierungen, überprüft werden.

5. Kennwerte für die Erdarbeiten im Straßenbau

5.1 Frostempfindlichkeit

Nach ZTVE-StB 12 sind die oberflächennahen verlehmtten Sande (Bodengruppen TL/TM/U) überwiegend in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 (stark frostempfindlich) einzustufen.

5.2 Unterbau

Für Verkehrsflächen, Parkplätze, Gehwege und Zufahrten im Baubereich gilt dabei unter Zugrundelegung der RStO 12 für den frostsicheren entwässerten Gesamtaufbau eine Mindeststärke von ca. 60 cm/50 cm (Belastungsklassen Bk1,0/Bk0,3).

Der Untergrund muss mit der Hilfe von Plattendruckversuchen auf seine Tragfähigkeit überprüft werden. Auf dem Erdplanum ist ein Wert von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Auf dem vorhandenen Lößlehm wird normalerweise dieser Wert nicht erreicht, daher ist eine Stabilisierungsschicht einzuplanen.



Eine Stabilisierungsschicht kann z. B. aus Schotter 0/45 oder Grobschotter 0/80 in einer Stärke von ca. 20 cm bis 30 cm bestehen. Alternativ kann auch hier eine Bodenverbesserung vorgenommen werden.

In Abhängigkeit vom geplanten Deckenaufbau ist auf der Kies- oder Schotterschicht ein Wert von mindestens $E_{v2} \geq 100/120 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

6. Anlegen des Regenrückhaltebeckens

Es liegt noch keine Planung des Regenrückhaltebeckens vor. Bei dem geplanten RRB ist eine maximale Aushubtiefe von maximal ca. 2,00 m bis 3,00 m unter GOF vorgesehen. Die Aushubsohle liegt somit überwiegend unter dem festgestellten Grundwasserstand, so dass ein Dichtungssystem erforderlich wird.

Die Sohle liegt überwiegend in lehmigen Böden (Beckenlehm/Lößlehm), die z. T. keine ausreichenden Tragfähigkeiten aufweisen. Um die Beckensohle begehungsfest zu stabilisieren und vor Aufweichungen zu schützen, wird der Einbau einer Trag- und Stabilisierungsschicht empfohlen, die auch als Arbeitsebene für die Verlegung des Dichtungssystems dient.

Es ist Filterkies der Körnung z. B. 16/32 (dient auch als Entwässerungsschicht für die offene Wasserhaltung und muss nicht verdichtet werden) in einer Stärke von ca. 0,20 m/0,30 m zu empfehlen. Die Erd- und Tiefbauarbeiten sind in Verbindung mit einer offenen Wasserhaltung durchzuführen.

Zwischen Kiesschicht und Erdplanum ist ein Filter- und Trennvliesstoff der Geotextilrobustheitsklasse GRK 3 zu verlegen.

Es ist ein Dichtungssystem gemäß Richtlinien vorzusehen bzw. einzuplanen. In diesem Fall, ist auf eine entsprechende Auftriebssicherheit zu achten (höchster Grundwasserstand ca. 1,50 m unter GOF). Um die Stärke der Deckschichten für die Auftriebssicherheit zu begrenzen, ist ggf. eine entsprechende Drainage außerhalb des Beckens anzulegen.



Die Böschungen sind nach Möglichkeit auf Neigungen von 1:2,5 (Böschungswinkel $\beta = 21,8^\circ$) zu begrenzen. Bei vorhandenem, zufließendem Grundwasser der offenen Wasserhaltung ist, zum Schutz der Böschungen, ein Auflastfilter (z. B. Filterkies 16/32 auf Vliesstoff GRK 3) in den entsprechenden Bereichen anzulegen. Es sind während der Bauarbeiten, die Böschungen mit Baufolien witterungsfest abzudecken.

Bei größeren Aushubtiefen ist ggf. eine geschlossene Wasserhaltung mit Schächten und Dränagen einzuplanen.

Es ist ein Dichtungssystem mit einer Kunststoffdichtungsbahn (KDB: Stärke 2 mm aus PEHD mit profilierter Oberfläche an den Böschungen und glatter Oberfläche in der Sohle) einzuplanen. Die KDB sollte über eine entsprechende Eignung und Zulassung verfügen.

Die Standsicherheit des Dichtungssystems (Schichtenaufbau des Dichtungssystems: Stüttschicht, Vliesstoff als Schutzschicht mit einer Masse pro Flächeneinheit von 500 g/m², KDB mit strukturierter/glatter Oberfläche, Vliesstoff als Schutzschicht 500 g/m², Deckschicht z. B. aus Sand oder Kiessand) ist entsprechend nachzuweisen.

Auf der Böschung sind die Deckschichten als Keil mit einer Neigung von ca. 1:3 auszubilden.



7. Chemische Untersuchungen an Bodenmischproben

7.1 Zusammenstellungen der untersuchten Bodenproben

Die Auswahl der Bodenmischproben (BP 1/Bereich Erschließung und BP 2/Bereich RRB) am Entnahmetag 15.03.2017 und die Auswahl der Parameter für chemische Untersuchungen erfolgten aufgrund einer organoleptischen Beurteilung des zu untersuchenden Bereiches und der LAGA-Vorschriften. Es waren vor Ort keine organoleptischen Auffälligkeiten festzustellen.

Die chemischen Untersuchungen der Bodenmischproben erfolgten bei der UCL Umwelt Control Labor GmbH, Lünen (siehe Prüfbericht 17-13468/1 in der Anlage 4).

7.2 Untersuchungsparameter für die Bodenproben

Es wurden, gemäß der entsprechenden ehemaligen Nutzung und der voraussichtlich neuen Nutzung mit Erdarbeiten, die Parameter nach LAGA mit den chemischen Untersuchungen in der Originalsubstanz (Feststoff und Eluat) durchgeführt.

7.3 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind in der Tabelle 4 zusammengestellt. Der Untersuchungsbericht der UCL GmbH, Lünen, mit den Ergebnissen ist als Anlage 4 beigefügt. In der Tabelle 4 sind ebenfalls die Zuordnungswerte für Feststoff im Boden nach LAGA angegeben.



Tabelle 4: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

| Parameter | Einheit | Bodenmischprobe BP 1 Bereich Erschließung | Bodenmischprobe BP 2 Bereich RRB | Zuordnungswerte nach LAGA (Lehm) |
|--|---------|--|---|--|
| Analyse bez. auf den Trockenrückstand | | | | |
| Arsen | mg/kg | 5,3 | 11 | 15/Z0 |
| Blei | mg/kg | 8,8 | 24 | 70/Z0 |
| Cadmium | mg/kg | <0,1 | <0,1 | 1/Z0 |
| Chrom gesamt | mg/kg | 17 | 26 | 60/Z0 |
| Kupfer | mg/kg | 8,5 | 22 | 40/Z0 |
| Nickel | mg/kg | 13 | 17 | 50/Z0 |
| Quecksilber | mg/kg | <0,1 | <0,1 | 0,5/Z0 |
| Zink | mg/kg | 29 | 43 | 150/Z0 |
| EOX | mg/kg | <1 | <1 | 1/Z0 |
| Kohlenwasserstoffindex | mg/kg | <50 | <50 | 100/Z0 |
| Analyse vom Eluat | | | | |
| pH-Wert | | 7,1 | 7,9 | 6,5-9,5/Z0 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | µS/cm | 13 | 50 | 250/Z0 |
| Chlorid | mg/l | <1 | <1 | 30/Z0 |
| Sulfat | mg/l | 3,4 | 4,0 | 20/Z0 |
| Arsen | µg/l | <10 | <10 | 14/Z0 |
| Blei | µg/l | <10 | <10 | 40/Z0 |
| Cadmium | µg/l | <1 | <1 | 1,5/Z0 |
| Chrom gesamt | µg/l | <10 | <10 | 12,5/Z0 |
| Kupfer | µg/l | <10 | <10 | 20/Z0 |
| Nickel | µg/l | <10 | <10 | 15/Z0 |
| Quecksilber | µg/l | <0,2 | <0,2 | <0,5/Z0 |
| Zink | µg/l | 17 | 23 | 150/Z0 |



7.4 Bewertungskriterien

Hinsichtlich der möglichen weiteren Verwertung/Entsorgung der vorhandenen Auffüllungen wird die LAGA-Richtlinie (LAGA 20) „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen“ (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, 2003) aufgeführt.

In der LAGA-Richtlinie werden kontaminierte Böden entsprechend ihrem Belastungsgrad den Einbauklassen Z0 bis Z2 zugeordnet.

Die zum Wert Z0, der hinsichtlich der verschiedenen Schadstoffparameter weitgehend dem regionalen Hintergrundwert entspricht, ist ein uneingeschränkter Einbau des Bodens oder der Verbleib an Ort und Stelle möglich.

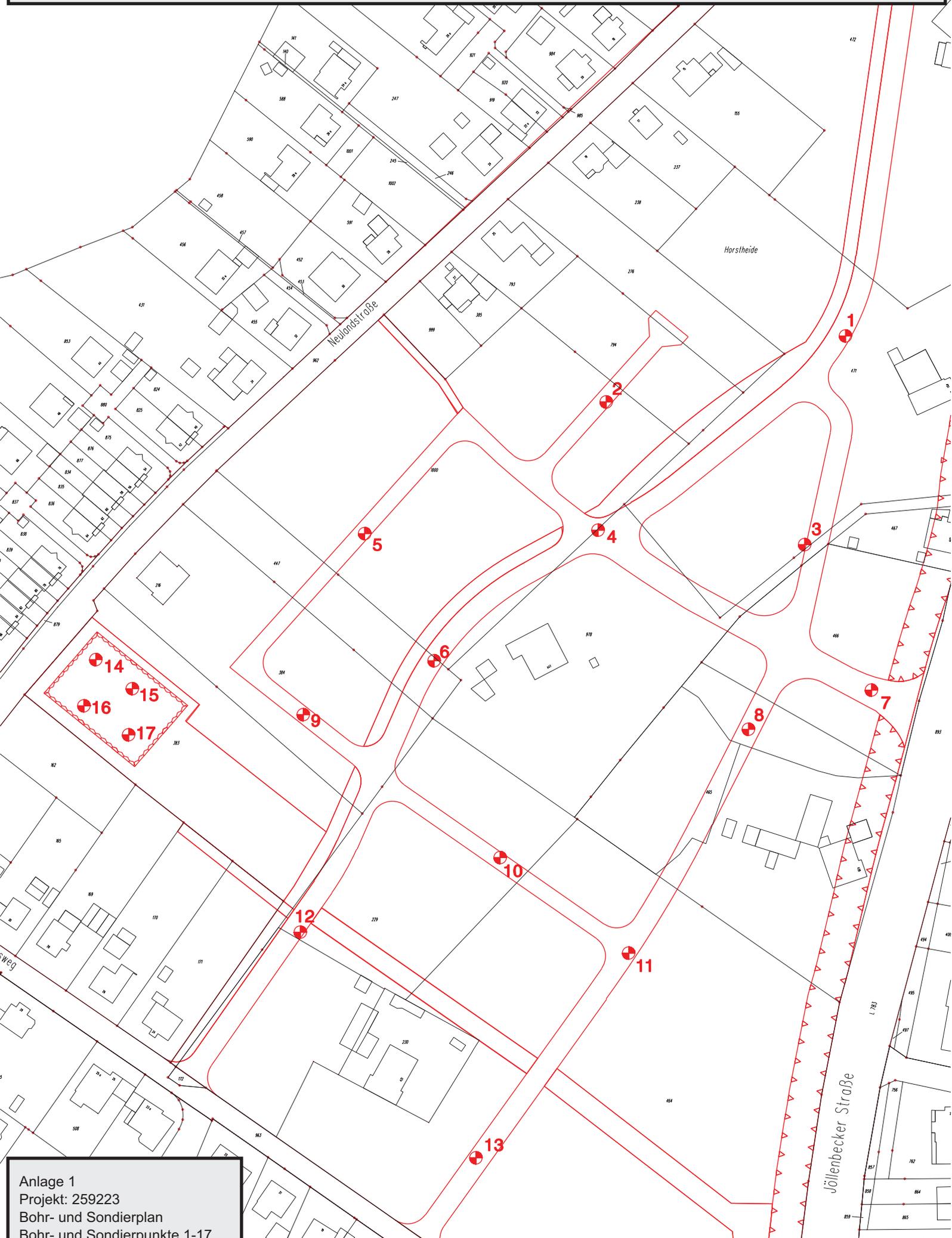
Der Zuordnungswert Z0 nach LAGA wird eingehalten. Belastungen sind nicht festgestellt worden.

8. Schlussbemerkungen

- Es wird die Überwachung der Erdarbeiten durch den Gutachter empfohlen.
- Es ist darauf hinzuweisen, dass die Untersuchungen nur stichprobenartig erfolgen konnten und örtliche Abweichungen von den bisherigen Untersuchungsergebnissen nicht ausgeschlossen werden können.
- Das vorliegende Baugrundgutachten Nr. 259223 ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

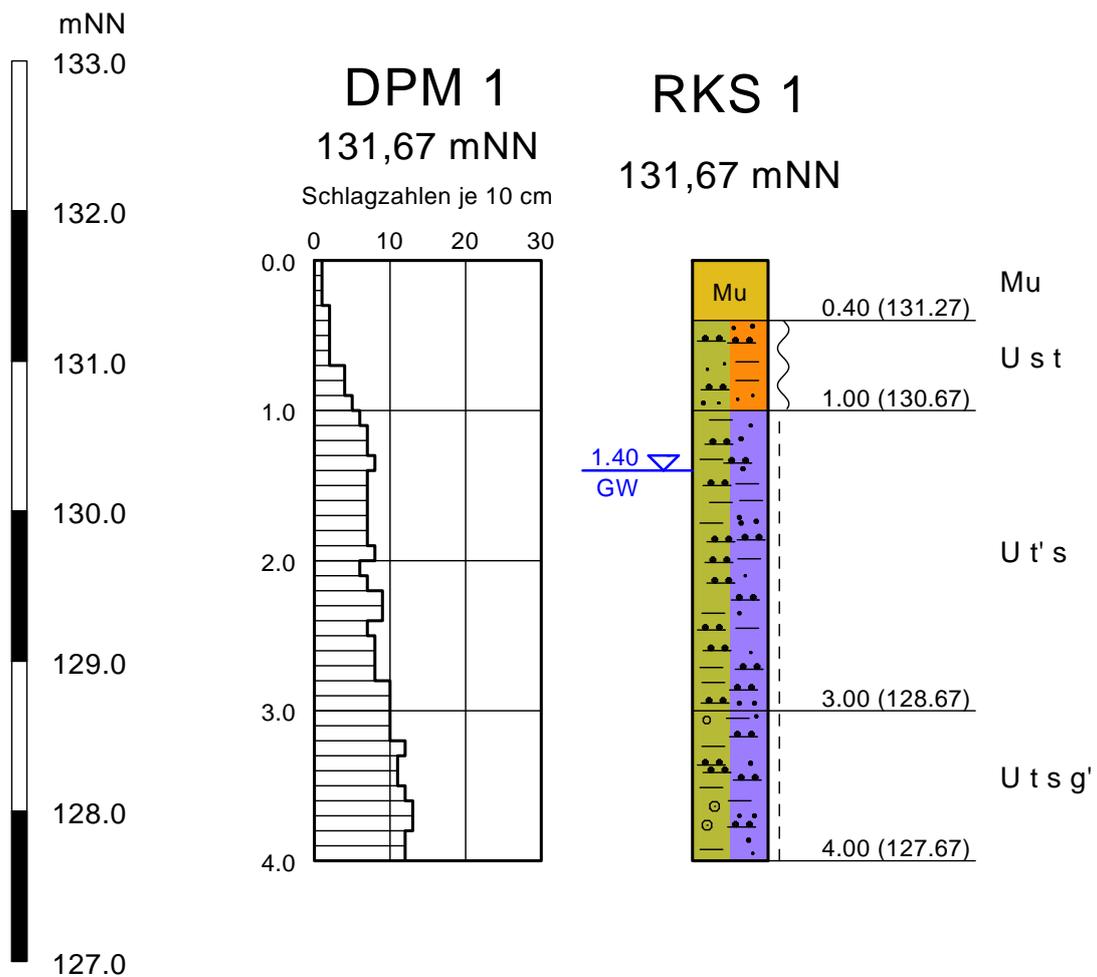
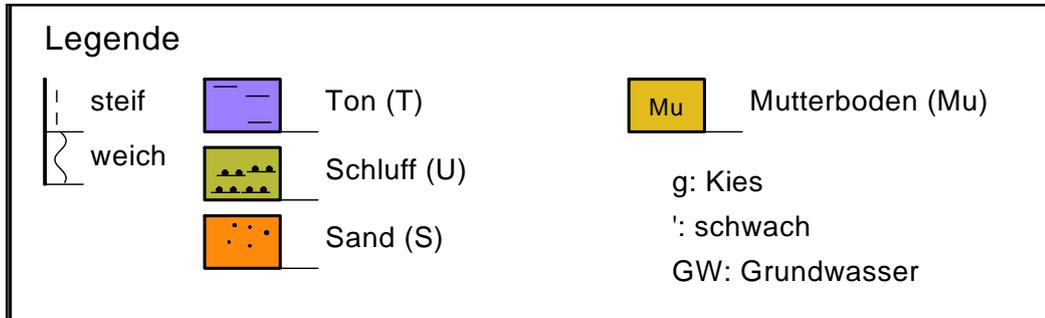
Lübbecke, den 04.04.2017

Dipl.-Ing. C. Scheu

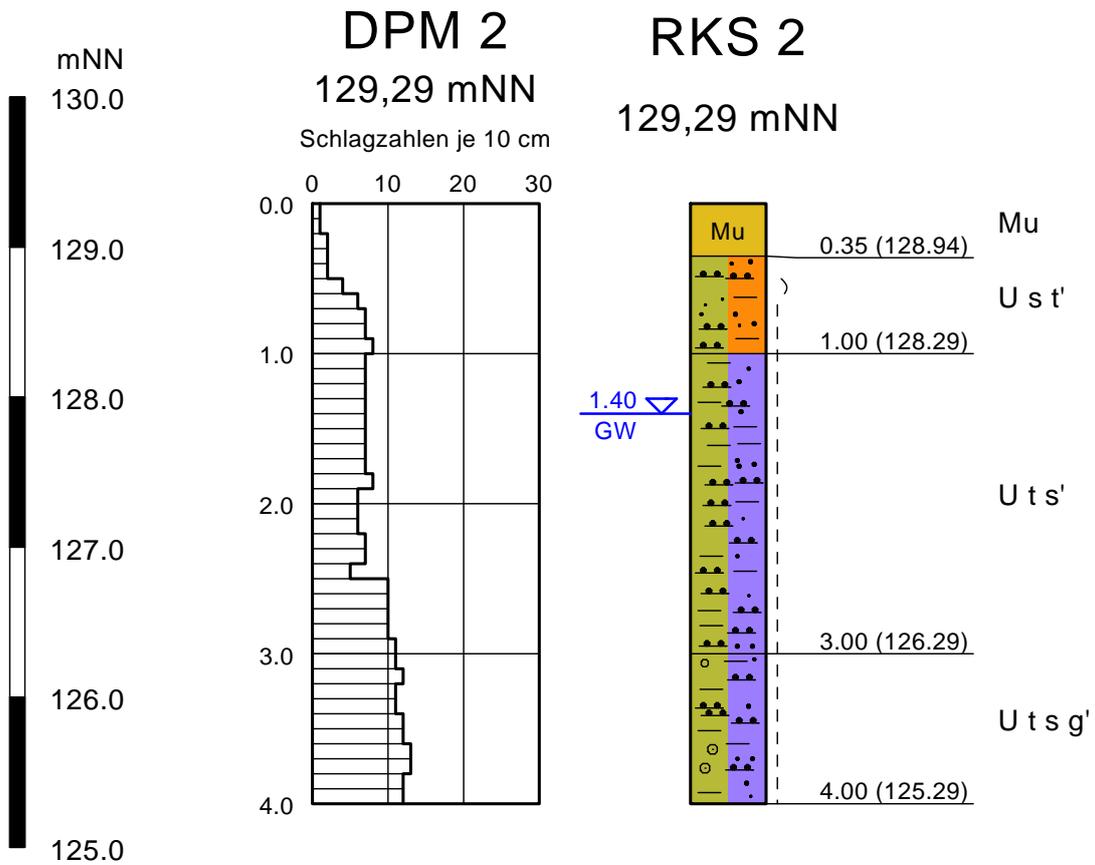
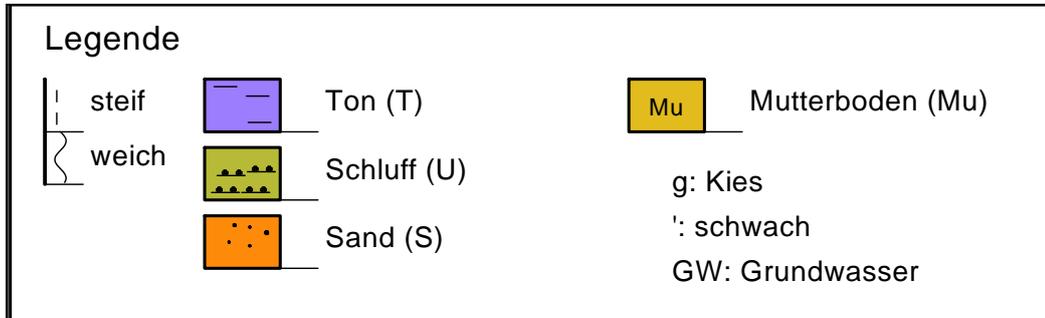


Anlage 1
Projekt: 259223
Bohr- und Sondierplan
Bohr- und Sondierpunkte 1-17

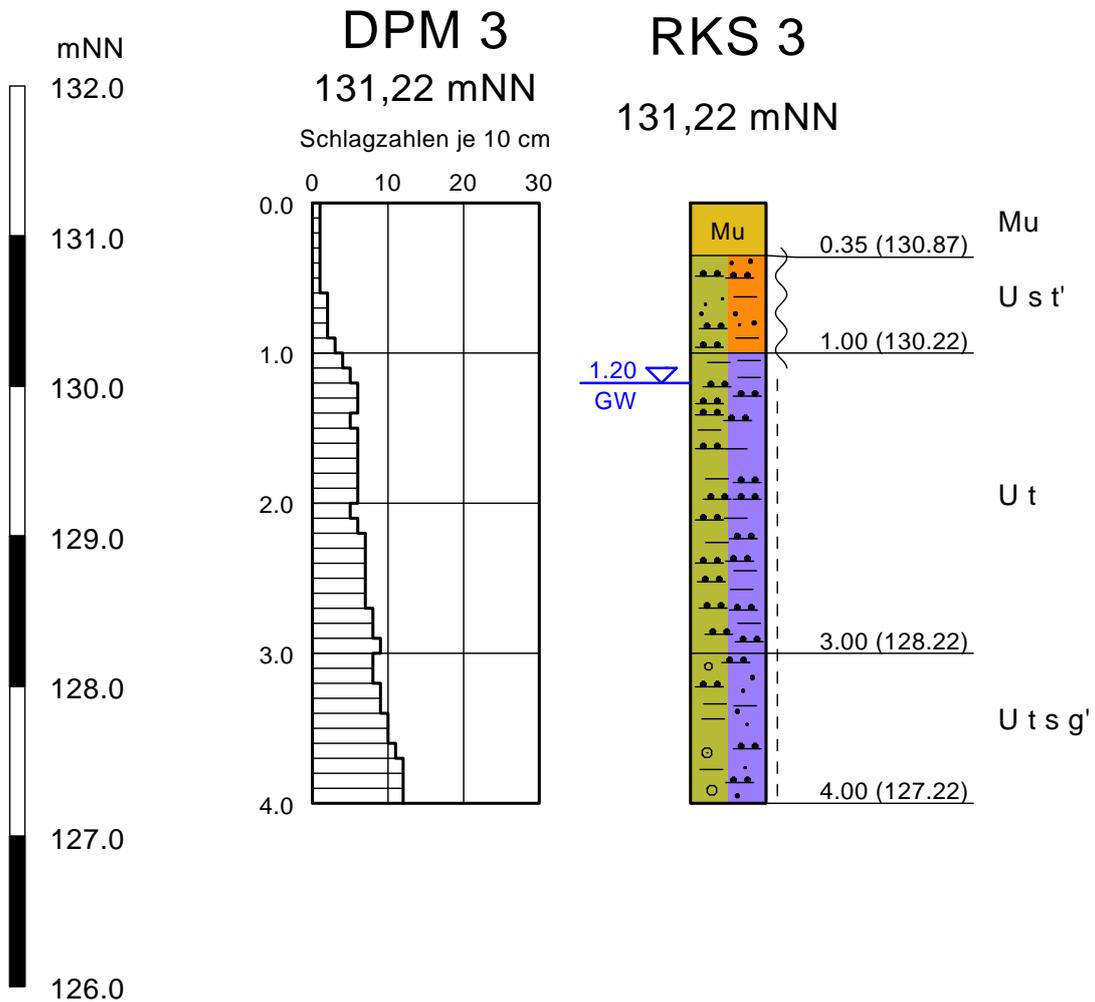
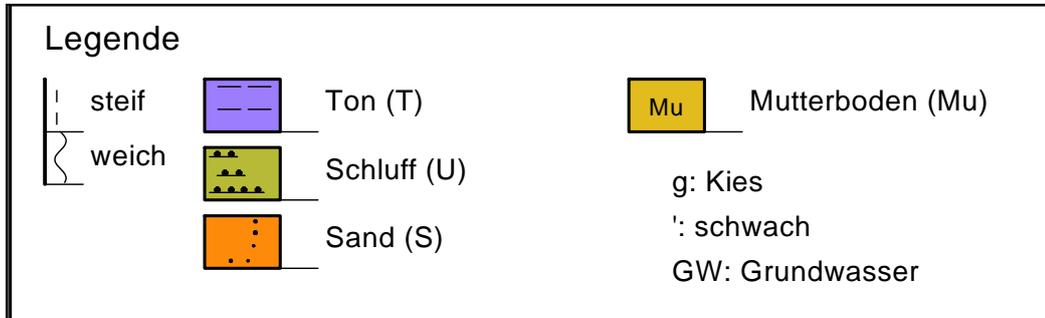
DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2
 RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1
 Maßstab d. H.: 1: 50



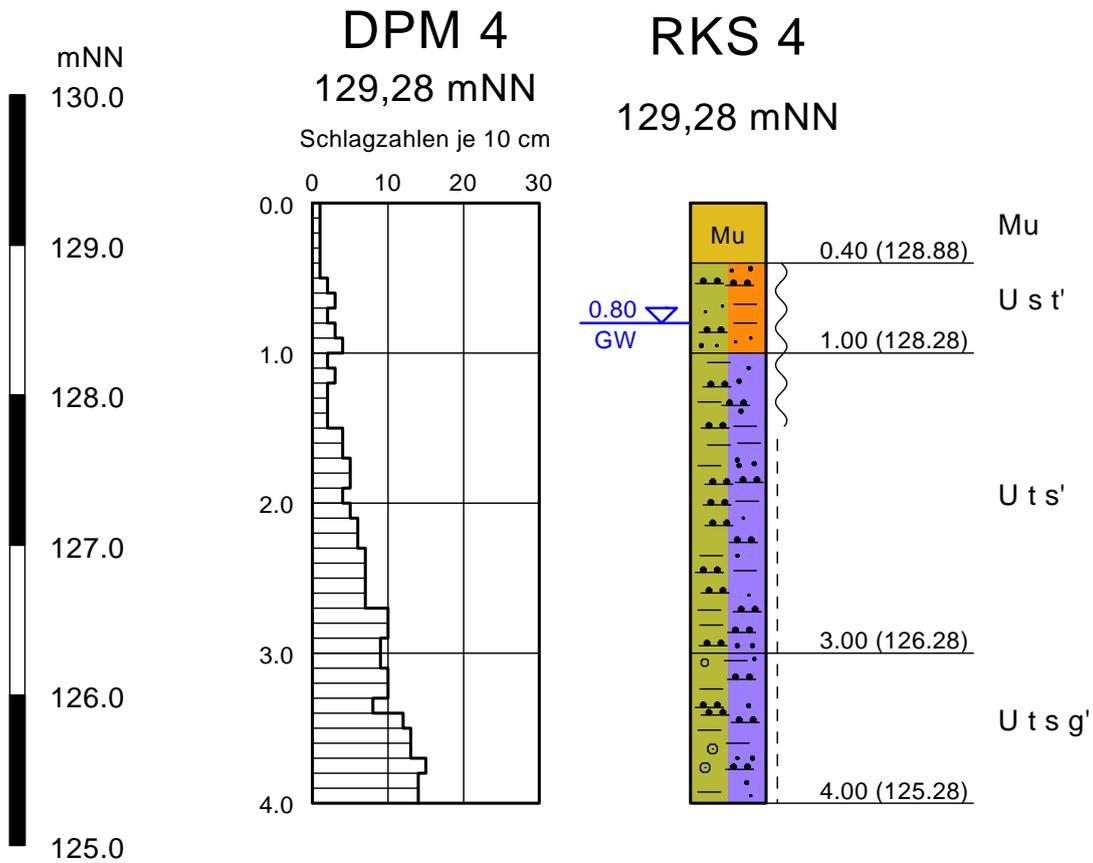
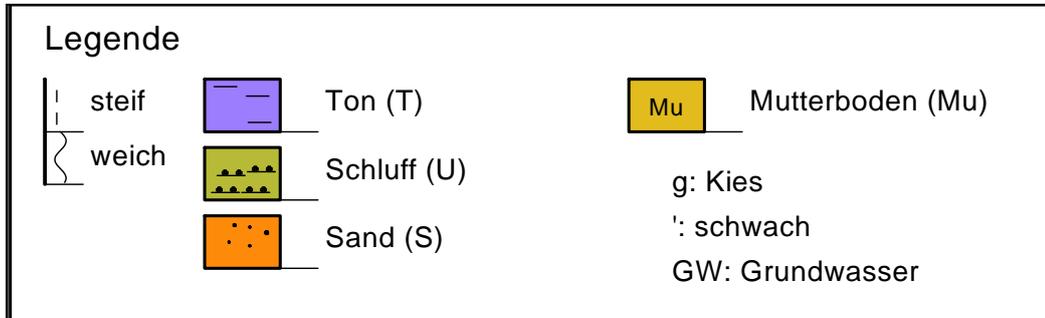
DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2
 RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1
 Maßstab d. H.: 1: 50



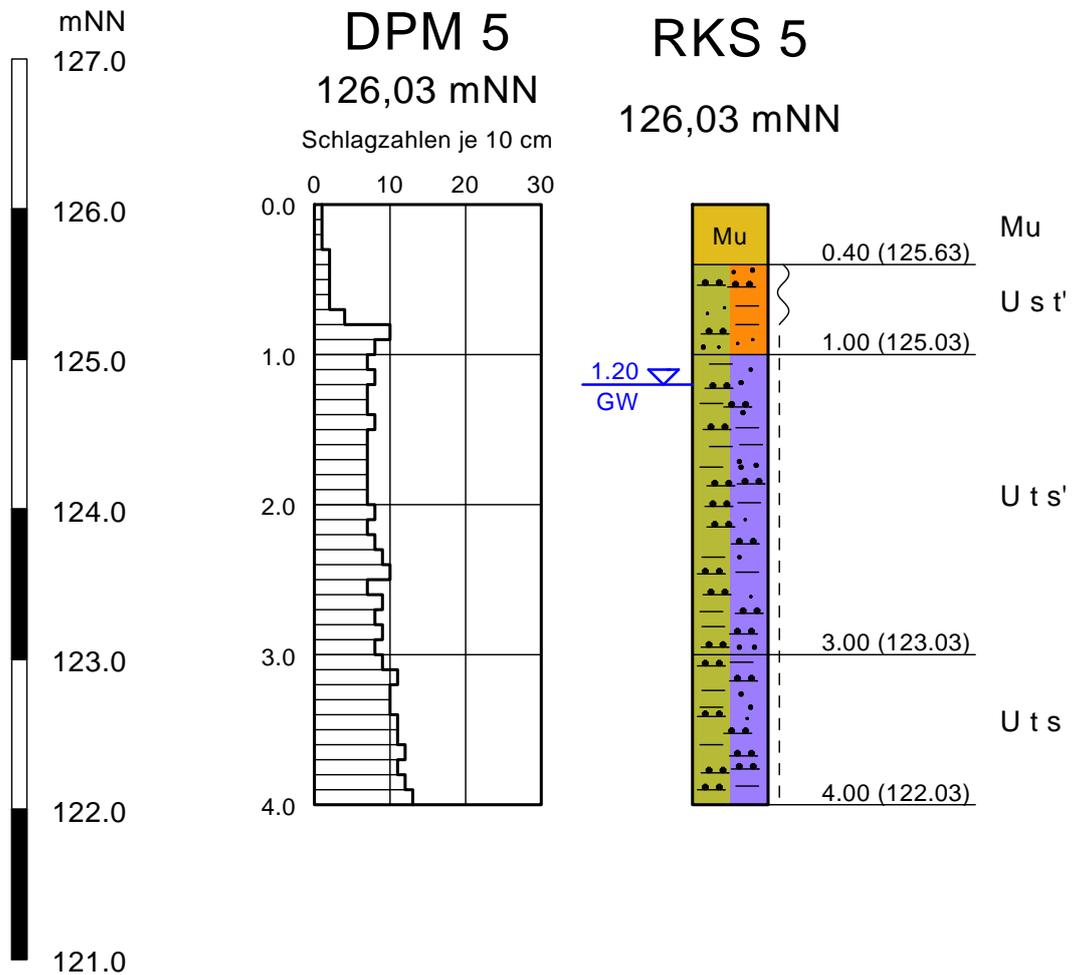
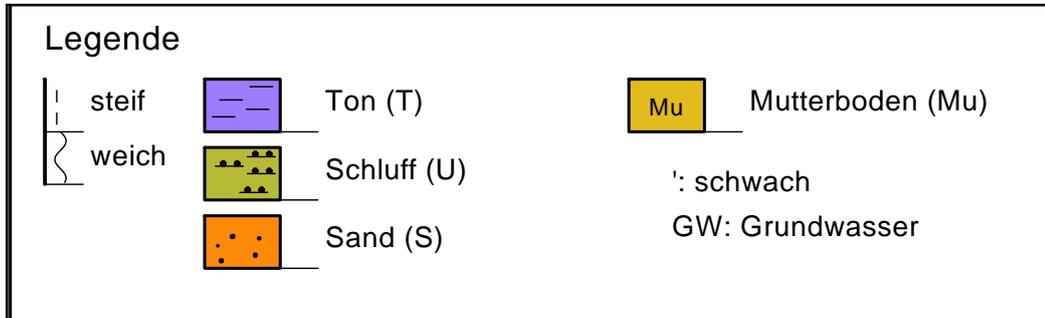
DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2
 RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1
 Maßstab d. H.: 1: 50



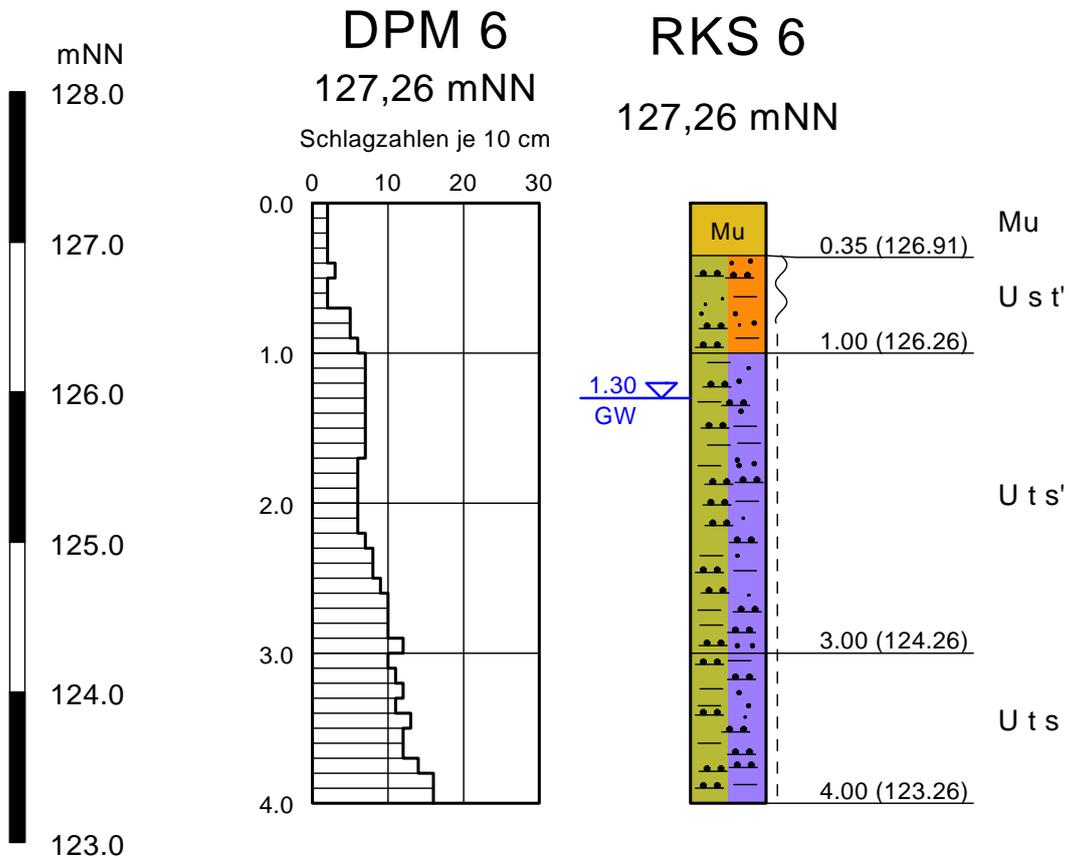
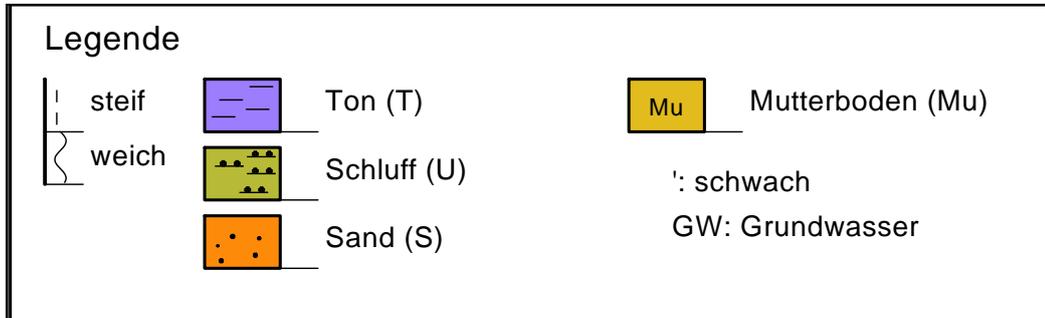
DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2
 RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1
 Maßstab d. H.: 1: 50



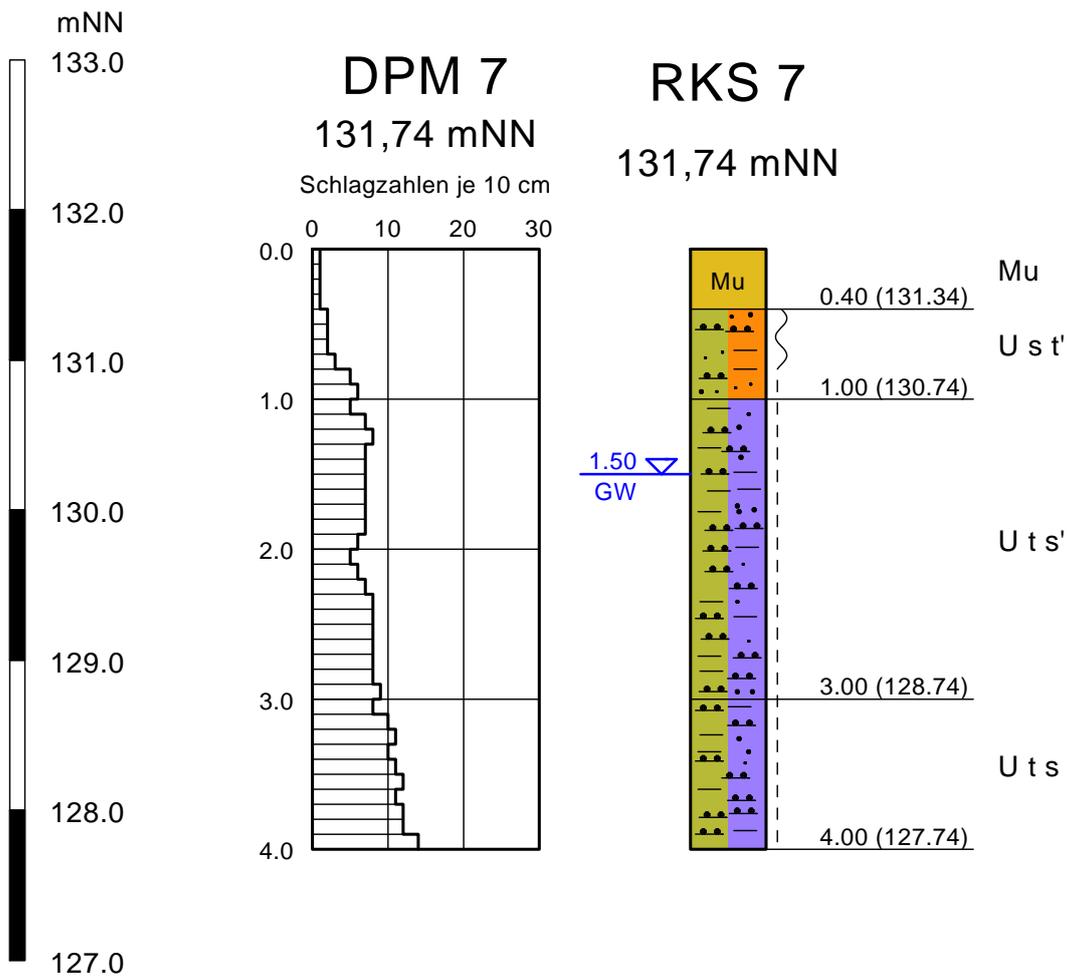
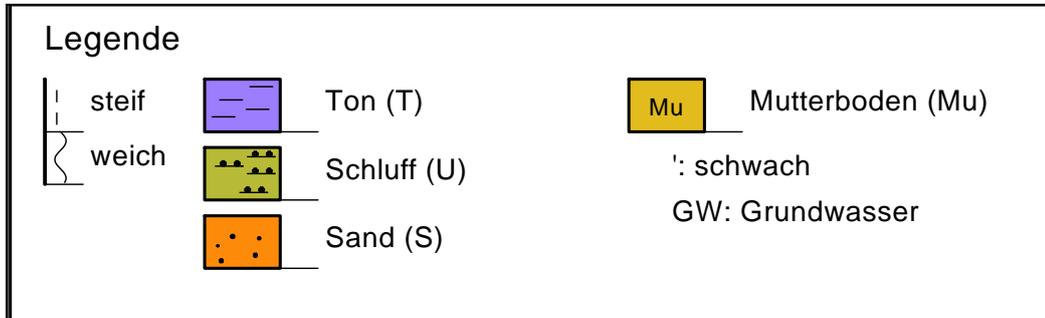
DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2
 RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1
 Maßstab d. H.: 1: 50



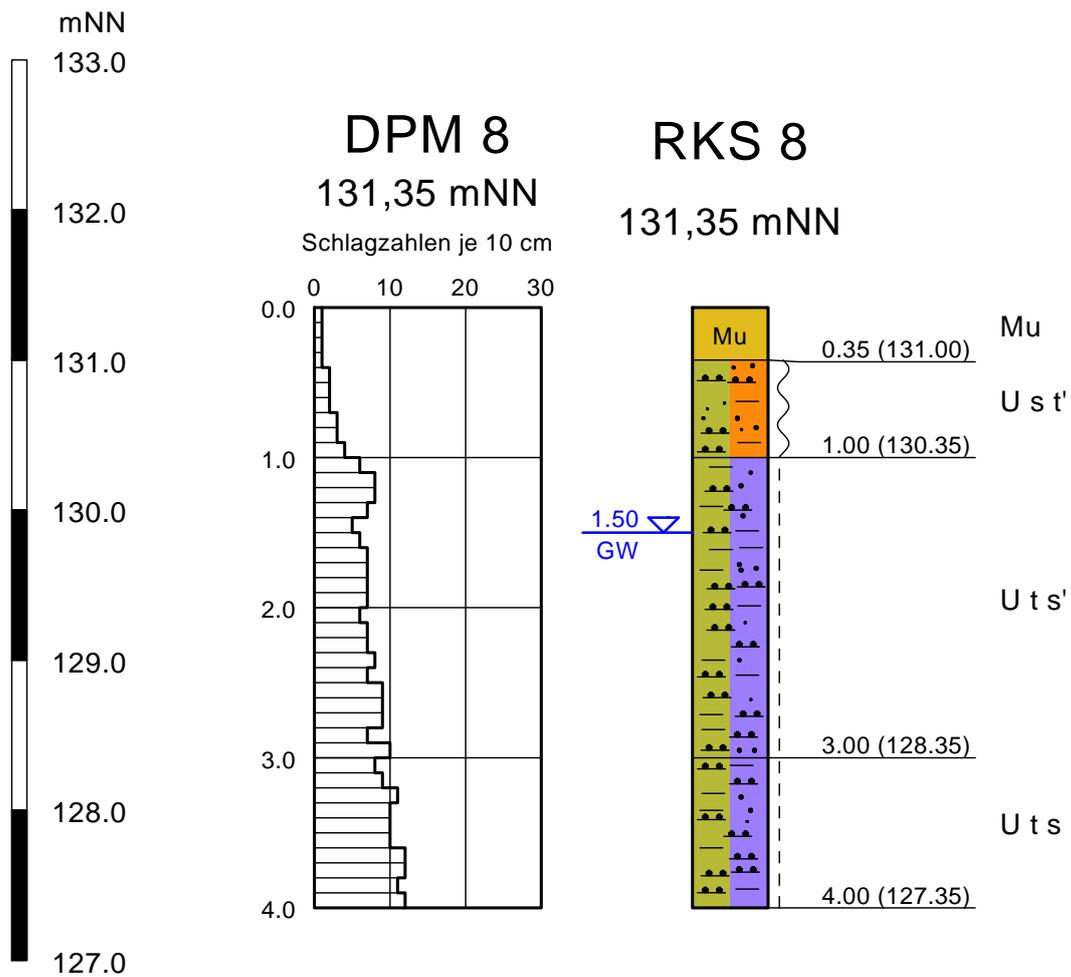
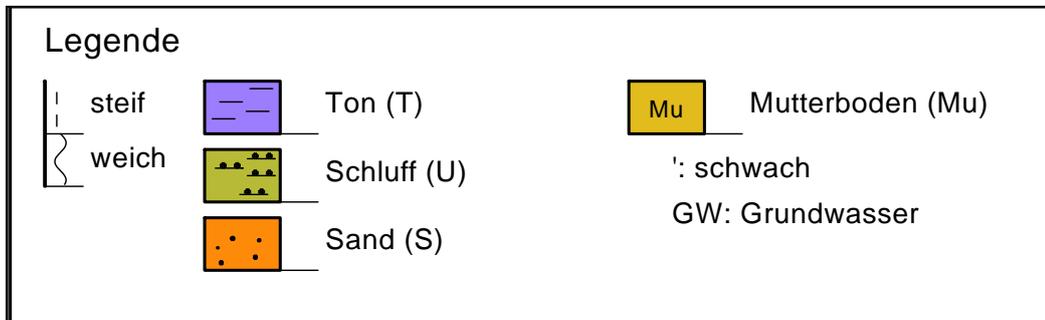
DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2
 RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1
 Maßstab d. H.: 1: 50



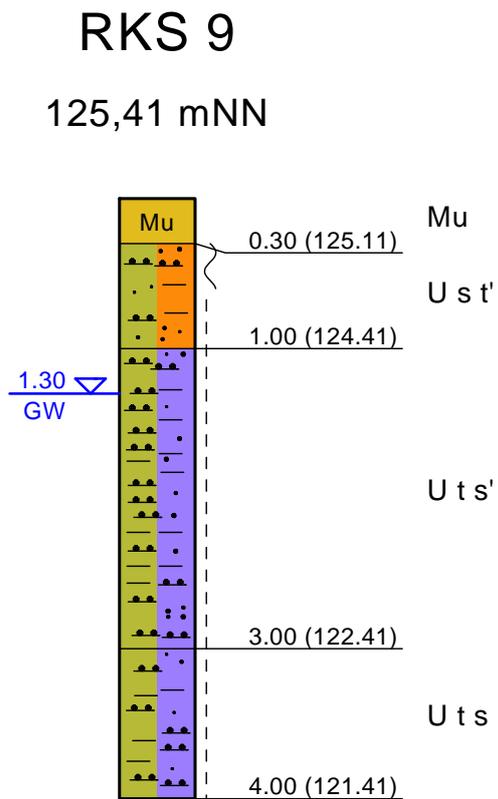
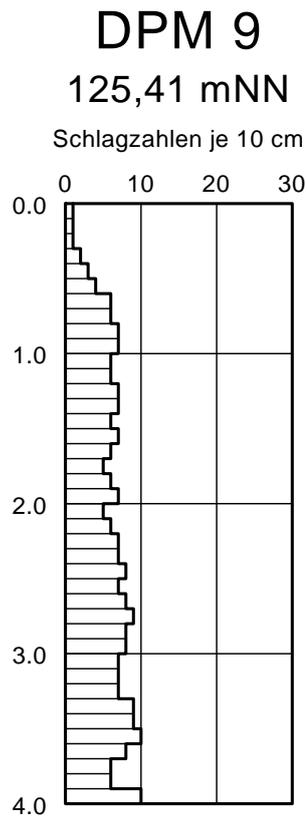
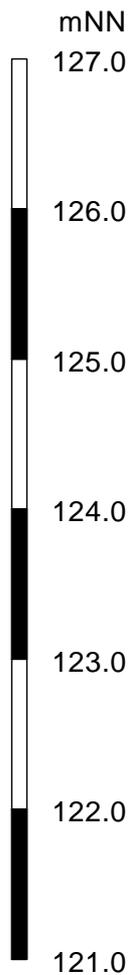
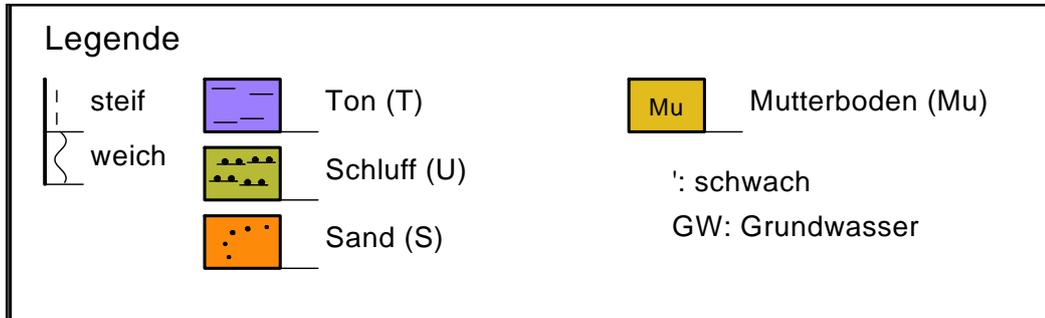
DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2
 RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1
 Maßstab d. H.: 1: 50



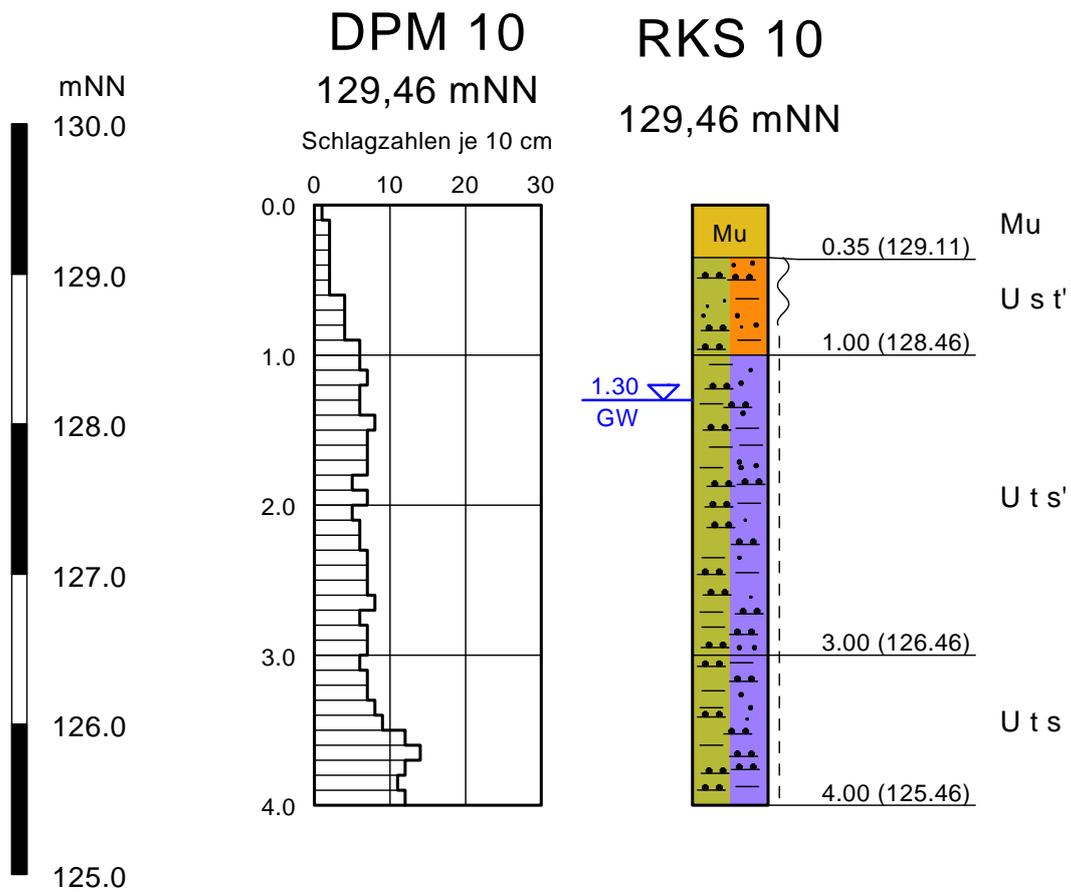
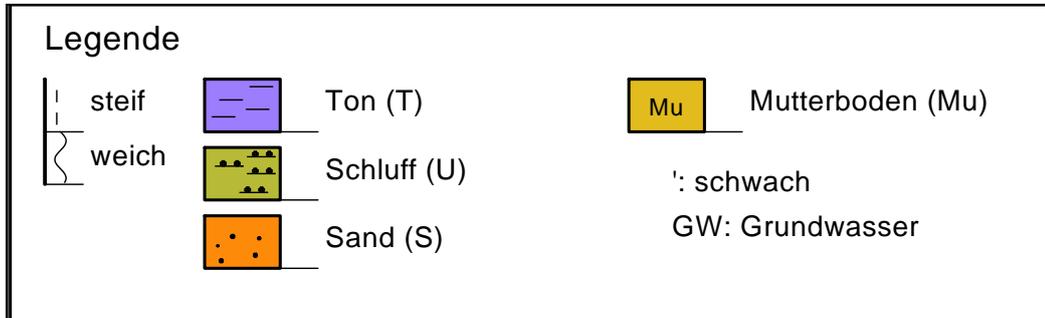
DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2
 RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1
 Maßstab d. H.: 1: 50



DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2
 RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1
 Maßstab d. H.: 1: 50

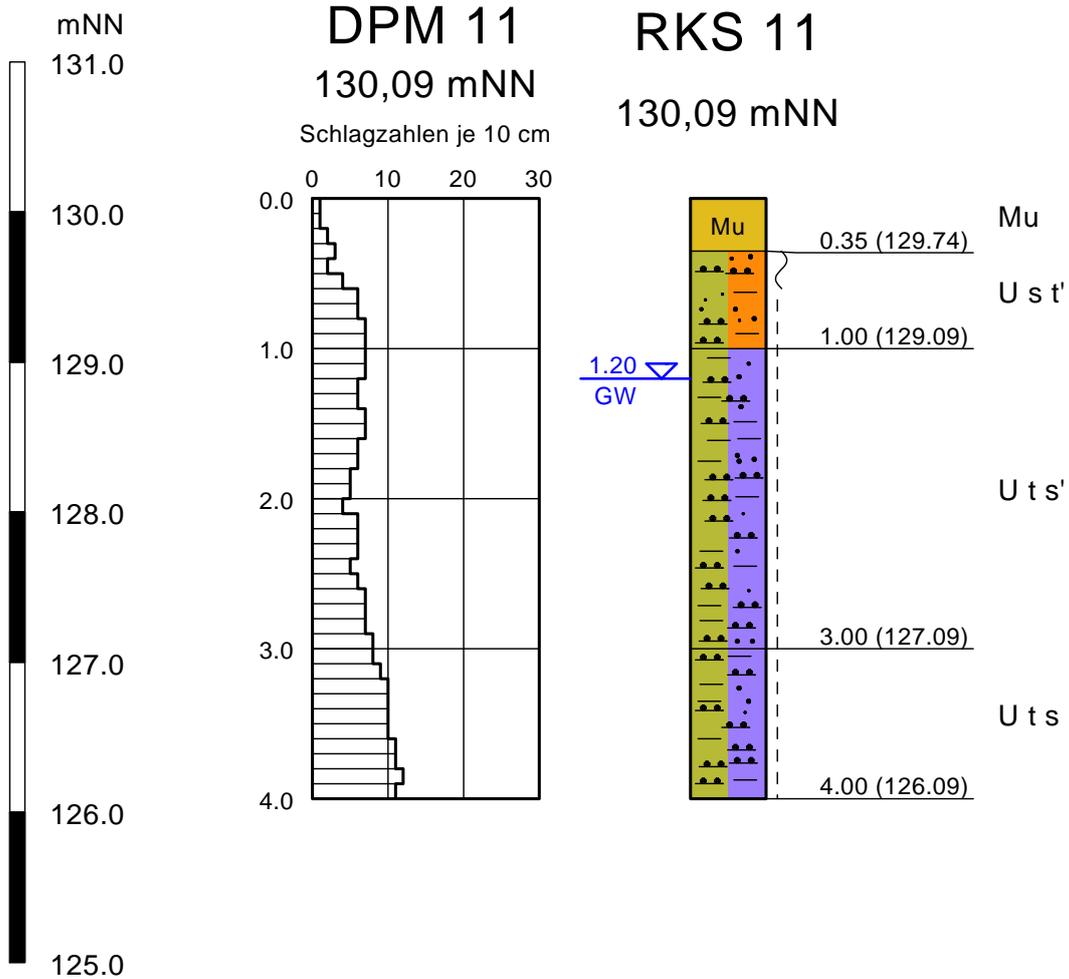


DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2
 RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1
 Maßstab d. H.: 1: 50

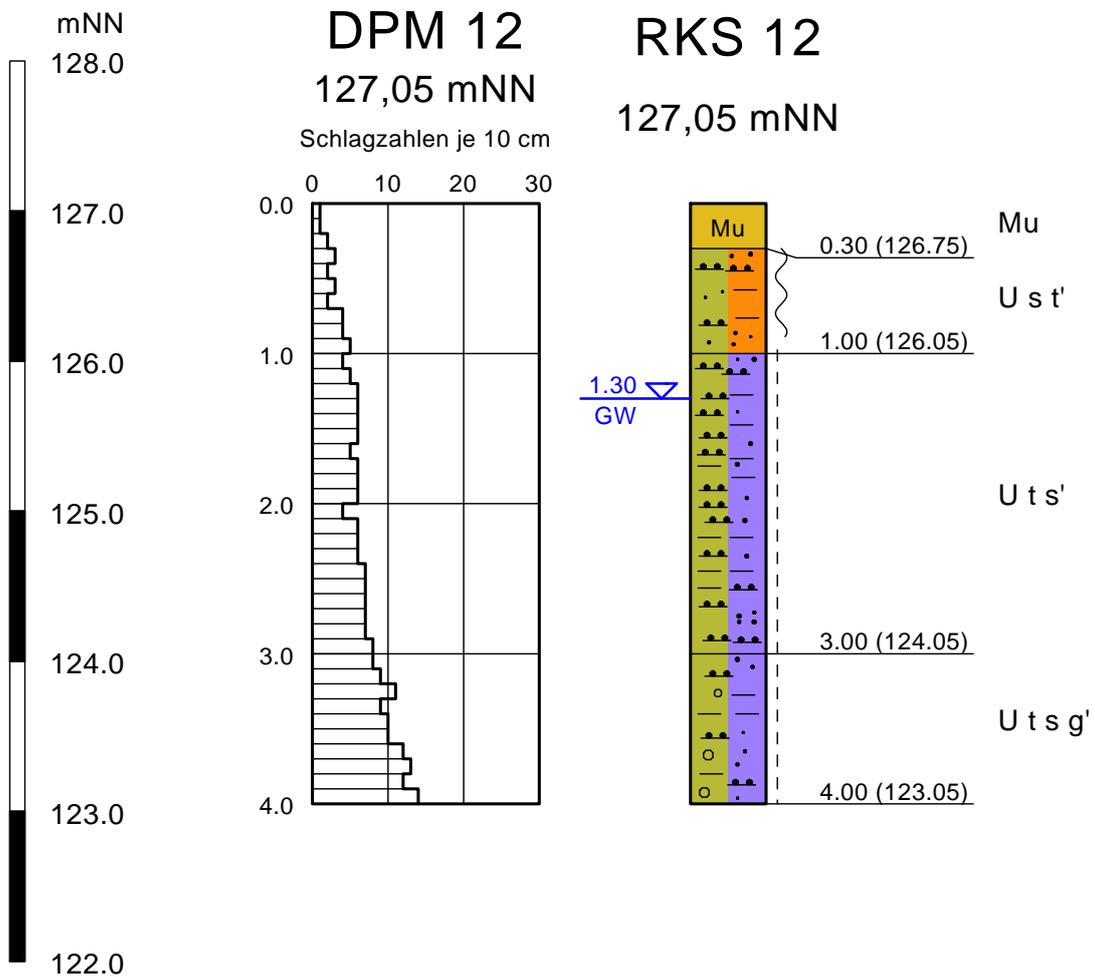
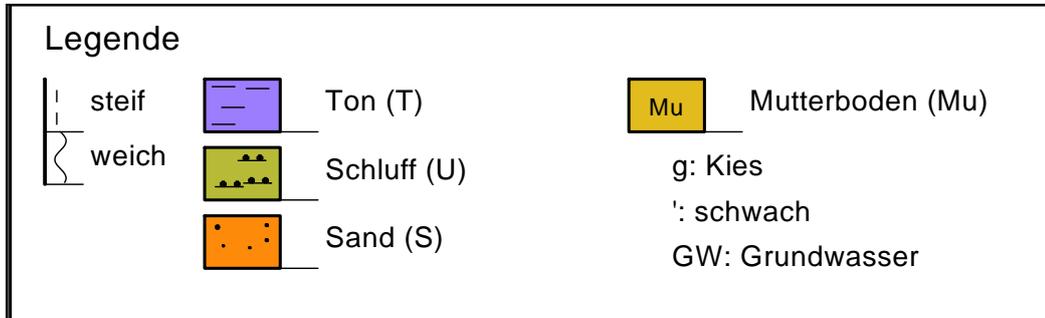


DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2
RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1
Maßstab d. H.: 1: 50

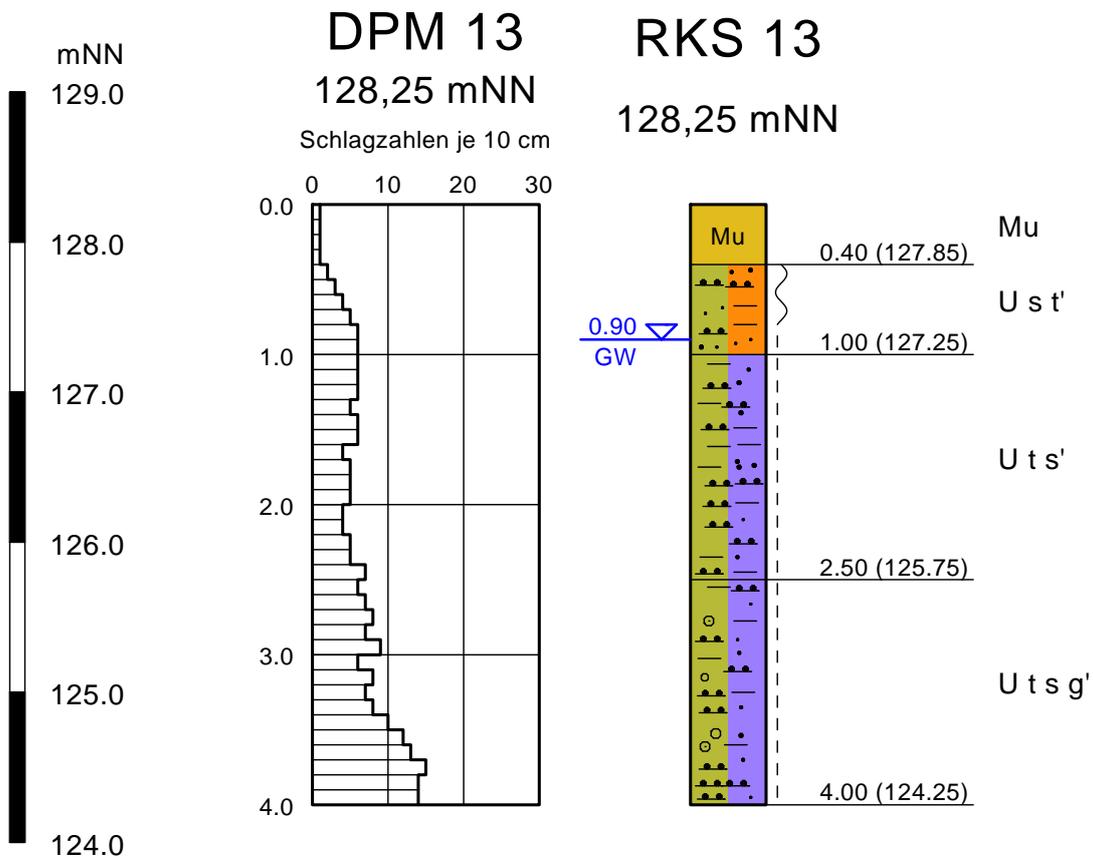
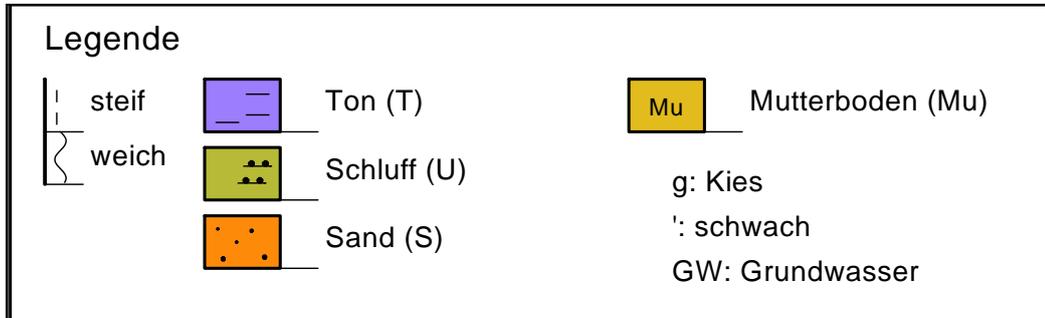
Legende



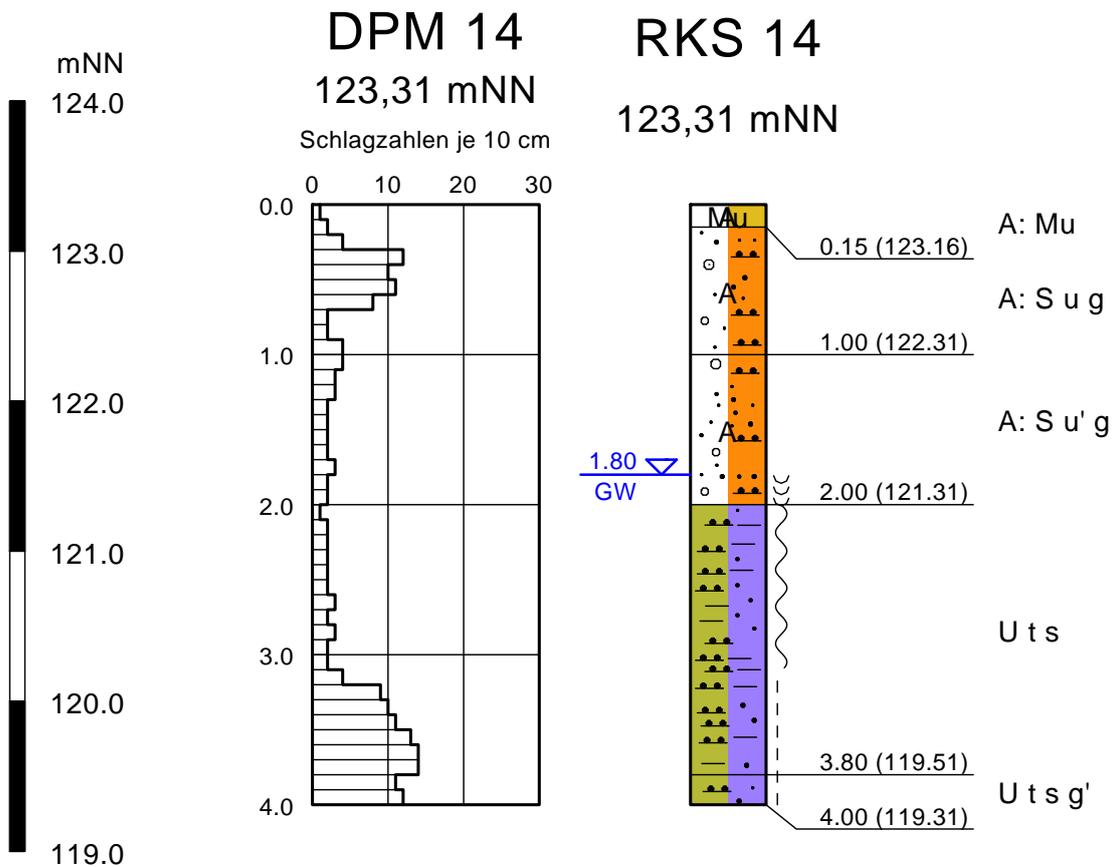
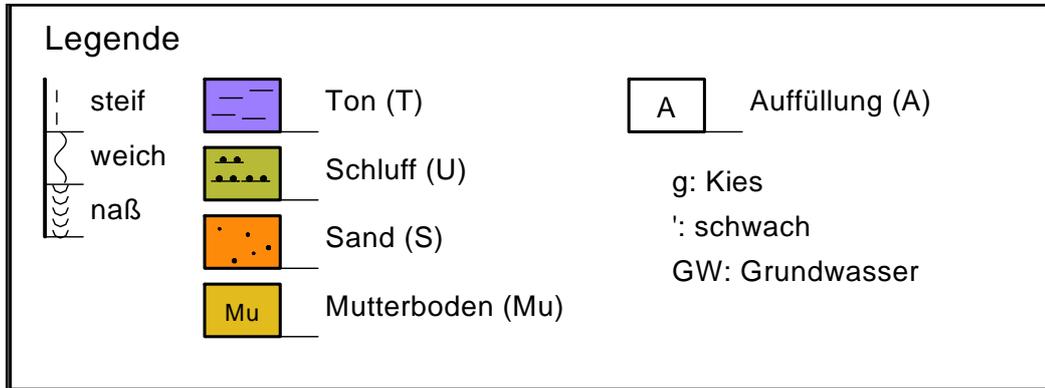
DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2
 RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1
 Maßstab d. H.: 1: 50



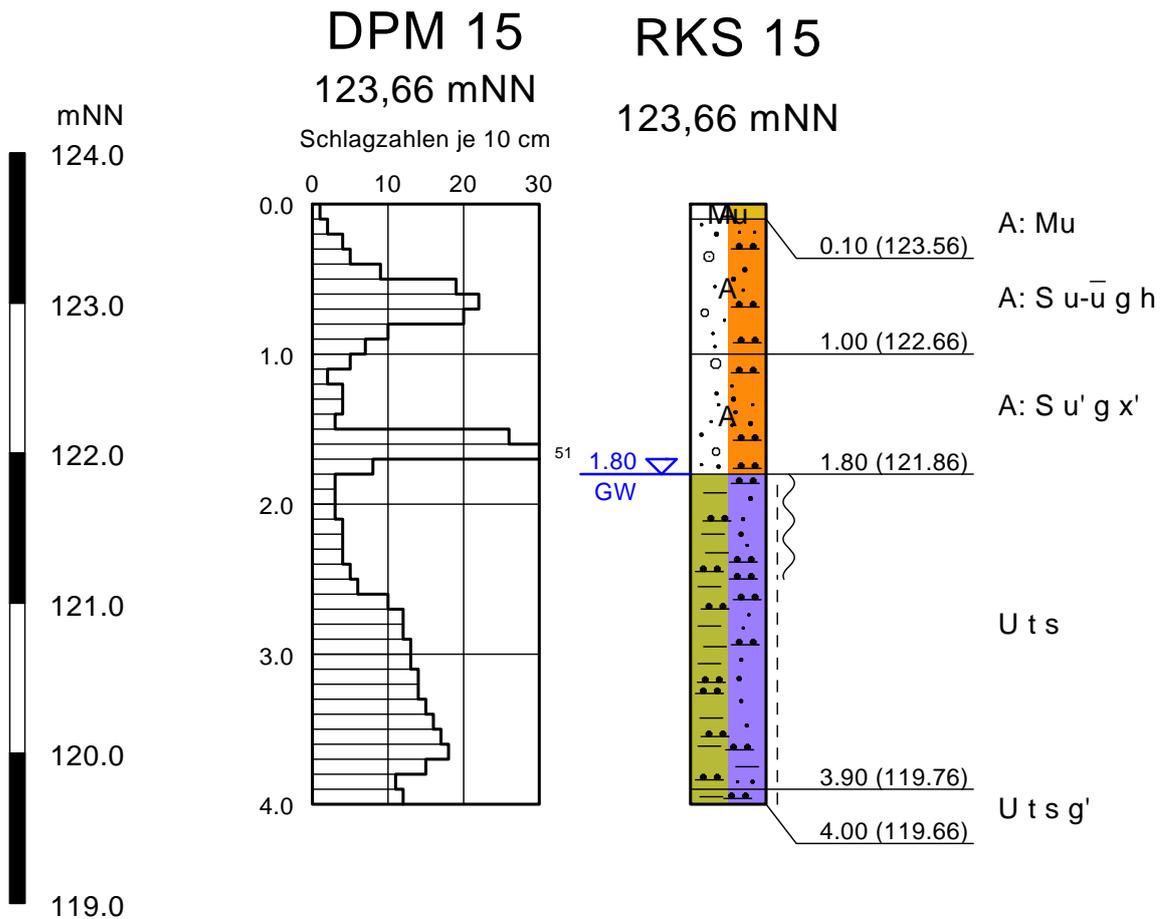
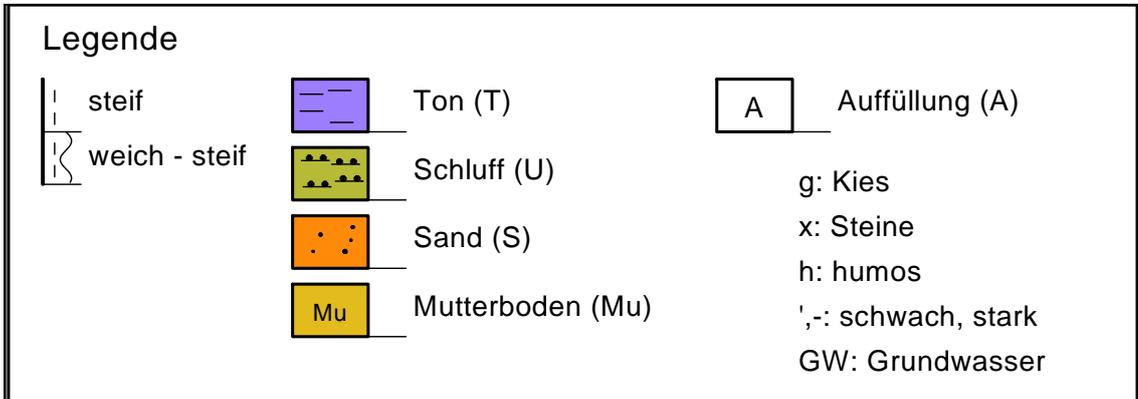
DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2
 RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1
 Maßstab d. H.: 1: 50



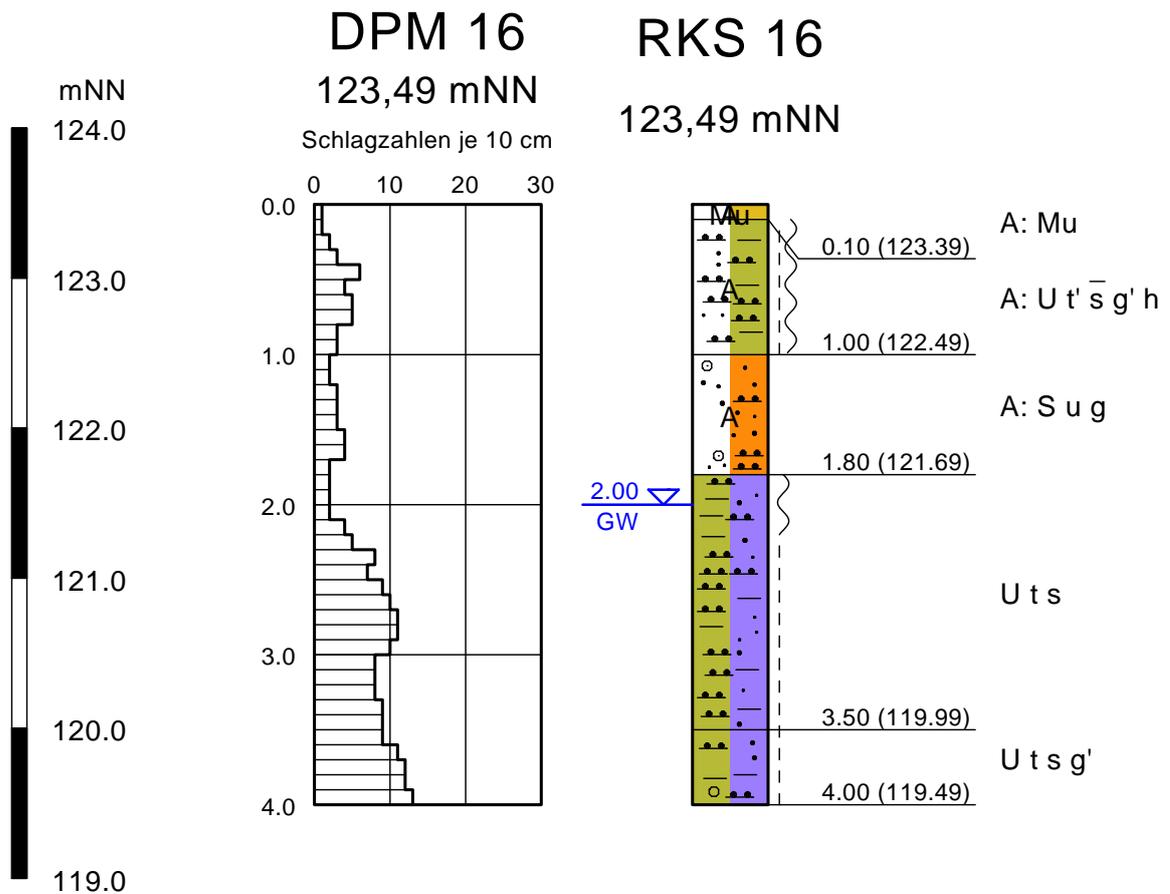
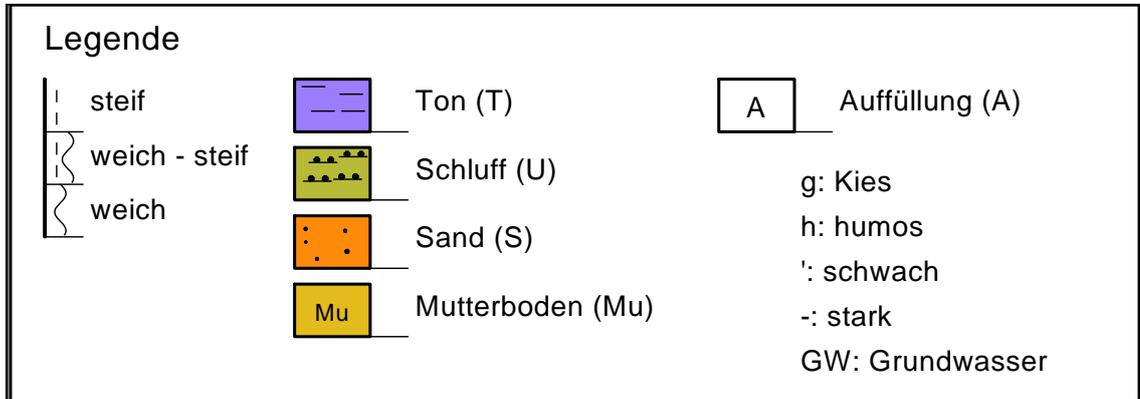
DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2
 RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1
 Maßstab d. H.: 1: 50



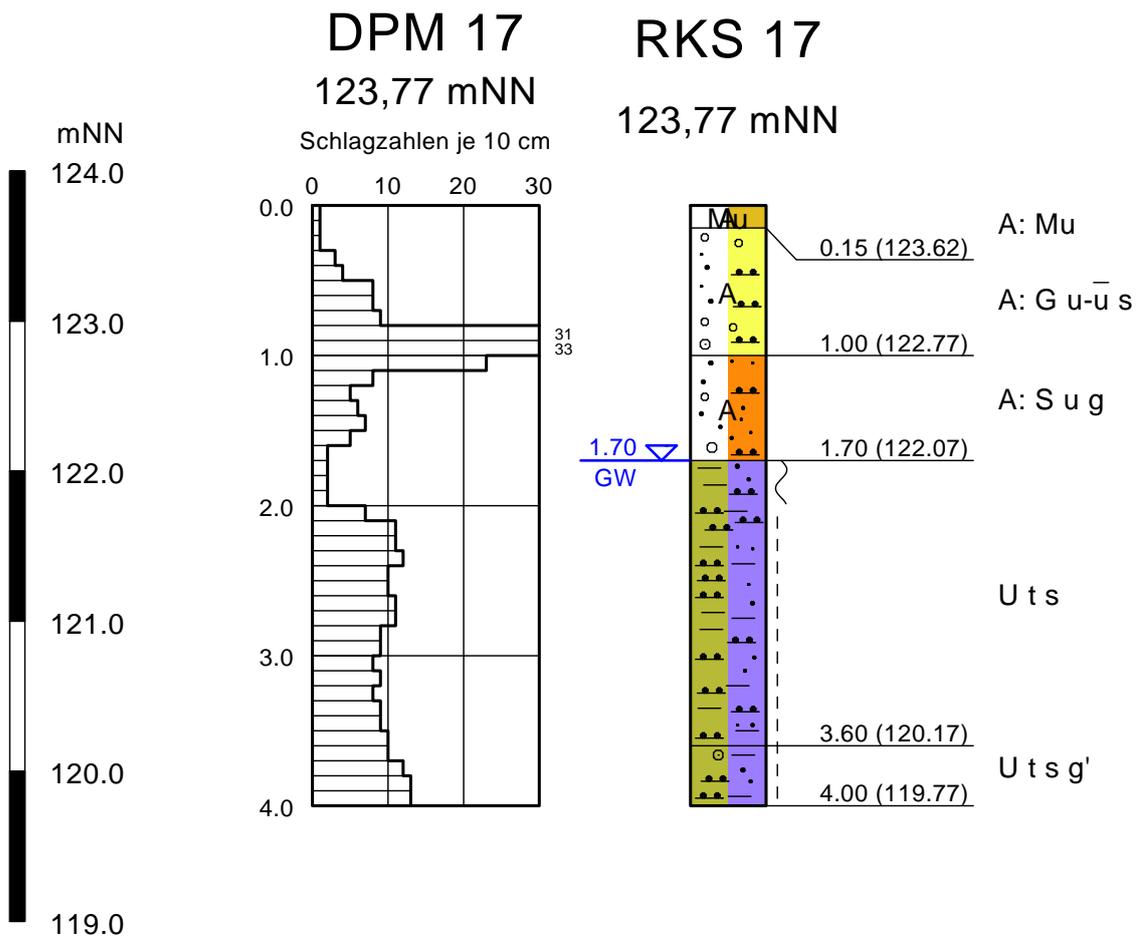
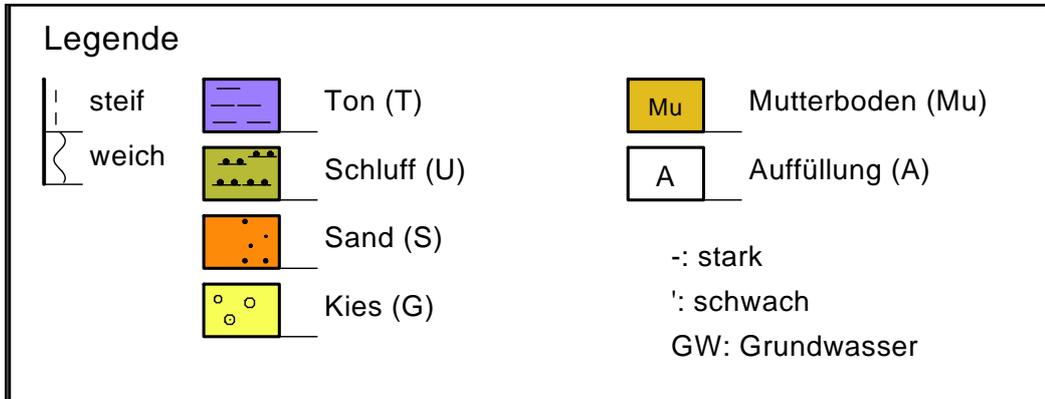
DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2
 RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1
 Maßstab d. H.: 1: 50



DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2
 RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1
 Maßstab d. H.: 1: 50



DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2
 RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1
 Maßstab d. H.: 1: 50





Anlage 3.1 Liste der im Labor experimentell bestimmten Bodenkenngrößen

| Labor Nr. | Aufschluss | Tiefe [m] | Bodenart | Wassergehalt w_n [%] | Kornverteilung Anlage |
|-----------|------------|-----------|-------------|------------------------|-----------------------|
| 259223-01 | RKS 2 | 0,00-0,35 | Mu | - | - |
| 259223-02 | RKS 2 | 0,35-1,00 | U, s, t' | - | - |
| 259223-03 | RKS 2 | 1,50-3,00 | U, t, s' | - | - |
| 259223-04 | RKS 2 | 3,00-4,00 | U, t, s, g' | - | - |
| 259223-05 | RKS 3 | 0,00-0,35 | Mu | - | - |
| 259223-06 | RKS 3 | 0,50-1,00 | U, s, t' | - | - |
| 259223-07 | RKS 3 | 1,00-2,00 | U | 21,7 | 3.2 |
| 259223-08 | RKS 3 | 3,00-4,00 | U, t, s, g' | - | - |
| 259223-09 | RKS 5 | 0,00-0,40 | Mu | - | - |
| 259223-10 | RKS 5 | 0,50-1,00 | U, s, t' | - | - |
| 259223-11 | RKS 5 | 2,00-3,00 | U, t, s' | - | - |
| 259223-12 | RKS 5 | 3,00-4,00 | U, t, s | - | - |
| 259223-13 | RKS 7 | 0,00-0,40 | Mu | - | - |
| 259223-14 | RKS 7 | 0,50-1,00 | U, s, t' | - | - |
| 259223-15 | RKS 7 | 2,00-3,00 | U, t, s' | - | - |
| 259223-16 | RKS 7 | 3,00-4,00 | U, t, s | - | - |
| 259223-17 | RKS 10 | 0,00-0,40 | Mu | - | - |
| 259223-18 | RKS 10 | 0,50-1,00 | U, s, t' | - | - |
| 259223-19 | RKS 10 | 2,00-3,00 | U, t, s' | - | - |
| 259223-20 | RKS 10 | 3,00-4,00 | U, t, s | - | - |



| Labor Nr. | Aufschluss | Tiefe [m] | Bodenart | Wassergehalt w_n [%] | Kornverteilung Anlage |
|-----------|------------|-----------|-------------|------------------------|-----------------------|
| 259223-21 | RKS 14 | 0,00-0,15 | Mu | - | - |
| 259223-22 | RKS 14 | 0,50-1,00 | S, u, g | - | - |
| 259223-23 | RKS 14 | 1,00-2,00 | S, g, u' | 17,8 | 3.3 |
| 259223-24 | RKS 14 | 2,50-3,50 | U, t, s | - | - |
| 259223-25 | RKS 14 | 3,80-4,00 | U, t, s, g' | - | - |
| 259223-26 | RKS 17 | 0,00-0,15 | Mu | - | - |
| 259223-27 | RKS 17 | 0,50-1,00 | G, u-u*, s | - | - |
| 259223-28 | RKS 17 | 1,00-1,70 | S, g, u | 14,5 | 3.4 |
| 259223-29 | RKS 17 | 2,00-3,00 | U, t, s | - | - |
| 259223-30 | RKS 17 | 3,60-4,00 | U, t, s, g' | - | - |

Dipl.-Ing. Scheu & Co.GmbH

Bäckerstr. 33, 32312 Lübbecke
Tel.: 0 5741 - 7044

Bestimmung der Kornverteilung nach DIN 18.123

B-Plan Wohnquartier zwischen den
Straßen Neulandstraße/Jöllenbecker Str.

Projekt-Nr.: 259223

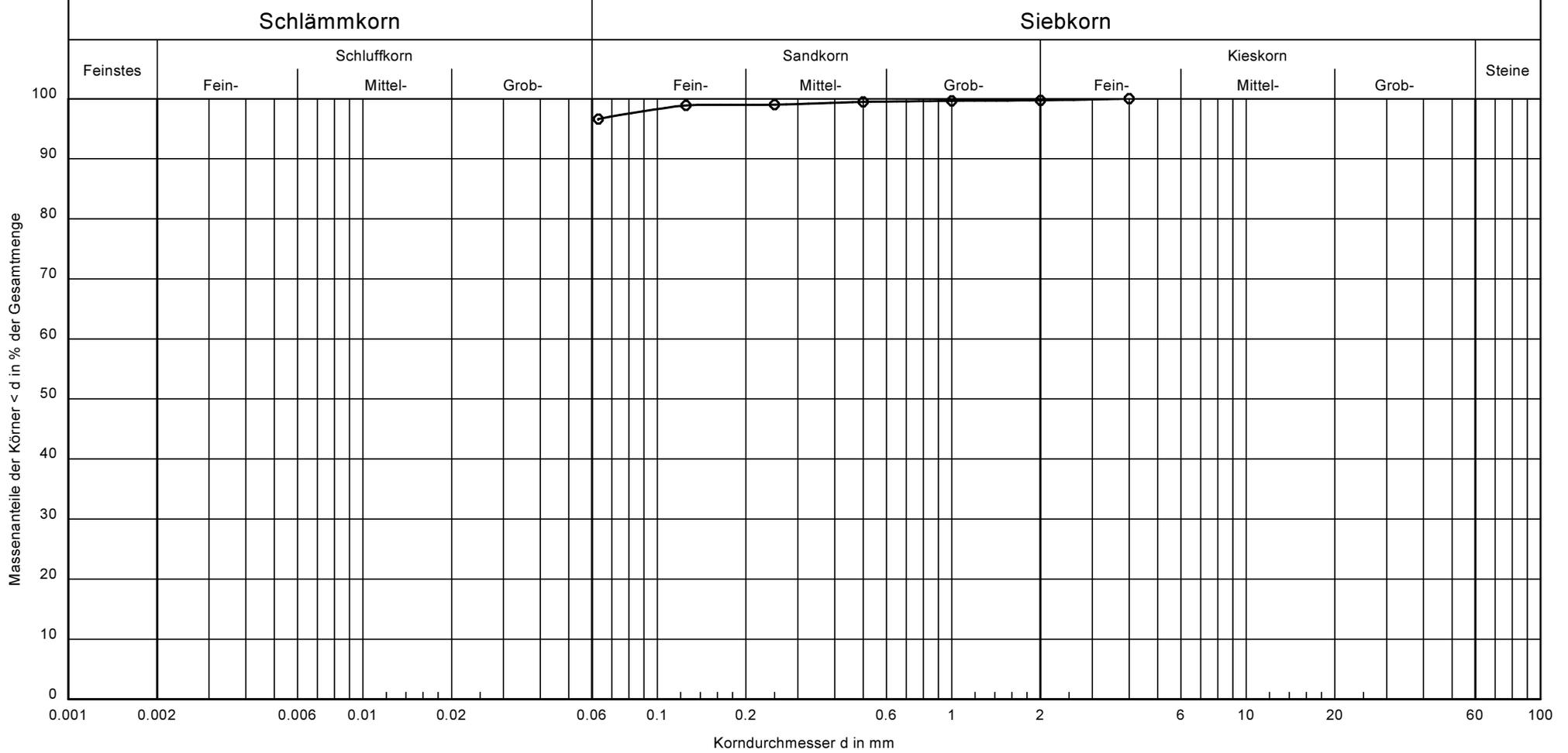
Probenahme am: 21.03.2017

durch: Scheu

Art der Entnahme: gestört

Bearbeiter: Roer

Datum: 24.03.2017



| | |
|------------------|-----------------|
| Labornummer : | 201708036/01 |
| Entnahmestelle: | Probe 1/RKS 3 |
| Tiefe [m]: | 1.00-2.00 |
| Bodenart: | U |
| Wassergehalt [%] | 21,7 |
| U/Cc | -/- |
| k [m/s] (Beyer): | - |
| T/U/S/G [%] | - /96.6/3.1/0.3 |
| Signatur: | |

Bemerkungen:

Projekt-Nr.
259223
Anlage 3.2

Dipl.-Ing. Scheu & Co.GmbH

Bäckerstr. 33, 32312 Lübbecke

Tel.: 0 5741 - 7044

Bestimmung der Kornverteilung nach DIN 18.123

B-Plan Wohnquartier zwischen den
Straßen Neulandstraße/Jöllenbecker Str.

Projekt-Nr.: 259223

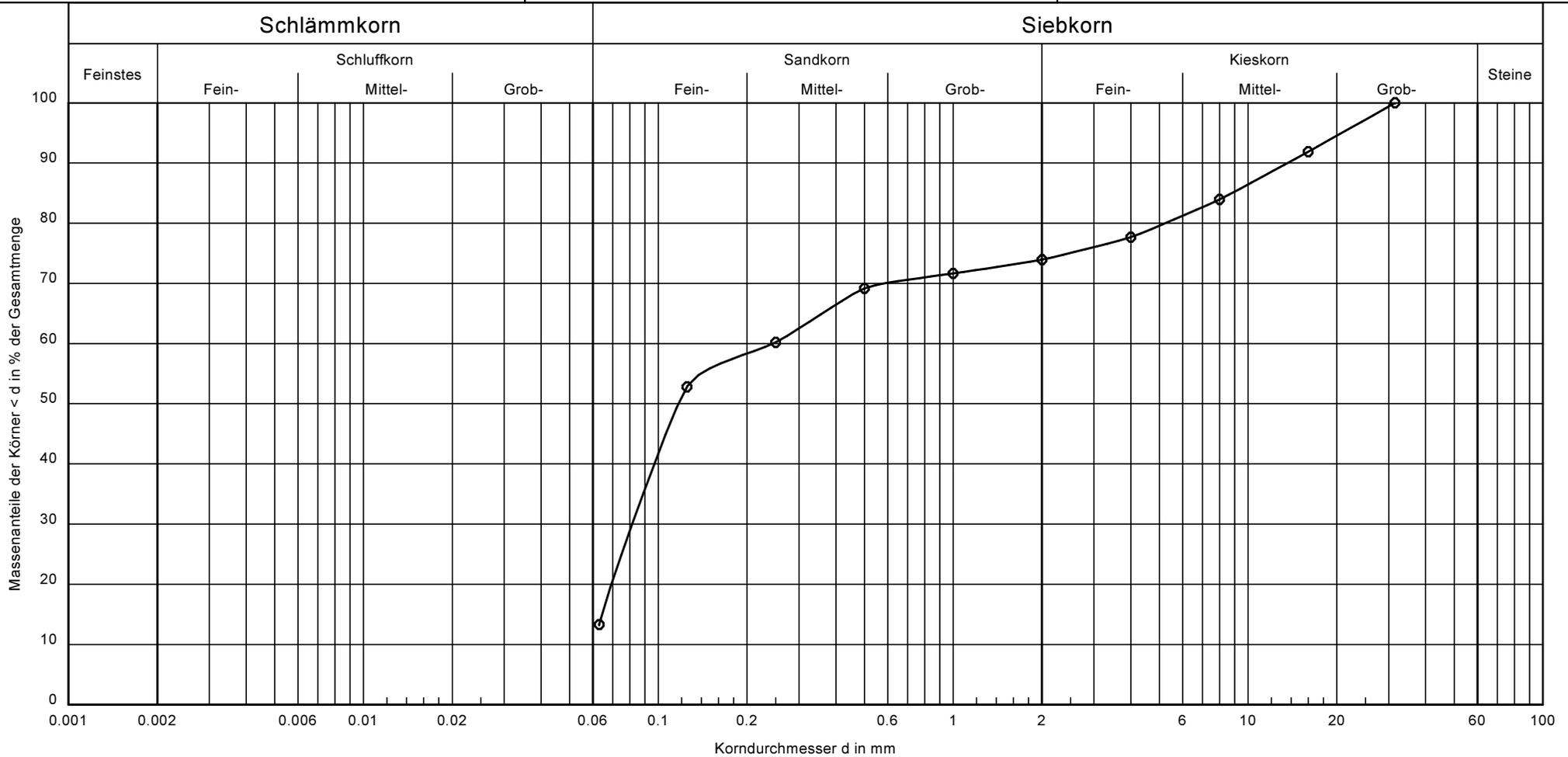
Probenahme am: 21.03.2017

durch: Scheu

Art der Entnahme: gestört

Bearbeiter: Roer

Datum: 24.03.2017



| | | | |
|------------------|-------------------|--------------|-------------------------------------|
| Labornummer : | 201708036/02 | Bemerkungen: | Projekt-Nr. 259223 Anlage 3.3 |
| Entnahmestelle: | Probe 2/RKS 14 | | |
| Tiefe [m]: | 1.00-2.00 | | |
| Bodenart: | S _g u' | | |
| Wassergehalt [%] | 17,8 | | |
| U/Cc | -/- | | |
| k [m/s] (Beyer): | - | | |
| T/U/S/G [%] | - /13.3/60.6/26.0 | | |
| Signatur: | | | |

Dipl.-Ing. Scheu & Co.GmbH

Bäckerstr. 33, 32312 Lübbecke
Tel.: 0 5741 - 7044

Bestimmung der Kornverteilung nach DIN 18.123

B-Plan Wohnquartier zwischen den
Straßen Neulandstraße/Jöllenbecker Str.

Projekt-Nr.: 259223

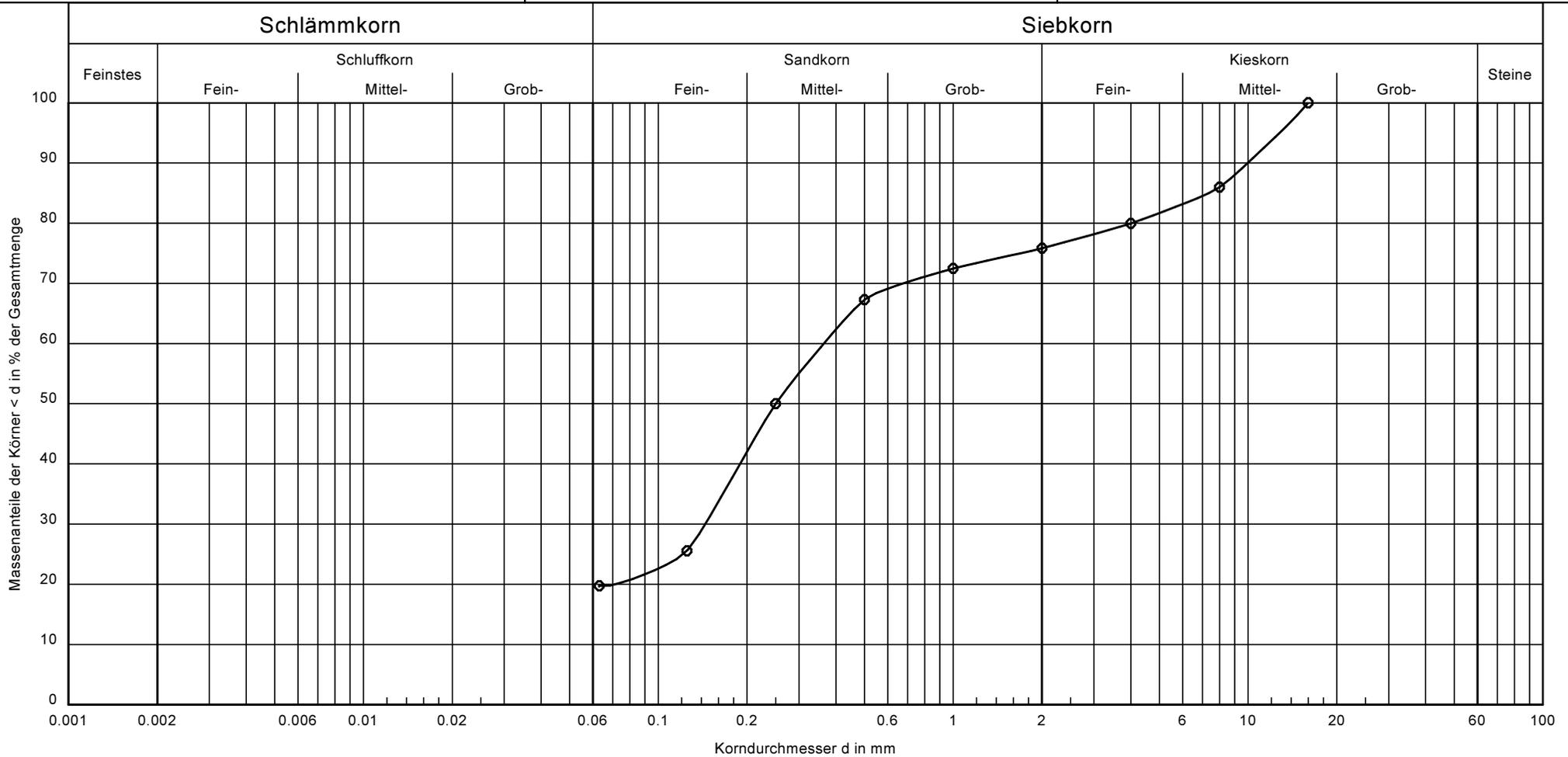
Probenahme am: 21.03.2017

durch: Scheu

Art der Entnahme: gestört

Bearbeiter: Roer

Datum: 24.03.2017



| | | | |
|------------------|-------------------|--------------|-------------------------------------|
| Labornummer : | 201708036/03 | Bemerkungen: | Projekt-Nr. 259223 Anlage 3.4 |
| Entnahmestelle: | Probe 3 /RKS 17 | | |
| Tiefe [m]: | 1,00-1,70 | | |
| Bodenart: | S _g u | | |
| Wassergehalt [%] | 14,5 | | |
| U/Cc | -/- | | |
| k [m/s] (Beyer): | - | | |
| T/U/S/G [%] | - /19.7/56.1/24.2 | | |
| Signatur: | | | |

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Eddesser Straße 1 // 31234 Edemissen // Deutschland

Dipl.- Ing. Scheu & Co. GmbH
 - Herr Scheu -
 Bäckerstraße 33
 32312 Lübbecke

UCL Umwelt Control Labor GmbH
 Standort Hannover // Eddesser Straße 1
 31234 Edemissen // Deutschland
 Karsten Goldbach
 T 05176-989751
 F 05176989744
 karsten.goldbach@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 17-13468/1

Probe-Nr.: 17-13468-001
Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: Dipl.- Ing. Scheu & Co. GmbH, Bäckerstraße 33, 32312 Lübbecke / 55198
Projektbezeichnung: 259223 B-Plan Wohnquartier zw. d. Str. Neulandstr./ Jöllenbecker Str., Bielefeld
Probeneingang am / durch: 21.03.2017 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 21.03.2017 - 31.03.2017

| Parameter | Probenbezeichnung | | Bestimmungsgrenze | Methode |
|--|-------------------|--------------|-------------------|----------------------|
| | Probe-Nr. | Einheit | | |
| | Bodenprobe 1 | | | |
| | | 17-13468-001 | | |
| Analyse der Originalprobe | | | | |
| Färbung | | gelblich | | ;-L |
| Geruch | | schwach | | ;-L |
| Aussehen | | lehmig | | ;-L |
| pH-Wert (CaCl ₂ -Auszug) | | 8,7 | 1 | DIN ISO 10390;L |
| Trockenrückstand 105°C | % OS | 82,6 | 0,1 | DIN EN 12880 (S2a);L |
| Reaktion mit Säure | | keine | | UCL-SOP*;L |
| Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C | | | | |
| Arsen | mg/kg TS | 5,3 | 1 | DIN EN ISO 11885;L |
| Blei | mg/kg TS | 8,8 | 1 | DIN EN ISO 11885;L |
| Cadmium | mg/kg TS | < 0,1 | 0,1 | DIN EN ISO 11885;L |
| Chrom gesamt | mg/kg TS | 17 | 1 | DIN EN ISO 11885;L |
| Kupfer | mg/kg TS | 8,5 | 1 | DIN EN ISO 11885;L |
| Nickel | mg/kg TS | 13 | 1 | DIN EN ISO 11885;L |
| Quecksilber | mg/kg TS | < 0,1 | 0,1 | DIN EN 1483;L |
| Zink | mg/kg TS | 29 | 10 | DIN EN ISO 11885;L |
| EOX | mg/kg TS | < 1 | 1 | DIN 38414 S17;L |
| KW-Index, mobil | mg/kg TS | < 50 | 50 | LAGA KW04;L |
| Kohlenwasserstoffindex | mg/kg TS | < 50 | 50 | LAGA KW04;L |
| Analyse aus dem Eluat | | | | |
| pH-Wert | | 7,1 | 1 | DIN EN ISO 10523;L |
| Temperatur (pH-Wert) | °C | 20 | | DIN 38404 C4;L |
| Leitfähigkeit bei 25°C | µS/cm | 13 | | DIN EN 27888;L |
| Chlorid | mg/l | < 1 | 1 | DIN EN ISO 10304-1;L |
| Sulfat | mg/l | 3,4 | 1 | DIN EN ISO 10304-1;L |

20170331-13188165

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
 ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Oliver Koenen, Martin Langkamp, Dr. André Nientiedt

Durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz.
 Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
 Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.



| Parameter | Probenbezeichnung | Bodenprobe 1 | Bestimmungsgrenze | Methode |
|--|----------------------|--------------|-------------------|----------------------|
| | Probe-Nr. Einheit | | | |
| Arsen | µg/l | < 10 | 10 | DIN EN ISO 11885;L |
| Blei | µg/l | < 10 | 10 | DIN EN ISO 11885;L |
| Cadmium | µg/l | < 1 | 1 | DIN EN ISO 11885;L |
| Chrom gesamt | µg/l | < 10 | 10 | DIN EN ISO 11885;L |
| Kupfer | µg/l | < 10 | 10 | DIN EN ISO 11885;L |
| Nickel | µg/l | < 10 | 10 | DIN EN ISO 11885;L |
| Quecksilber | µg/l | < 0,2 | 0,2 | DIN EN 1483;L |
| Zink | µg/l | 17 | 10 | DIN EN ISO 11885;L |
| Hinweise zur Probenvorbereitung | | | | |
| Säureaufschluss | | + | | DIN EN 13346 (S7a);L |
| Elution nach DEV S4 | | + | | DIN 38414-4 (S4);L |

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lüden, HE=Heide

Probenkommentare

DIN EN 27888

Der Meßwert wurde mit einem 2ten separaten Eluatansatz überprüft, siehe Meßreihe 2.

Seite 3 von 4 zum Prüfbericht Nr. 17-13468/1

20170331-13188165

Probe-Nr.: 17-13468-002
Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: Dipl.- Ing. Scheu & Co. GmbH, Bäckerstraße 33, 32312 Lübbecke / 55198
Projektbezeichnung: 259223 B-Plan Wohnquartier zw. d. Str. Neulandstr./ Jöllennecker Str., Bielefeld
Probeneingang am / durch: 21.03.2017 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 21.03.2017 - 31.03.2017

| Parameter | Probenbezeichnung | | Bestimmungsgrenze | Methode |
|--|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------------|
| | Probe-Nr. | Einheit | | |
| Bodenprobe 2 | | | | |
| | | 17-13468-002 | | |
| Analyse der Originalprobe | | | | |
| Färbung | | braun | | ;-L |
| Geruch | | ohne | | ;-L |
| Aussehen | | erdig | | ;-L |
| pH-Wert (CaCl ₂ -Auszug) | | 10,6 | 1 | DIN ISO 10390;L |
| Trockenrückstand 105°C | % OS | 87,1 | 0,1 | DIN EN 12880 (S2a);L |
| Reaktion mit Säure | | Gasent. schwach | | UCL-SOP ^o ;L |
| Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C | | | | |
| Arsen | mg/kg TS | 11 | 1 | DIN EN ISO 11885;L |
| Blei | mg/kg TS | 24 | 1 | DIN EN ISO 11885;L |
| Cadmium | mg/kg TS | < 0,1 | 0,1 | DIN EN ISO 11885;L |
| Chrom gesamt | mg/kg TS | 26 | 1 | DIN EN ISO 11885;L |
| Kupfer | mg/kg TS | 22 | 1 | DIN EN ISO 11885;L |
| Nickel | mg/kg TS | 17 | 1 | DIN EN ISO 11885;L |
| Quecksilber | mg/kg TS | < 0,1 | 0,1 | DIN EN 1483;L |
| Zink | mg/kg TS | 43 | 10 | DIN EN ISO 11885;L |
| EOX | mg/kg TS | < 1 | 1 | DIN 38414 S17;L |
| KW-Index, mobil | mg/kg TS | < 50 | 50 | LAGA KW04;L |
| Kohlenwasserstoffindex | mg/kg TS | < 50 | 50 | LAGA KW04;L |
| Analyse aus dem Eluat | | | | |
| pH-Wert | | 7,9 | 1 | DIN EN ISO 10523;L |
| Temperatur (pH-Wert) | °C | 20 | | DIN 38404 C4;L |
| Leitfähigkeit bei 25°C | µS/cm | 50 | | DIN EN 27888;L |
| Chlorid | mg/l | < 1 | 1 | DIN EN ISO 10304-1;L |
| Sulfat | mg/l | 4,0 | 1 | DIN EN ISO 10304-1;L |
| Arsen | µg/l | < 10 | 10 | DIN EN ISO 11885;L |
| Blei | µg/l | < 10 | 10 | DIN EN ISO 11885;L |
| Cadmium | µg/l | < 1 | 1 | DIN EN ISO 11885;L |
| Chrom gesamt | µg/l | < 10 | 10 | DIN EN ISO 11885;L |
| Kupfer | µg/l | < 10 | 10 | DIN EN ISO 11885;L |
| Nickel | µg/l | < 10 | 10 | DIN EN ISO 11885;L |
| Quecksilber | µg/l | < 0,2 | 0,2 | DIN EN 1483;L |
| Zink | µg/l | 23 | 10 | DIN EN ISO 11885;L |
| Hinweise zur Probenvorbereitung | | | | |
| Säureaufschluss | | + | | DIN EN 13346 (S7a);L |
| Elution nach DEV S4 | | + | | DIN 38414-4 (S4);L |

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide

i.A. A.Schwader

31.03.2017

i.A. M.Sc. Anna-Lena Schrader (Kundenbetreuer)