



F.M. Frank Meyer
GmbH & Co. KG
Sandtrift 67-69

32425 Minden

Dipl. – Ing.
SCHEU &
Co. GmbH

02.09.2020

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

PROJEKT-NR.: 346026

PROJEKT: Erschließung B-Plan Nr. 1B
„Meßlinger Straße-Nord“, 32469 Petershagen

Baugrundgutachten
Baugrunderkundung, Baugrundbeurteilung und
Gründungsberatung

AUFTRAGGEBER: F.M. Frank Meyer
GmbH & Co. KG
Sandtrift 67-69
32425 Minden

PROJEKTBEARBEITER: Dipl.-Ing. C. Scheu

GUTACHTEN UMFASST: 12 Seiten
2 Anlagen



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 Darstellung der Baugrundaufschlüsse | 5 |
| 2.2 Baugrundaufbau und Baugrundbeurteilung | 5 |
| 2.3 Baugrundklassifikation und bodenmechanische Kennwerte | 6 |
| 3. Versickerungsfähigkeit | 9 |
| 4. Empfehlungen zur Bauausführung der Kanalarbeiten | 9 |
| 4.1 Anlegen der Gräben | 9 |
| 4.2 Bemessungswert des Sohlwiderstandes | 10 |
| 4.3 Baugrubenverbau und Wasserhaltung | 10 |
| 4.4 Verfüllen des Leitungsgrabens | 10 |
| 5. Kennwerte für die Erdarbeiten im Straßenbau | 10 |
| 6. Schlussbemerkungen | 11 |

Anlagenverzeichnis

| | |
|---------------------|-----------------------------------|
| Anlage 1 | Bohr- und Sondierplan |
| Anlagen 2.1 bis 2.5 | Bohrprofile und Widerstandslinien |



1. Vorbemerkungen

1.1 Vorgang und Aufgabenstellung

Die Stadt Petershagen plant im nordwestlichen Stadtgebiet, die Umsetzung des Bebauungsplanes Nr. 1B „Meßlinger Straße-Nord“.

Der räumliche Geltungsbereich des B-Planes umfasst in der Gemarkung Petershagen, Flur 11 die Flurstücke 122, 123tlw. und 99tlw. sowie im Flur 12 die Flurstücke 38 und 727tlw. mit einer Plangebietsgröße von ca. 15289 m² (15 Grundstücke und öffentliche Verkehrsflächen von ca. 1700 m²).

Das Plangebiet wird gegenwertig als landwirtschaftliche Hofstelle mit zugehörigem Acker und Grünland genutzt. Die baulichen Anlagen sind teilweise abgängig.

Nördlich und westlich des Horstweges und der Bernhard-Knubel-Straße grenzen weitere landwirtschaftliche Flächen an. Im Osten des Plangebietes befindet sich die Wohnsiedlung „Eichenweg“, im Westen verläuft die B61.

Die Umsetzung der Baumaßnahme hat die F.M. Frank Meyer Immobilien GmbH & Co. KG, Sandtrift 67-69, 32425 Minden, übernommen.

Für das geplante Bauvorhaben sind wir mit der Durchführung einer bautechnischen Baugrunduntersuchung beauftragt worden.

Durch diese Baugrunduntersuchung sollen die Baugrundsichtung, der Lagerungszustand der Böden, 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 Kanal- und Straßenbau ergänzen die geotechnischen Angaben.



1.2 Durchgeführte Untersuchungen

Im Rahmen der Baugrunderkundung und Felduntersuchungen sind am 25.08.2020 auf der Baufläche insgesamt

- 5 Rammkernsondierungen (RKS, Bohr- \varnothing 80/33 mm) entsprechend DIN EN ISO 22475-1 mit Endteufen von ca. 4 m unter vorhandener GOF abgeteuft und
- 5 Rammsondierungen mit einer mittelschweren Rammsonde (DPM) nach DIN EN ISO 22476-2 mit Rammtiefen von ca. 4 m/5 m unter GOF niedergebracht worden.

Die Bohrungen und Sondierungen mussten aufgrund des sehr hohen Widerstandes im Festgestein abgebrochen werden.

Die Vermessung erfolgte von einem Kanaldeckel (KD) im Horstweg aus. Dem Kanaldeckel (FP KD) wurde die Relativhöhe 0,0 m zugeordnet und im Lageplan der Anlage 1 gekennzeichnet.

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 2.5 in Form von Bohrprofilen und Widerstandslinien zeichnerisch dargestellt.

1.3 Verwendete Unterlagen

- Stadt Petershagen, Bebauungsplan Nr. 1B „Meßlinger Straße-Nord“
0.9 Stadtplanung Schramme, Minden
F.M. Frank Meyer GmbH & Co. KG, 32425 Minden
- Geologische Karte von NRW, Blatt 3619 Petershagen



2. Baugrund

2.1 Darstellungen der Baugrundaufschlüsse

Bei der Darstellung der Ergebnisse der Felduntersuchungen haben wir für die Kennzeichnung der Böden die in den Anlagen 2.1 bis 2.5 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 fester sind bindige Böden (Lehme) und Festgestein ausgebildet bzw. sandige Auffüllungen gelagert.

2.2 Baugrundaufbau und Baugrundbeurteilung

Oberflächennah ist zunächst z. T. umgelagerter Oberboden (humoser Lehm, Homogenbereich A) in einer Stärke von ca. 0,25 m/0,40 m angetroffen worden.

Es folgen ab einer Tiefe von ca. 0,25 m/0,40 m bis zu einer Tiefe von ca. 2,20 m/2,40 m unter GOF Lößlehm und Geschiebelehm (Homogenbereich B).

Bei den Lehmen handelt es sich nach den Bodenansprachen um schwach tonige bis tonige, sandige, schwach kiesige bis kiesige Schluffe.

Die Lehme sind nach den gemessenen Schlagzahlen N_{10} der mittelschweren Rammsonde DPM weich bis steif ausgebildet.



Im Tiefenbereich 0,30 m/0,70 m von RKS /DPM 3 sind sandige Auffüllungen (Homogenbereich C, schluffige, kiesige Sande mit einigen Steinen) mit einer mitteldichten Lagerung durchbohrt worden.

Der als Basisgestein anstehende Mergelstein bzw. Mergeltonstein (Homogenbereich D) wurde ab einer Tiefe von ca. 2,20 m/2,40 m unter GOF erbohrt. Der Mergelstein ist im Schichtenhaupt unterschiedlich stark und tiefgründig verwittert. Die Bohrungen und Sondierungen sind in Tiefen von ca. 4,00 m/4,50 m bei Schlagzahlen $N_{10} > 50$ abgebrochen worden. Es treffen die Bodenklassen 6 (verwitterter Fels bis ca. 4,00 m/5,00 m) und 7 (nahezu unverwitterter Fels) zu.

Zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen ist kein geschlossener Grundwasserstand beobachtet worden. Es ist entsprechend in regenreichen Perioden mit Schichtenwasser zu rechnen.

2.3 Baugrundklassifikation und bodenmechanische Kennwerte

Die Klassifizierung der angetroffenen Baugrundsichten im Bereich des geplanten Kanal-, Erd- und Straßenbaus, können wie folgt tabellarisch (Tabelle 1) zusammengefasst werden.



Tabelle 1: Klassifizierung und Homogenbereiche

| Homogenbereiche | A | B | C | D |
|--|---------------|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Ortsübliche Bezeichnung | Oberboden | Lößlehm/ Geschiebelehm | sandige Auffüllungen | Mergelstein verwittert |
| Bodenart | Lehm humos | Schluff tonig, sandig, kiesig | Sand schluffig, kiesig | - |
| Bodengruppen nach DIN 18196 | OU/[OU] | TL/TM/U | SU | - |
| Bodenklassen nach DIN 18300 (alt) | 1 | 4 | 3 | 6/7 |
| Frostempfindlichkeit (ZTVE-StB) | - | F3 | F2 | F2/F3 |
| Verdichtbarkeitsklassen nach ZTVA-StB | - | V3 | V2 | V1/V3 |

Die Eigenschaften der aufgeführten und gewachsenen Baugrundsichten werden gemäß DIN 18300 für die geotechnischen Kategorien GK 1, GK 2 und GK 3 durch die nachfolgenden Kennwerte (Tabelle 2) beschrieben.



Tabelle 2: Charakteristische Kennwerte für Homogenbereiche

| Homogenbereiche | A | B | C | D |
|---|---------------|---------------------------|-------------------------|-----------------|
| Ortsübliche Bezeichnung | Oberboden | Lößlehm/ Geschiebelehm | sandige Auffüllungen | Mergelstein |
| Anteil Steine D > 63 mm [%] | < 5 | < 10 | < 10 | - |
| Konsistenz Lagerung | - - | weich bis steif - | - mitteldicht | halbfest - |
| Konsistenzzahl I_c [-] Lagerungsdichte D [-] | - - | 0,5 bis 1 - | - 0,4 bis 0,6 | $\geq 1,0$ - |
| Abrasivität | nicht abrasiv | gering abrasiv | gering abrasiv | gering abrasiv |
| Wichte γ/γ' [kN/m ³] | 17/7 | 20/10 | 20/11 | 22/12 |
| Reibungswinkel ϕ' [°] | 17,5 | 25 | 32,5 | 25 |
| Kohäsion c' [kN/m ²] | 10 | 10 | 0 | 20 |
| Steifemodul E_s [MN/m ²] | 1 | 3 bis 15 | 20 bis 40 | 20 bis 70 |



3. Versickerungsfähigkeit

Aus den geteufte Rammkernbohrungen sind repräsentative Bodenproben aus den anstehenden Böden entnommen worden. Anhand der Bodenansprachen und Erfahrungswerten ist eine Abschätzung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ der Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_f möglich.

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

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 ist eine Versickerung von Niederschlagswasser vor Ort nicht zu empfehlen, da die Bedingungen „erforderlicher Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k_f \geq 1 \cdot 10^{-6}$ m/s“ und „Abstand zum höchsten Grundwasserstand ≥ 1 m“ nicht eingehalten werden können.

4. Empfehlungen zur Bauausführung der Kanalarbeiten

4.1 Anlegen der Gräben

Die geplanten Kanalbaumaßnahmen im Rahmen der Erschließung des Baugebietes erfordern die Gründung des Rohrauflegers in den anstehenden Lehmen.

Im Tiefenbereich von ca. 1,50 m/2,50 m unter GOF (angenommene Gründungssohle) stehen nach den Ergebnissen der Bohrungen und Sondierungen, überwiegend Schluffe mit einer steifen Konsistenz an. Die anstehenden Lehme im Sohlbereich des Kanals verfügen somit über eine überwiegend ausreichende Tragfähigkeit.

Die wasser- und bewegungsempfindliche Kanalsole aus Lehm ist mit einer Trag- und Stabilisierungsschicht (z. B. Mineralgemisch 0/45 oder Filterkies 4/32) in einer Stärke von ca. 0,20 m zu schützen um Aufweichungen zu verhindern.



4.2 Bemessungswert des Sohlwiderstandes

Aus verformungstechnischen Randbedingungen ist der Bemessungswert des Sohlwiderstandes der Sohle und unter Berücksichtigung der DIN 1054 auf $\sigma_{R,d} \leq 220 \text{ kN/m}^2$ (zulässige Bodenpressung $\sigma_{zul} \leq 160 \text{ kN/m}^2$) zu beschränken.

4.3 Baugrubenverbau und Wasserhaltung

Der senkrechte Verbau der Baugrubenwände kann mit einem Großtafelverbau erfolgen.

Es ist ggf. für die Aufnahme von Niederschlags- und Oberflächenwasser eine offene Wasserhaltung mit Pumpensumpf einzuplanen.

Die für die Vermessung des Verbaus anzusetzenden Bodenkennwerte können der Tabelle 2 entnommen werden. Bei der Bemessung des Verbaus kann von einem aktiven Erddruck bzw. erhöhtem, aktivem Erddruck (Erdruchedruck) bei Nahe dem Verbau liegenden Versorgungsleitungen bzw. Gebäude ausgegangen werden.

4.4 Verfüllen des Leitungsgrabens

Die anfallenden Aushubböden bzw. Lehme (Bodengruppen TL/TM/U) sind für das Wiederverfüllen des Leitungsgrabens ohne Aufbereitung nicht geeignet. Lehme können mit z. B. Weißfeinkalk (ca. 3 %) aufbereitet und mit Verdichtung lagenweise wieder eingebaut werden.

Alternativ kann auch Füllsand bei geeignetem Wassergehalt verwendet werden.

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 oder Durchführung von Plattendruckversuche, überprüft werden.



5. Kennwerte für die Erdarbeiten im Straßenbau

Nach ZTVE-StB 09 sind die oberflächennahen Böden (Lehme) überwiegend in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 (stark frostempfindlich) einzustufen.

Für Verkehrsflächen, Parkplätze, Gehwege und Zufahrten im Baubereich gilt dabei unter Zugrundelegung der RStO 12 und Frosteinwirkungszone II, für den frostsicheren entwässerten Gesamtaufbau, eine Mindeststärke von ca. 0,50 m/ 0,60 m (Belastungsklassen Bk0,3/1,0).

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. Bei den anstehenden Lehmen ist dieser Wert nicht zu erreichen, so dass der Einbau einer Stabilisierungsschicht erforderlich ist.

Stichstraße/Weg

Als Beispiel gemäß RStO 12 gilt für eine Bauweise mit Pflasterdecke (Bk0,3, Tafel 3, Zeile 1):

| | |
|---|-------|
| Pflasterdecke: | 8 cm |
| Bettung: | 4 cm |
| Schottertragschicht aus gebrochenem Mineralgemisch 0/45: | 15 cm |
| Frostschutzschicht: | 23 cm |
| Stabilisierungsschicht: | 25 cm |

Horstweg

Als weiteres Beispiel gemäß RStO 12 gilt eine Asphaltbauweise (Bk1,0, Tafel 1, Zeile 3):

| | |
|---|-------|
| Asphaltdeckschicht: | 4 cm |
| Asphalttragschicht: | 10 cm |
| Schottertragschicht aus gebrochenem Mineralgemisch 0/45: | 15 cm |
| Frostschutzschicht: | 31 cm |
| Stabilisierungsschicht: | 25 cm |



6. 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. 346026 ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

Lübbecke, den 02.09.2020

Dipl.-Ing. C. Scheu

Neustädter Breede

Gemarkung
 Petershagen

Flur 11

| | |
|--|--------------|
| WA III | o |
| 0,4 | II |
|  ED | max. 2 WE |

| | |
|------|--------|
| WA I | o |
| 0,4 | II-III |

| | |
|---|--------------|
| WA II | o |
| 0,4 | II |
|  ED | max. 7 WE |

RKS/DPM 2

RKS/DPM 4

RKS/DPM 3

RKS/DPM 5

RKS/DPM 1

FP KD

Anlage 1
 Projekt: 346026
 Bohr- und Sondierplan
 RKS: Rammkernsondierung
 DPM: mittelschwere Rammsonde

© Land NRW (2019)/ GeoBasis-DE / Kreis Minden-Lübbecke - Kataster- und Vermessungsamt

Teil A
Planzeichnung
 M 1: 1.000
 Stand: 18.11.2019

Stadt Petershagen
 5. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 1b
 "Meßlinger Straße- Nord"
-VORENTWURF-

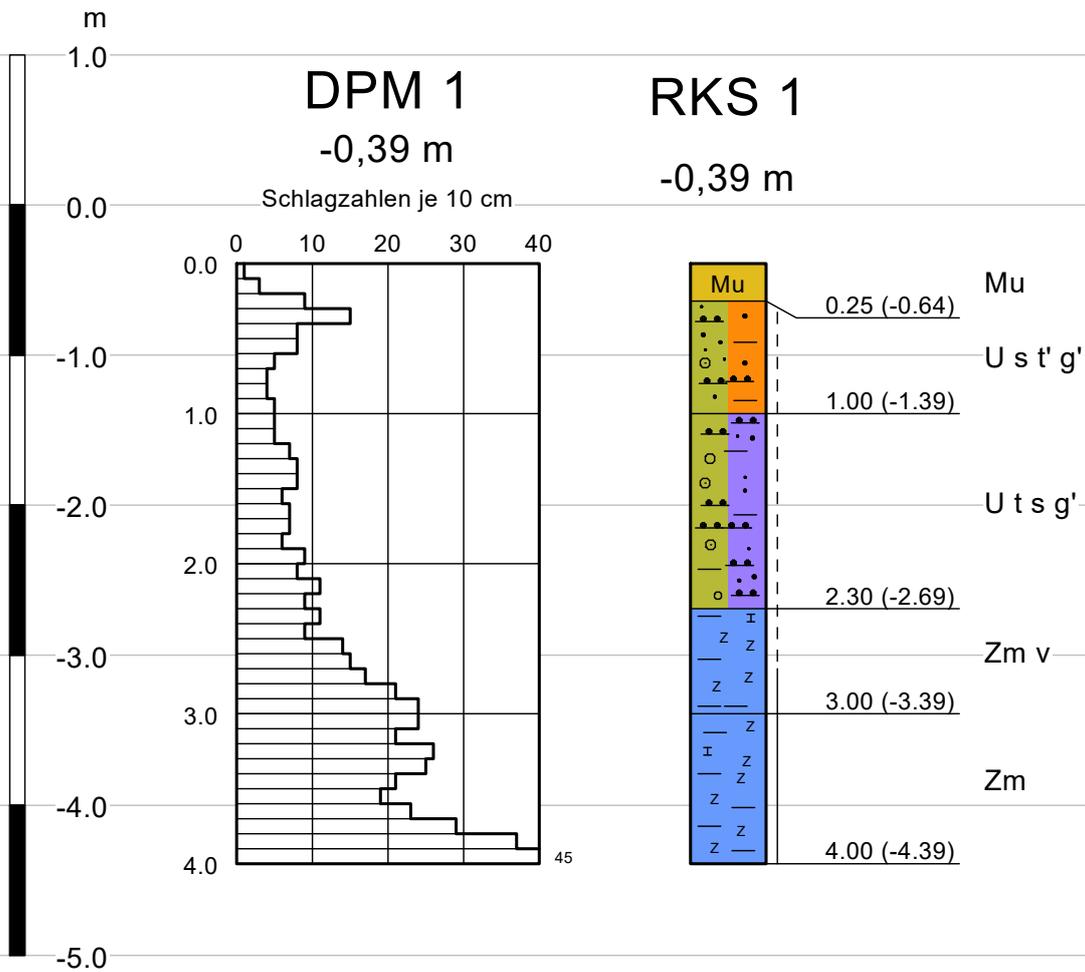
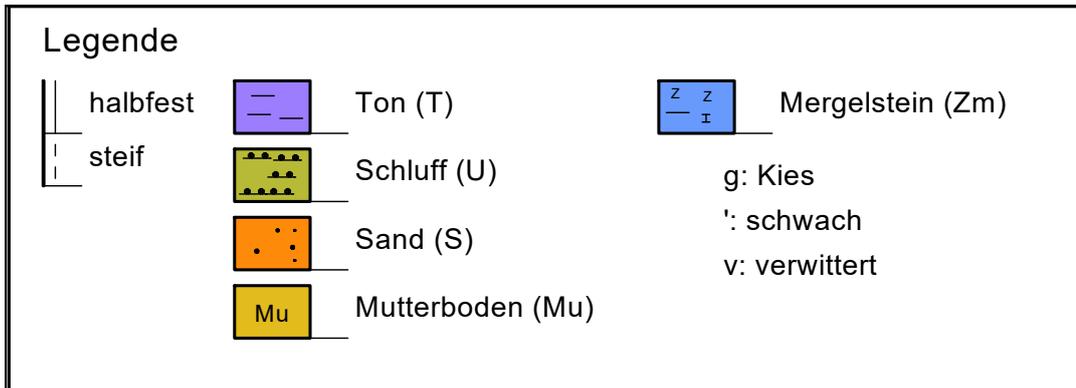
Planverfasser:

stadtplanung
 olaf schramme
 Opferstraße 9, 32423 Minden
 Tel: 0571 972695-96
 Fax: 0571 972695-98

DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2

RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1

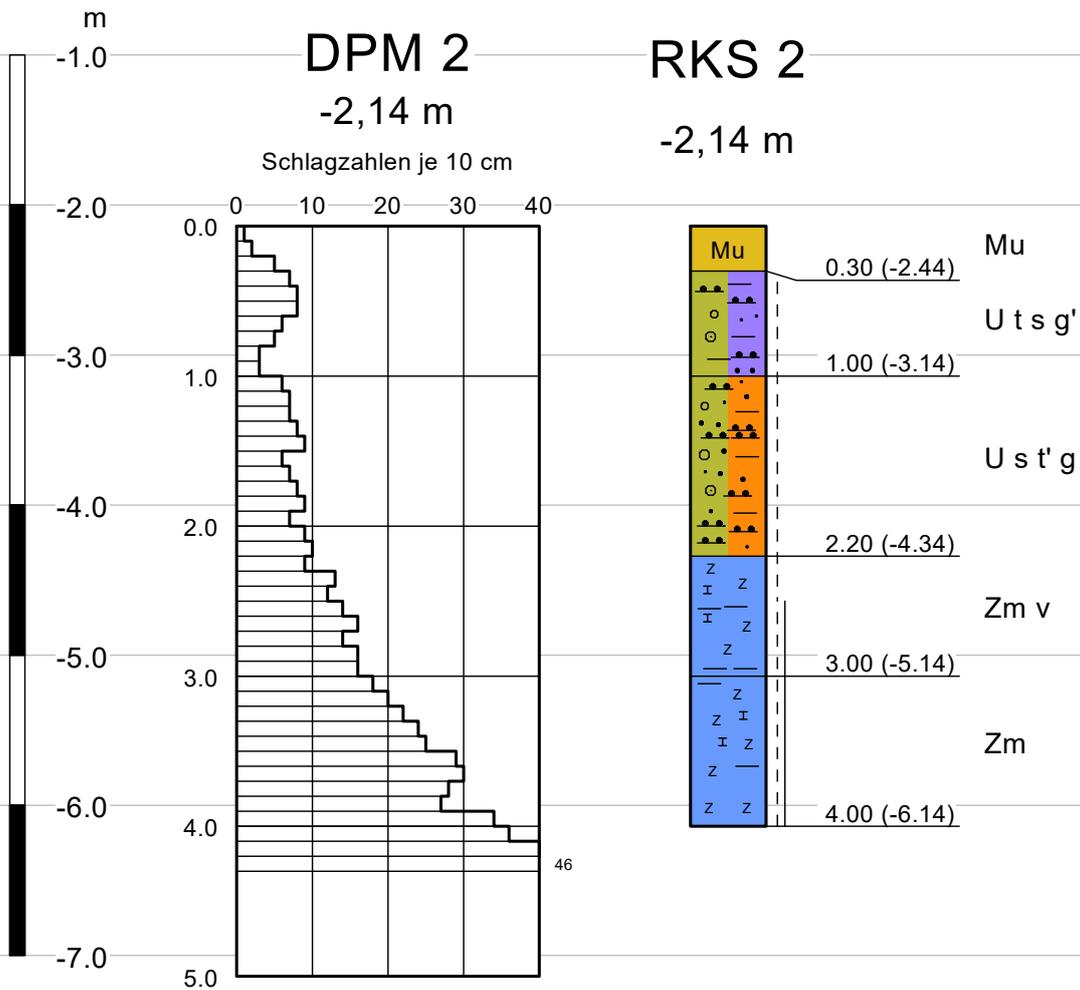
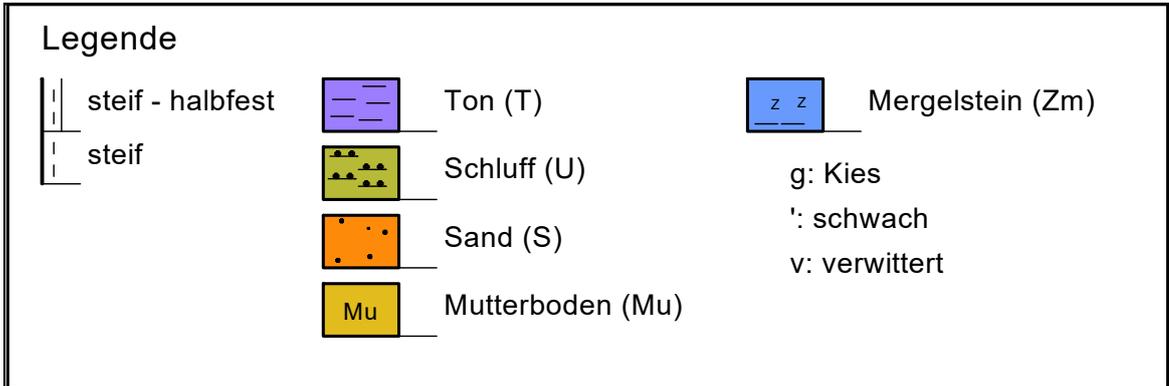
Maßstab d. H.: 1: 50



DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2

RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1

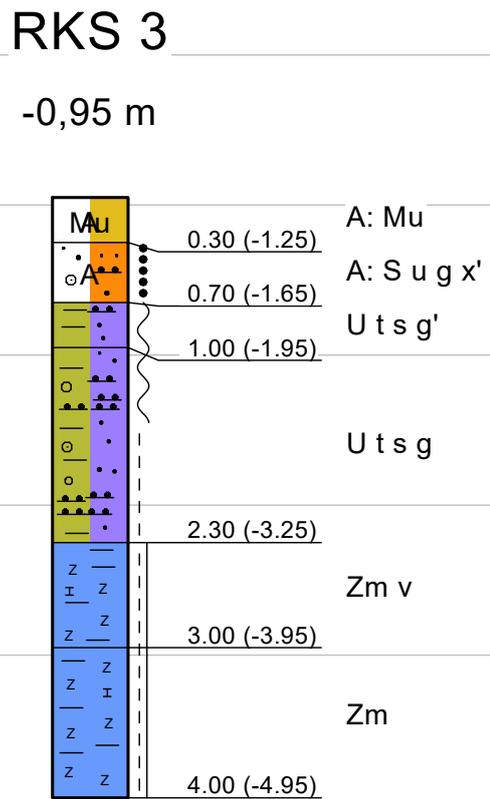
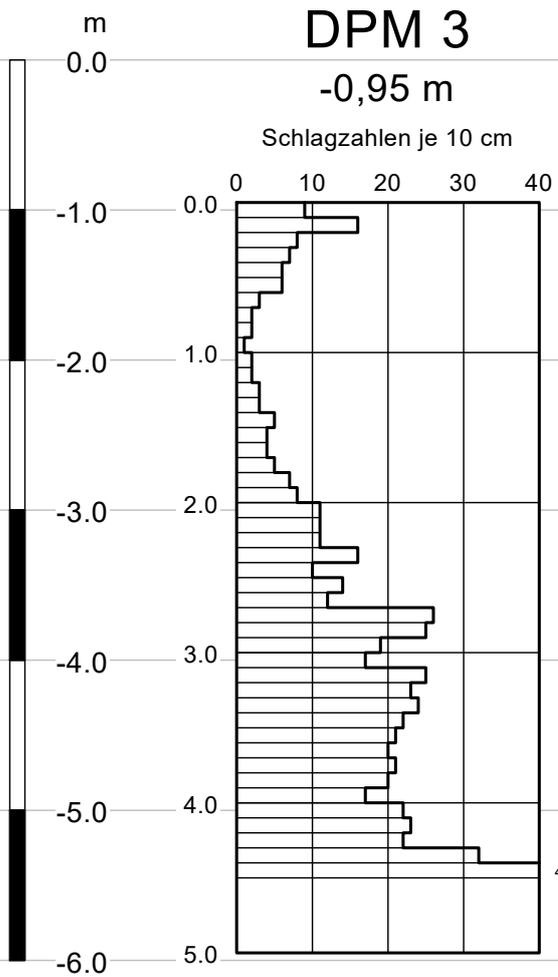
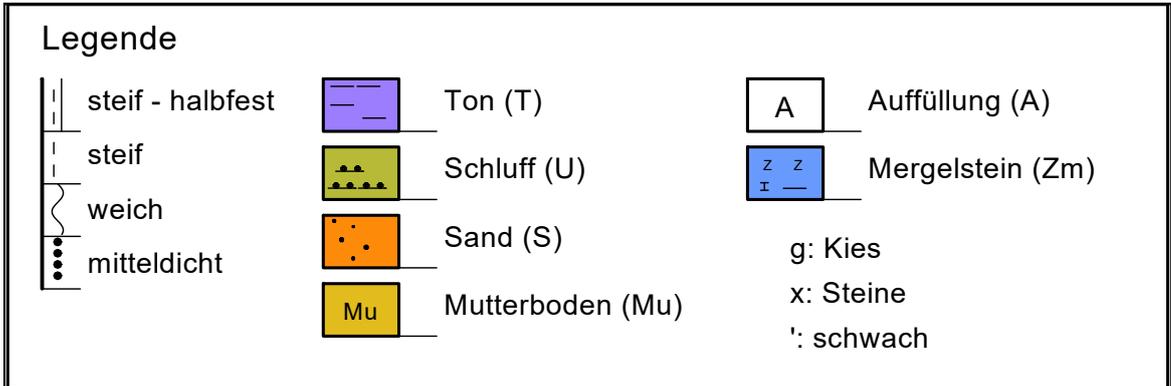
Maßstab d. H.: 1: 50



DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2

RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1

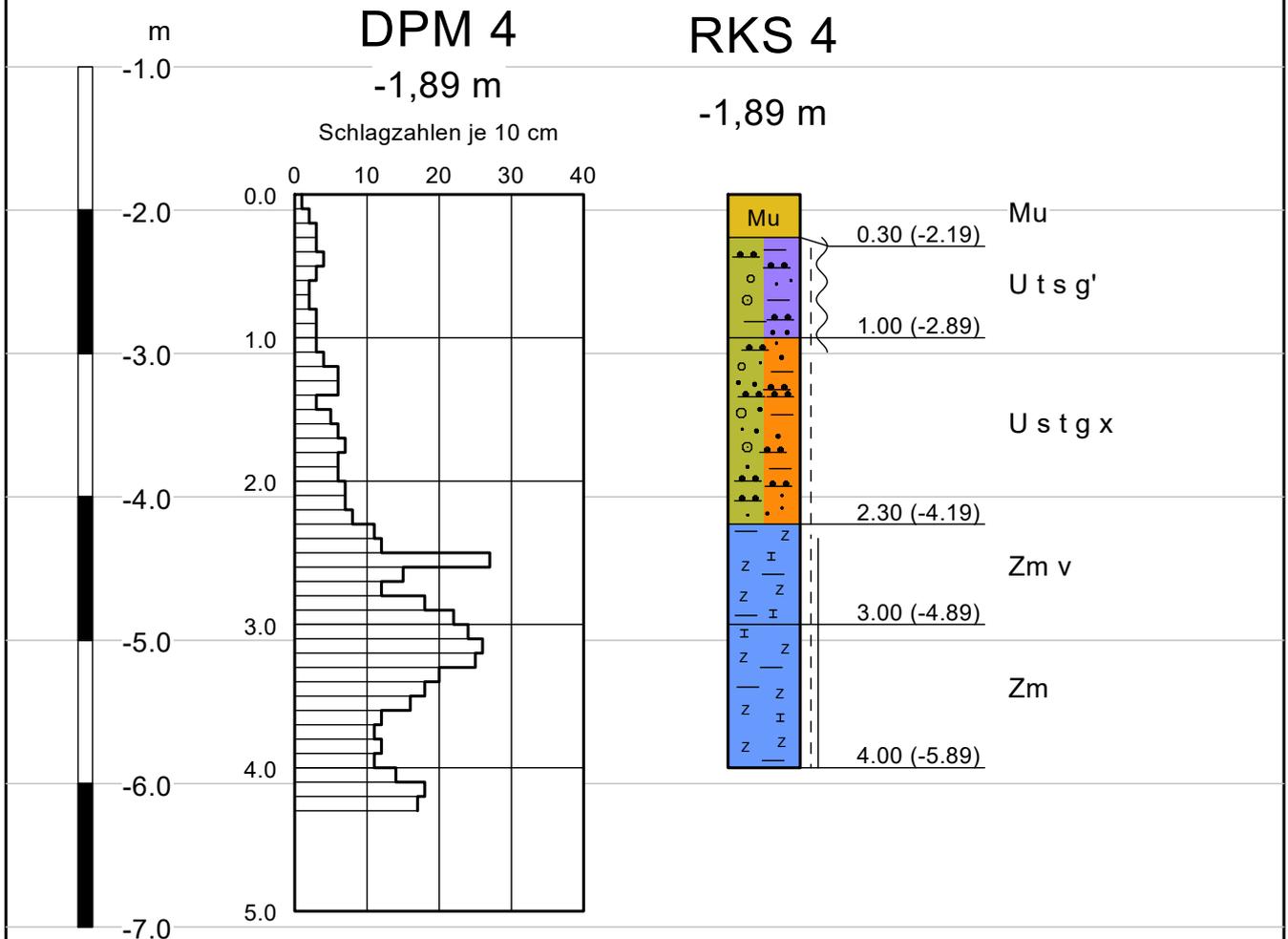
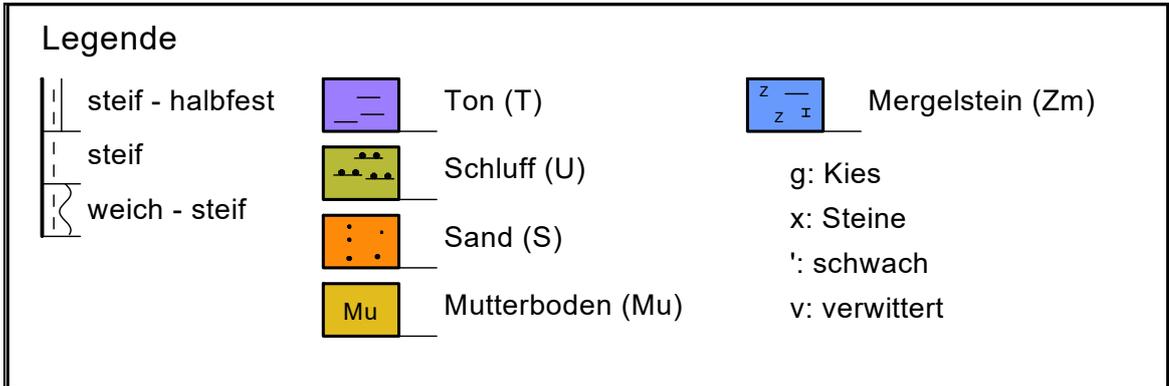
Maßstab d. H.: 1: 50



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

