GEOTECHNIK
BAUGRUNDUNTERSUCHUNGEN
ERD- UND GRUNDBAU
GEOKUNSTSTOFFE
UMWELTGEOTECHNIK
ALTLASTEN

ING.-BÜRO Dipl.-Ing. SCHEU & Co. GmbH · BÄCKERSTR. 33 · 32312 LÜBBECKE

Gemeinde Mettingen
Bauamt
Markt 6-8

49497 Mettingen

Dipl. – Ing.
SCHEU &
Co. GmbH

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

10.04.2025

PROJEKT-NR: **436831**

PROJEKT: Sanierungskonzept des Schulhofes „Josef-Schule“
Nierenburger Straße 31, 49497 Mettingen

Umweltgeotechnisches Gutachten zum Ober- und Unterbau, Untergrund

AUFTRAGGEBER: Gemeinde Mettingen
Bauamt
Markt 6-8
49497 Mettingen

PROJEKTBEARBEITER: Dipl.-Ing. C. Scheu

GUTACHTEN UMFASST: 16 Seiten
4 Anlagen

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	**Vorbemerkungen**	**3**
1.1	Vorgang und Aufgabenstellung	3
1.2	Durchgeführte Untersuchungen	4
1.3	Zur Verfügung stehende Unterlagen	5
2.	**Baugrund**	**5**
2.1	Zeichnerische Darstellung der Baugrundaufschlüsse	5
2.2	Baugrundaufbau und Baugrundbeurteilung	6
2.3	Versickerungsfähigkeit	7
2.4	Baugrundklassifikation und bodenmechanische Kennwerte	8
3.	**Gründungsvorschlag für die Kletterlandschaft (Bereich RKS/DPM 7)**	**10**
4.	**Erdbautechnische Hinweise**	**11**
5.	**Verkehrsflächen und Gehwege**	**12**
6.	**Chemischen Untersuchungen**	**13**
7.	**Schlussbemerkungen**	**16**

Anlagen

Anlage 1	Bohr- und Sondierplan
Anlagen 2.1 bis 2.7	Bohrprofile und Widerstandslinien
Anlage 3	Bodenmechanische Laboruntersuchungen
Anlage 4	Chemische Laboruntersuchungen

1. Vorbemerkungen

1.1 Vorgang und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Mettingen hat für den Schulhof der Josef-Schule, Nierenburger Str. 31, 49497 Mettingen, umfassende Sanierungskonzepte entwickeln lassen. Wesentliches Ziel dieses Konzeptes ist die Erhöhung des ökologischen Wertes der Schulhofflächen und die Nutzung des Regenwassers bzw. die Versickerung des Niederschlagwassers über die entsiegelten Flächen.

In einem weiteren Schritt soll durch eine umfassende Untersuchung des anstehenden Bodens geklärt werden, on und in wieweit eine Versickerung möglich ist bzw. durch Optimierungen erreicht werden kann.

Des Weiteren soll durch chemische Analysen an Mischproben aus 7 Bohrungen und für jede angetroffene Bodenschicht die Belastung der anstehenden Böden bestimmt und eine Einordnung entsprechend der Ersatzbaustoffverordnung angenommen werden.

Mit Schreiben vom 26.02.2025, sind wir von der Gemeinde Mettingen, mit der Durchführung einer Baugrunduntersuchung und Baugrundbeurteilung beauftragt worden.

Durch diese Baugrunduntersuchungen sollen der Ober- und Unterbau bzw. Untergrund festgestellt werden. Neben der Schichtenfolge des vorhandenen Hofaufbaus und den Angaben zu den Homogenbereichen sind die Baugrundverhältnisse der gewachsenen Böden und Auffüllungen, sowie deren Tragfähigkeiten zu bestimmen.

Weiterhin sind bodenmechanische Laboruntersuchungen (5 Nasssiebungen) und chemische Laboruntersuchungen (1x BBodSchV, 1x MantelV/EBV) vorgenommen worden.

1.2 Durchgeführte Untersuchungen

Im Rahmen der Baugrunderkundung sind am 21.03.2025 auf der Baufläche insgesamt

- 7 Rammkernsondierungen (RKS, Bohr-∅ 80/33 mm) entsprechend DIN EN ISO 22475-1 mit Endteufen von ca. 5 m unter vorhandener Geländeoberfläche (GOF) geteuft und

- 3 Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) nach DIN EN ISO 22476-2 mit Rammtiefen von ca. 5 m unter GOF niedergebracht worden.

- Entnahme von Tragschichtmaterial, Auffüllungen und Bodenproben.

Die Aufschlussstellen sind vom Bohr- und Sondiertrupp lage- und höhenmäßig aufgenommen worden.

Als Referenzpunkt für die Vermessung diente die OK eines Kanaldeckels (KD). Der OK KD wurde die Höhe 62,49 mNN zugeordnet und im Lageplan der Anlage 1 gekennzeichnet.

Die Lage der Aufschlussstellen geht aus dem als Anlage 1 beigefügten Bohr und Sondierplan hervor.

Die Ergebnisse der Felduntersuchungen sind in den Anlagen 2.1 bis 2.7 in Form von Bohrprofilen zeichnerisch dargestellt.

Die bodenmechanischen Laborversuche sind als Kornverteilungskurven (BP I bis BP V) in der Anlage 3 zusammengefasst.

In der Anlage 4 sind die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Prüfbericht UCL, Lünen, Prüfbericht-Nr. 25-16198/1 BBodSchV und MantelV/EBV) zusammengestellt.

1.3 Zur Verfügung stehende Unterlagen

Für die Ausarbeitung des vorliegenden umweltgeotechnischen Gutachtens standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan
  Flick Ingenieurgemeinschaft, Ibbenbüren

- DIN-Normen und Richtlinien FGSV

- Geologische Karte von NRW, Blatt 3612 Mettingen

- Leitungspläne

2. Baugrund

2.1 Zeichnerische Darstellungen der Baugrundaufschlüsse

Bei der Darstellung der Ergebnisse der Felduntersuchungen haben wir für die Kennzeichnung der Böden und Auffüllungen die in den Anlagen 2.1 bis 2.7 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} der mittelschweren Rammsonde DPM ausfallen, desto fester sind Lehme und verlehmte Sande ausgebildet bzw. dichter Sande und Kiese gelagert.

2.2 Baugrundaufbau und Baugrundbeurteilung

An den Aufschlussbohrungen RKS 4, RKS 6 und RKS 7 ist zunächst aufgefüllter **Oberboden (Homogenbereich A)** in einer Stärke von ca. 0,20 m bis 1,00 m aufgeschlossen worden.

An den Aufschlussstellen RKS 2, RKS/DPM 3 und RKS/DPM 5 sind Oberflächenbefestigungen (Pflastersteine mit einer Stärke von 8 cm) aufgenommen worden.

An allen Bohr- und Sondierpunkten (nicht RKS 4) stehen unterhalb der Pflasterdecke bzw. Oberboden, sandige, kiesige und lehmige **Auffüllungen (Homogenbereiche B1, B2 und B3)** bis in einer Tiefe von ca. 1,00 m/2,00 m an. Die Bodenansprachen und die Kornverteilungskurve BP I in der Anlage 3 beschreiben schwach schluffige bis stark schluffige, z. T. kiesige **Sande (Homogenbereich B1)**, schwach schluffige, sandige **Kiese (Homogenbereich B2)** und sandige, kiesige **Schluffe (Homogenbereich B3)**.

Die Sande und Kiese sind nach den gemessenen Schlagzahlen N_{10} der mittelschweren Rammsonde DPM überwiegend mitteldicht gelagert. Die Lehme und verlehmten Sande sind weich bis steif ausgebildet.

Ab einer Tiefe von ca. 1,00 m/2,00 m folgen bis zu einer Tiefe von ca. 5,00 m (Bohrende) abwechselnd **Sandablagerungen (Homogenbereich C**, Nachschüttsande**)** und **Lehme (Homogenbereich D**, Lößlehm und Geschiebelehm**)**. Die Bodenansprachen und die Kornverteilungskurven BP II bis BP V in der Anlage 3 beschreiben schluffige bis stark schluffige, z. T. schwach kiesige bis kiesige **Sande (Homogenbereich C)** und z. T. schwach tonige, sandige, z. T. schwach kiesige bis kiesige **Schluffe (Homogenbereich D)**. Bei Feinkornanteilen (Kornfraktion ≤ 0,06 mm der Nasssiebungen in der Anlage 3) von 23,0 %, 27,4 %, 30,1 % 40,8 % und 54,9 % trifft die Bodengruppe SU* zu.

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

Der Grundwasserstand ist zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen in einer Tiefe von ca. 1,60 m/2,00 m unter GOF angetroffen worden. Auf schwankende Grundwasserstände wird hingewiesen. In regenreichen Zeiten ist mit einem Anstieg bis ca. 1,00 m unter GOF zu rechnen.

2.3 Versickerungsfähigkeit

Aus den geteuften Rammkernbohrungen sind repräsentative Bodenproben entnommen worden. Anhand der Bodenansprachen, Kornverteilungskurven BP I bis BP V in der Anlage 3 und Erfahrungswerten, ist eine Abschätzung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes k_f möglich.

Für die anstehenden Lehme und verlehmten Sande (Bodengruppen TL/TM/U/SU*) gilt nach Erfahrungswerten, Auswertung der Korngrößenverteilungskurven BP I bis BP V und unter Berücksichtigung des Arbeitsblattes DWA-A 138-1 (Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau und Betrieb) ein Bemessungswert des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes von ca. $k_f = 1 \cdot 10^{-8}$ m/s bis $1 \cdot 10^{-7}$ m/s.

Die Anforderungen gem. DWA-A 138-1 für eine wirtschaftliche Versickerung von Niederschlagswasser vor Ort mit einem Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k_f \geq 1 \cdot 10^{-6}$ m/s werden nicht erfüllt.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser in den anstehenden Lehmen und verlehmten Sanden wird aufgrund des geringen Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes nicht empfohlen.

2.4 Baugrundklassifikation und bodenmechanische Kennwerte

Die Klassifizierung der angetroffenen Baugrundschichten können wie folgt tabellarisch (Tabelle 1) zusammengefasst werden.

Tabelle 1: Klassifizierung und Homogenbereiche

Homogenbereiche	**A**	**B1**	**B2**	**B3**	**C**	**D**
Beschreibung	**Oberboden**	**Auffüllungen Sand**	**Auffüllungen Kies**	**Auffüllungen Lehm**	**verlehmte Lehme**	**Lehme**
Bodengruppen nach DIN 18196	[OH]	[SU/SU*]	[GU]	[TL/TM/U]	SU*	TL/TM/U
Bodenklassen nach DIN 18300 (alt)	1	3/4	3	4	4	4
Frostempfindlichkeit (ZTVE)	-	F2/F3	F2	F3	F3	F3

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

Tabelle 2: Kennwerte für Homogenbereiche

Homogen-bereiche	**A**	**B1**	**B2**	**B3**	**C**	**D**
Ortsübliche Bezeichnung	**Oberboden**	**Sande**	**Kiese**	**Lehme**	**verlehmte Sande**	**verlehmte Sande**
Lagerung Konsistenz	- -	mitteldicht steif	mitteldicht -	- weich bis steif	- weich bis steif	- weich bis steif
Lagerungsdichte D [-] Konsistenzzahl I_c [-]	- -	0,4 bis 0,6 0,75 bis 1,0	0,4 bis 0,6 -	- 0,5 bis 1,0	- 0,5 bis >1,0	- 0,5 bis 1,0
Abrasivität	nicht abrasiv	gering abrasiv	mäßig abrasiv	nicht abrasiv	gering abrasiv	gering abrasiv
Wichte γ/γ'[kN/m³]	17/7	20/10	21/12	20/10	20/10	20/10
Reibungswinkel φ' [°]	30	30/32,5	35	25	25	25
Kohäsion c' [kN/m²]	0	0	0	5	30	30
Steifemodul E_s [MN/m²]	-	20 bis 40	40-60	5 bis 15	5 bis 20	5 bis 20

3. Gründungsvorschlag für die Kletterlandschaft (Bereich RKS/DPM 7)

Das geplante Klettergerüst kann auf der Grundlage der Bohrergebnisse konventionell über Einzelfundamente frostfrei nur in Verbindung mit einer Bodenverbesserung flach gegründet werden.

Ein frostfreier Gründungshorizont in einer Tiefenlage von ca. 1,00 m unter GOF wird überwiegend von verlehmten Sanden mit einer nicht ausreichenden Tragfähigkeit (weiche Konsistenz) gebildet.

Unterhalb der konstruktiv erforderlichen Gründungsebene sind Böden mit geringen Tragfähigkeiten durch den Beton der Sauberkeitsschicht (Unterfundamente) zu ersetzen. Alternativ kann der Bodenaushub (lehmiger Sand) mit einem Mischbinder aufbereitet werden.

Unter der Voraussetzung, dass die Fundamente auf Böden mit ausreichender Tragfähigkeit (verbesserter Untergrund mit einer steifen Konsistenz) gegründet werden, kann in Anlehnung an die DIN 1054 „Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau“ Tabelle 6.6 für die Bemessung der Fundamente ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes für Fundamente von ca. $\sigma_{R,d}$ = 250 kN/m² (entspricht einer zulässigen Bodenpressung von σ_{zul} = 180 kN/m²) gemäß DIN 1054 angesetzt werden.

Eine überschläglich durchgeführte Setzungsberechnung ergab Setzungen in der Größenordnung von ca. 2 cm.

Es wird empfohlen, aufgrund der zu erwartenden Setzungsunterschiede und den durch die Nutzung bedingter Ansprüche, die Fundamente konstruktiv zu bewehren.

4. Erdbautechnische Hinweise

In Bezug auf die Bestandgebäude ist die DIN 4123 „Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude“ zu berücksichtigen.

In den anstehenden Böden können geböschte Baugruben gemäß der DIN 4124 „Baugruben und Gräben, Böschungen, Verbau und Arbeitsraumbreiten“ und Empfehlungen „EAB Baugruben“ mit Böschungswinkeln $\beta = 45°$ (Sande und weiche Lehme) und 60° (Lehme mit einer steifen Konsistenz) angelegt werden.

Fundamentgruben können senkrecht geschachtet werden, wenn die Beton- und Stabilisierungsarbeiten zügig durchgeführt werden.

Die in der Aushubsohle angeschnittenen bindigen Böden (Lehme und verlehmte Sande) der Bodenklasse 4 sind z. T. sehr witterungs- und bewegungsempfindlich. Um ein ordnungsgemäßes Arbeiten zu ermöglichen, ist der Aushub abschnittsweise vorzunehmen. Die Aushubsohlen der Fundamentbaugruben sind durch das Aufbringen des Betons der Sauberkeitsschichten sofort witterungsfest abzudecken.

Um den natürlichen Lagerungszustand der bindigen Böden so gering wie möglich zu stören, muss der für den Bodenaushub einzusetzende Tieflöffelbagger eine glatte Schneide aufweisen.

Die im Rohplanum anstehenden Lehmböden und verlehmten Sanden dürfen nicht unmittelbar mit Baufahrzeuge befahren werden. Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen oder wenn die Baugrube längere Zeit offenstehen muss, müssen diese Böden mit einer ca. 0,30 m starken Stabilisierungsschicht aus jederzeit verdichtbarem, grobkörnigem Material begehungsfest stabilisiert werden.

Es eignen sich besonders:

- Mineralgemisch aus gebrochenem Korn der Körnung 0/45 oder 0/56
- Mineralgemisch aus rundem Korn der Körnung 0/32
- Geeignetes RCL-Material der Klasse SCL I, der Körnung 0/45 mit Eignungsnachweis

In der Tagschicht sind Verdichtungsgrade D_{Pr} > 1,0 (100% Proctordichte) zu erreichen. Die Überprüfung der Tragfähigkeit erfolgt mit der Hilfe von Plattendruckversuchen. Es sind Verformungsmodule von E_{V2} ca. 80/100 MN/m² zu erreichen.

5. Verkehrsflächen und Gehwege

Die im Rohplanum anstehenden verlehmten Sanden (Auffüllungen) sind z. T. mittel bis stark frostempfindlich und gehören in die Frostempfindlichkeitsklassen F2 und F3.

Die Dicke des frostsicheren Oberbaus der Verkehrsflächen sollte nach den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO, Tafel 6, Rad- und Gehweg), unter Berücksichtigung der Frosteinwirkungszone I mindestens 0,40 m betragen.

Auf dem Erdplanum ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² nachzuweisen. Dieser Wert ist in den anstehenden Auffüllungen nachzuweisen. Bei Unterschreitung ist eine Stabilisierungsschicht in einer Stärke von ca. 0,20 m einzuplanen.

Für die Herstellung des Oberbaus wird aus Gründen der Verlagerungssicherheit ebenfalls die Verwendung von Mineralgemischen 0/45 aus gebrochenem Korn (als Schottertragschicht) oder Kiessand 0/32 (als Frostschutzschicht) empfohlen.

Auf eine entsprechende Entwässerung der Tragschichten wird hingewiesen. Auf der OK Tragschicht ist i. d. R. ein Verformungsmodul bzw. E_{v2}-Wert von ca. 80 MN/m² zu erreichen.

Als Bemessungswert gilt:

- Decke/Pflaster Stärke 8 cm
- Bettung Stärke 4 cm
- Schottertragschicht Stärke 15 cm
- Frostschutzschicht Stärke 13 cm
- Ggf. Stabilisierungsschicht Stärke ca. 20 cm

6. Chemische Untersuchungen

Die Auswahl der Bodenmischproben

BM 1 Oberboden nach BBodSchV

BM 2 Auffüllungen (verlehmte Sande) nach MantelV/EBV

am Entnahmetag 21.03.2025 und die Auswahl der Parameter für chemische Untersuchungen erfolgten aufgrund einer organoleptischen Beurteilung des zu untersuchenden Bereiches nach BBodSchV und MantelV/EBV-Vorschriften.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind in den Tabellen 3 und 4 zusammengestellt.

Die chemischen Untersuchungen der Bodenmischproben erfolgten bei der UCL Umwelt Control Labor GmbH, Lünen (siehe Prüfbericht 25-16198/1 in der Anlage 4).

Tabelle 3: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen nach BBodSchV für die Bodenmischprobe BM 1

Parameter	Einheit	Bodenmischprobe BM 1 Oberboden	Vorsorgewerte BBodSchV Tab. 1 und 2 Lehm/Schluff	Prüfwerte Kinderspielflächen
Analyse bez. auf den Trockenrückstand				
Arsen	mg/kg	3,2	20	25
Blei	mg/kg	28,5	70	200
Cadmium	mg/kg	0,16	1	10
Chrom gesamt	mg/kg	18,7	60	200
Kupfer	mg/kg	12,2	40	-
Zink	mg/kg	43,8	150	-
Nickel	mg/kg	6,0	50	70
Quecksilber	mg/kg	<0,2	0,3	10
Thallium	mg/kg	<0,1	1	5
Humusgehalt	%	3,7	-	-
Kohlenwasserstoff org. (TOC)	%	2,1	-	-
Summe 16 PAK	mg/kg	1,4	3	-
Benzo[a]pyren	mg/l	0,11	0,3	-
PCB-6	mg/kg	0,03	0,05	0,4
PCB-7	mg/kg	0,03	-	-

Bewertungskriterien

Die Vorsorgewerte und Prüfwerte für die Bodenmischprobe BM 1 (Oberboden) gemäß BBodSchV werden eingehalten.

Tabelle 4: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen nach MantelV/EBV Bodenmischprobe BM 2

Parameter	Einheit	Bodenmisch-probe BM 2 Sand	Tabelle 3 EBV für Bodenmaterial BM-0 Sand
Analyse bez. auf den Trockenrückstand			
Arsen	mg/kg	3,9	10
Blei	mg/kg	20,5	40
Cadmium	mg/kg	0,13	0,4
Chrom gesamt	mg/kg	8,5	30
Kupfer	mg/kg	5,8	20
Zink	mg/kg	32,0	60
Nickel	mg/kg	5,3	15
Quecksilber	mg/kg	0,05	0,2
Thallium	mg/kg	<0,1	0,5
EOX	mg/kg	<0,3	1
TOC	%	0,90	1
Summe 16 PAK/EBV	mg/kg	3,79	3/6/BM-0*
Summe PCB 7/EBV	mg/kg	0,000	0,05
Analyse aus Eluat 1:2			
Sulfat	mg/l	50	250

Bewertungskriterien

Hinsichtlich der möglichen weiteren Verwertung/Entsorgung des vorhandenen Bodenmaterials wird die MantelV/EBV-Richtlinie (Mantelverordnung/ Ersatzbaustoffverordnung 2023) aufgeführt.

Nach der EBV „Ersatzbaustoff-Verordnung“ werden die Materialwerte BM-0* bei der Bodenmischprobe BM 2 eingehalten.

Nach der neuen Deponieverordnung (Artikel 3 §6 Nummer 2) gilt ein Bodenmaterial der Klasse BM-0* als Inertabfall für die Deponieklasse DK 0.

7. Schlussbemerkungen

- Die Erd- und Tiefbauarbeiten sind gutachterlich zu begleiten.

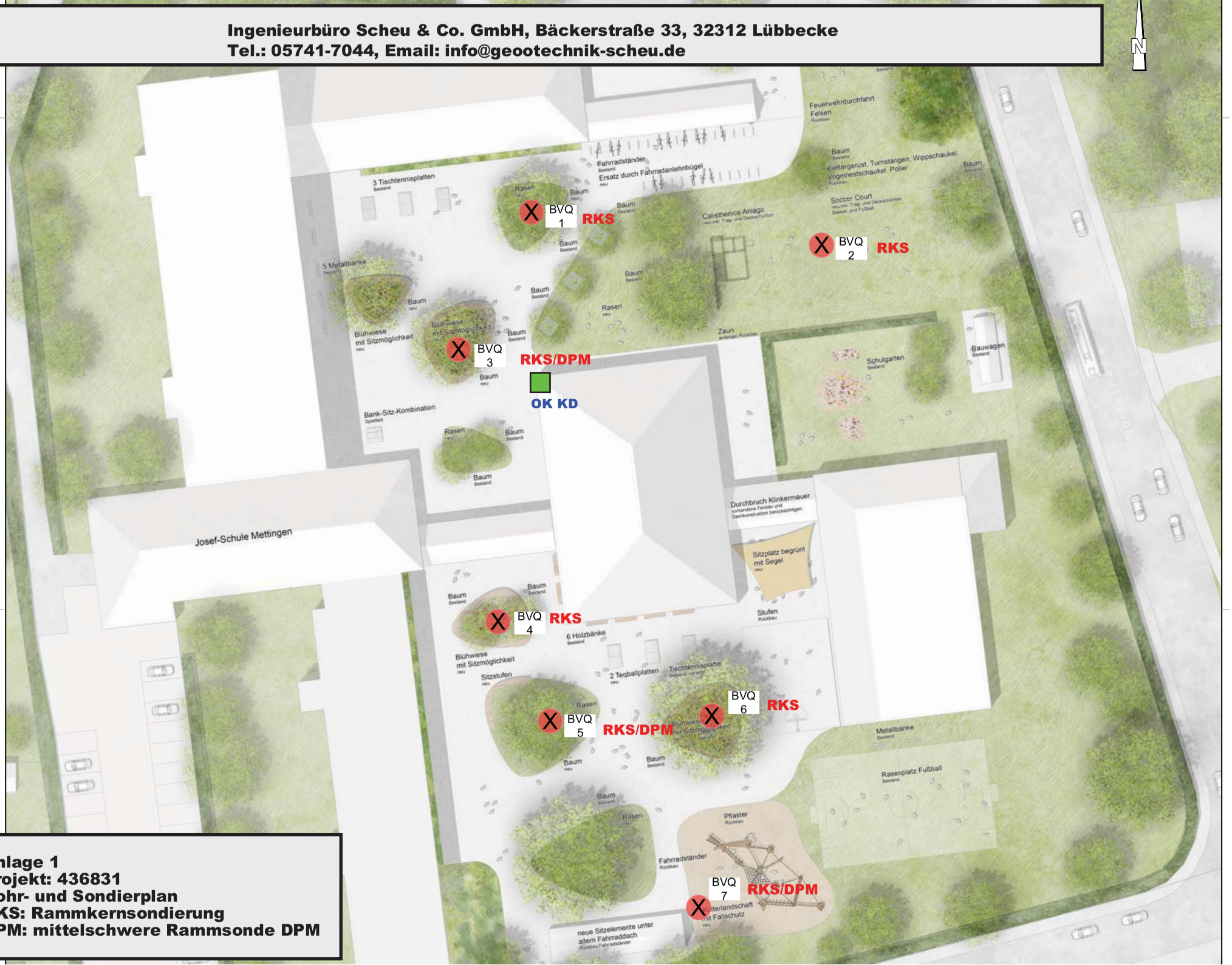
- Es ist darauf hinzuweisen, dass die Untersuchungen nur stichprobenartig erfolgen konnten und örtliche Abweichungen von den bisherigen Untersuchungsergebnissen nicht ausgeschlossen werden können.

- Das vorliegende umweltgeotechnische Gutachten 436831 ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

Lübbecke, den 10.04.2025

Dipl.-Ing. C. Scheu

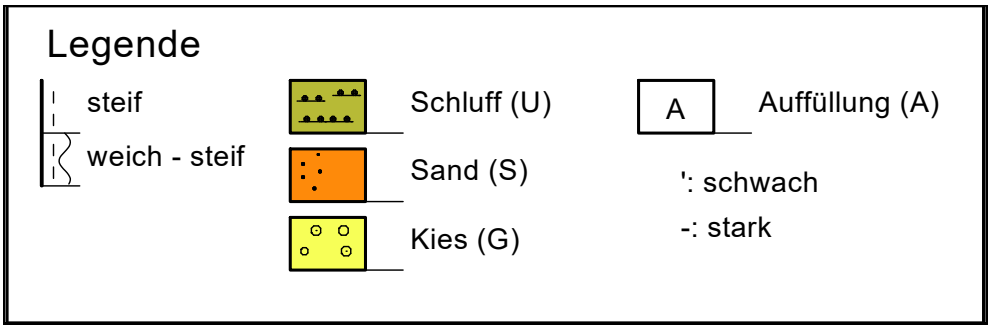
Ingenieurbüro Scheu & Co. GmbH, Bäckerstraße 33, 32312 Lübbecke
Tel.: 05741-7044, Email: info@geootechnik-scheu.de



Anlage 1
Projekt: 436831
Bohr- und Sondierplan
RKS: Rammkernsondierung
DPM: mittelschwere Rammsonde DPM

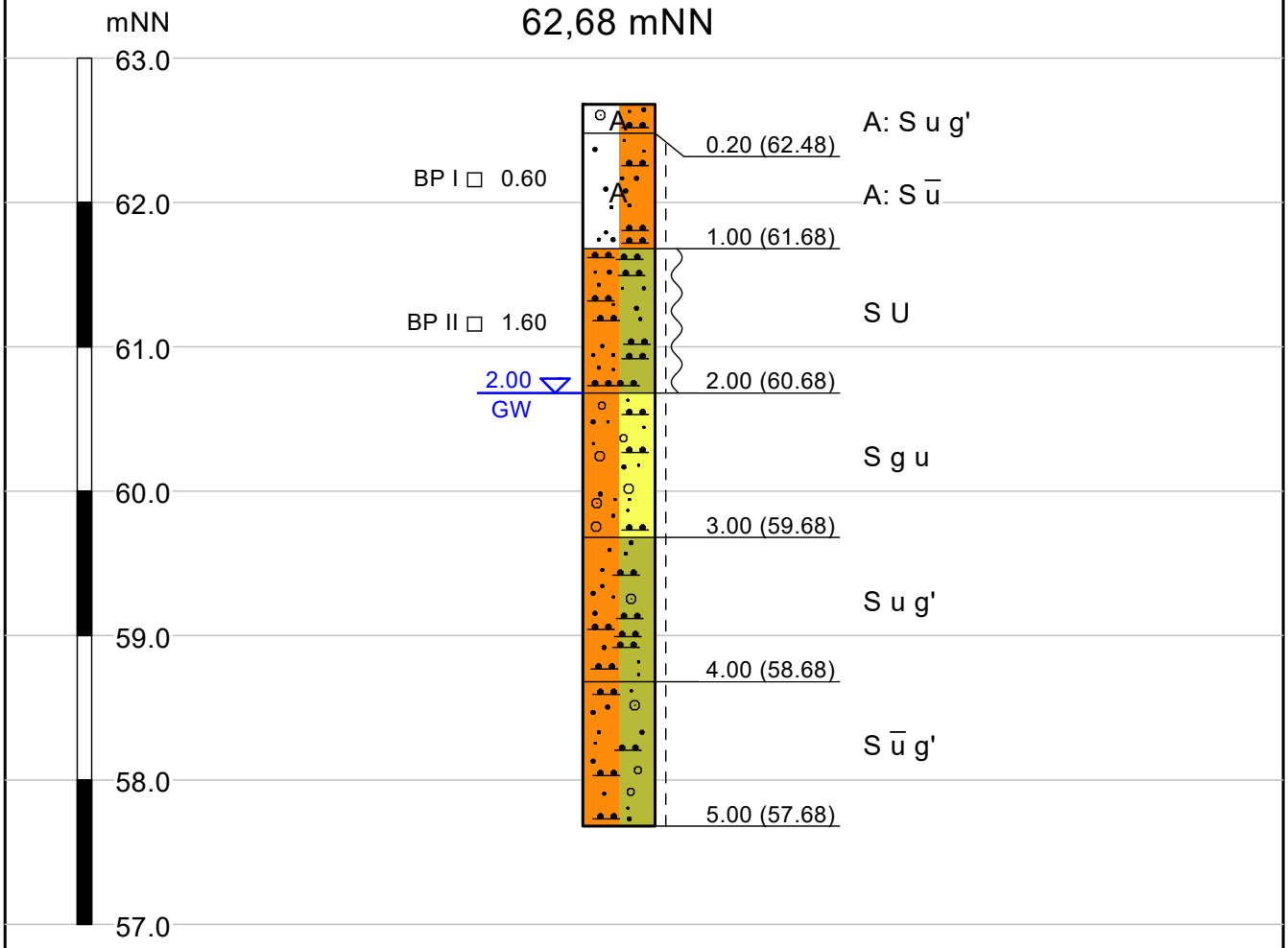
Ing.-Büro Scheu Bäckerstr. 33 32312 Lübbecke	Josef-Schule Mettingen	Bericht Nr. 436831 Anlage Nr. 2.1

RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1
Maßstab d. H.: 1: 50



RKS 1

62,68 mNN



Ing.-Büro Scheu Bäckerstr. 33 32312 Lübbecke	Josef-Schule Mettingen	Bericht Nr. 436831 Anlage Nr. 2.2

RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1
Maßstab d. H.: 1: 50

Legende

steif
weich
mitteldicht

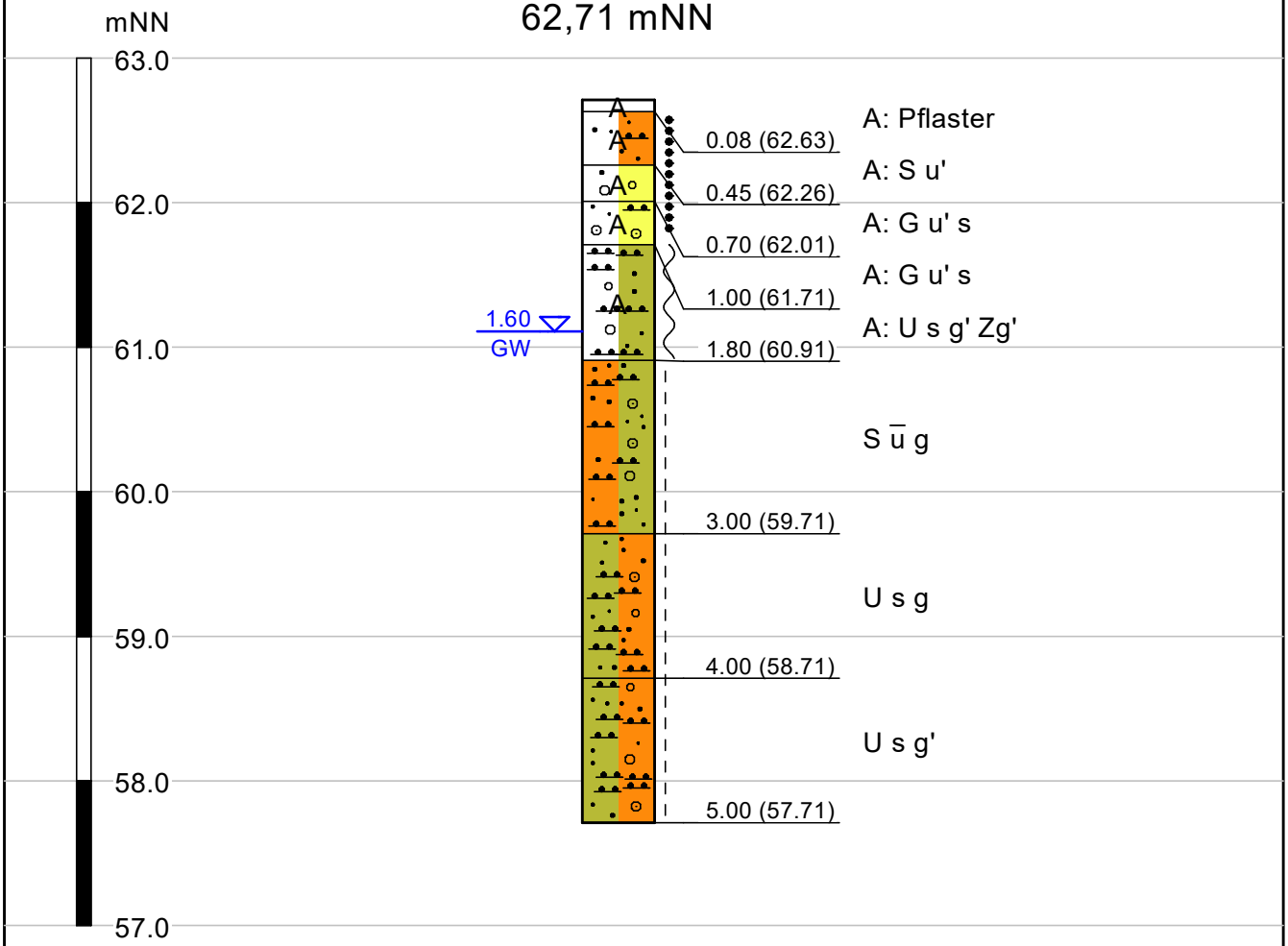
Schluff (U)
Sand (S)
Kies (G)

A — Auffüllung (A)

Zg: Ziegelstücke
': schwach
-: stark

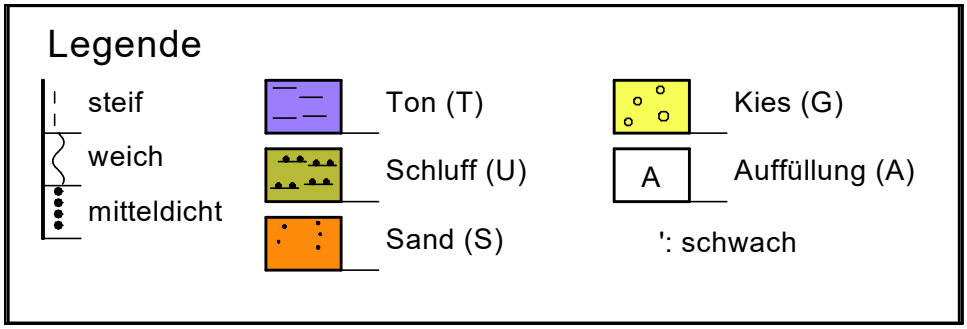
RKS 2

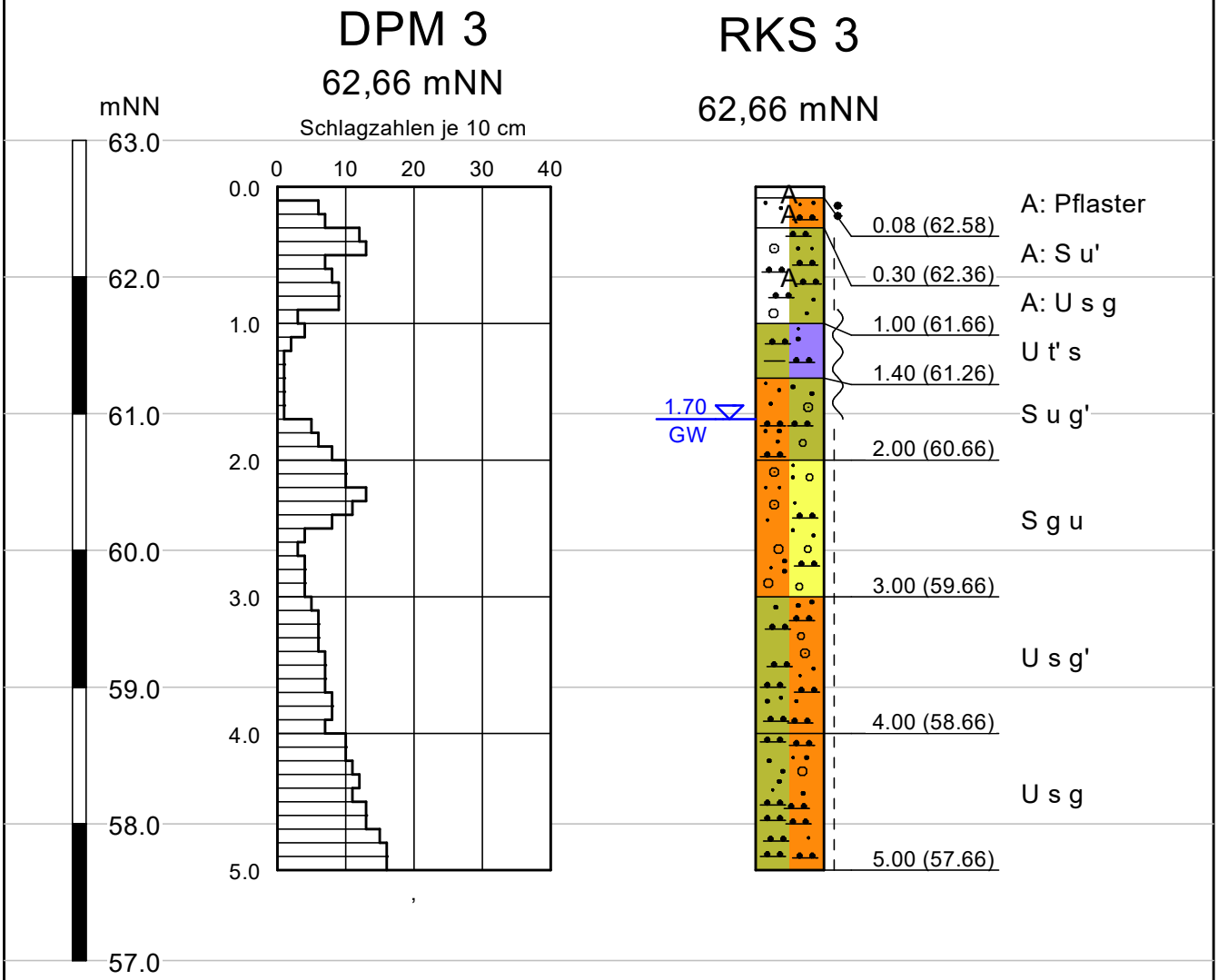
62,71 mNN



Ing.-Büro Scheu Bäckerstr. 33 32312 Lübbecke	Josef-Schule Mettingen	Bericht Nr. 436831 Anlage Nr. 2.3

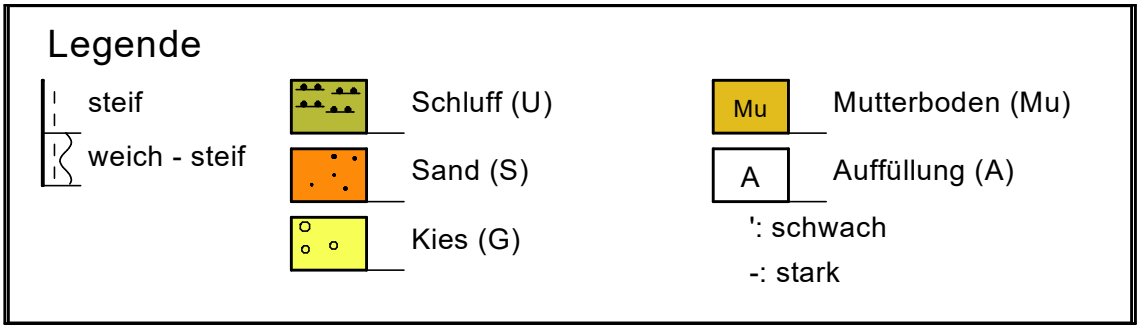
DPM: mittelschwere Rammsondierung nach DIN 22476-2
RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1
Maßstab d. H.: 1: 50





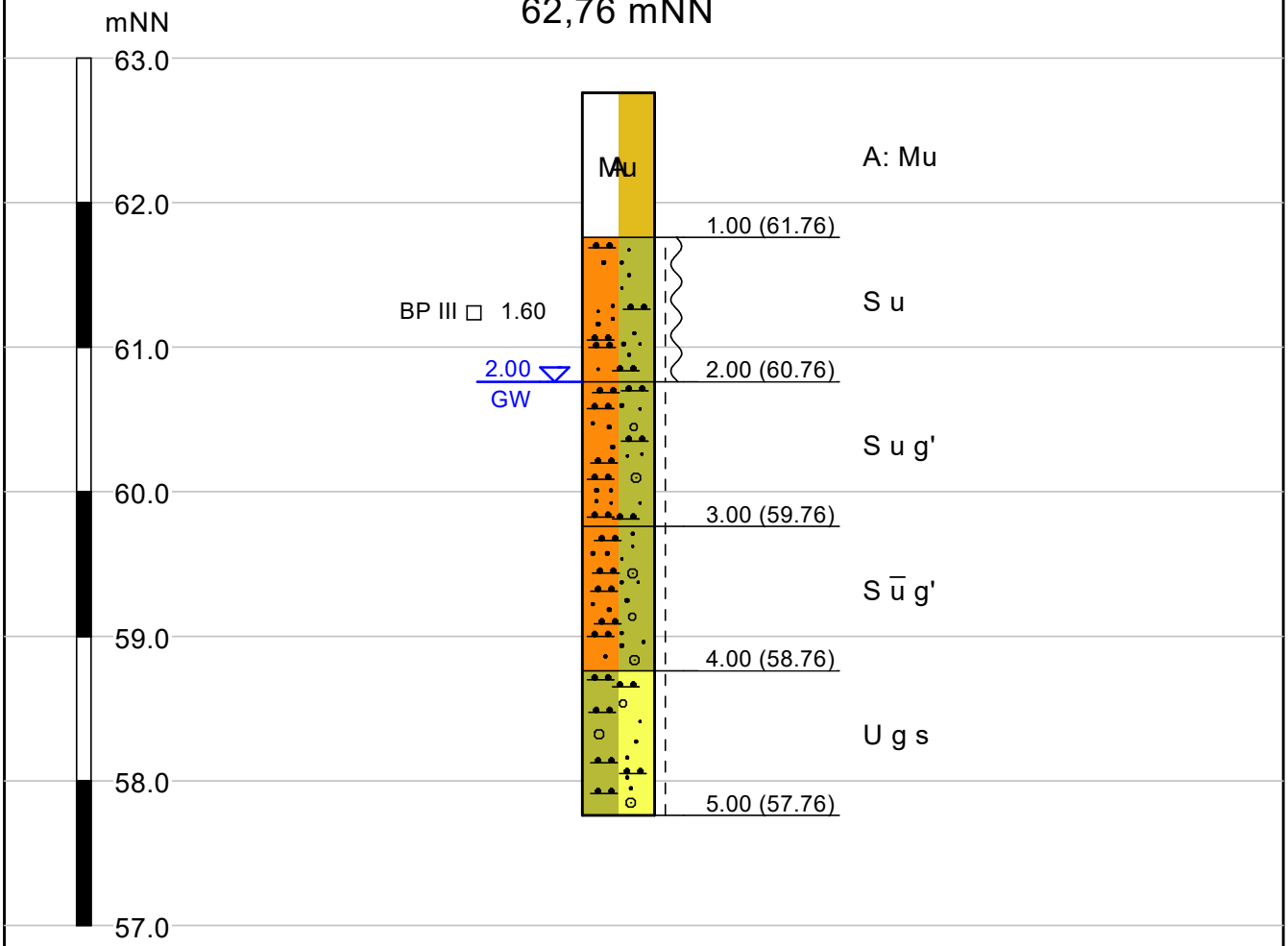
Ing.-Büro Scheu Bäckerstr. 33 32312 Lübbecke	Josef-Schule Mettingen	Bericht Nr. 436831 Anlage Nr. 2.4

RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1
Maßstab d. H.: 1: 50



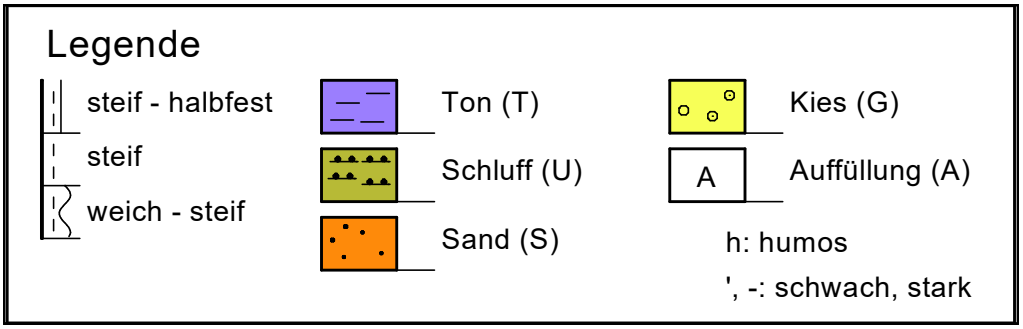
RKS 4

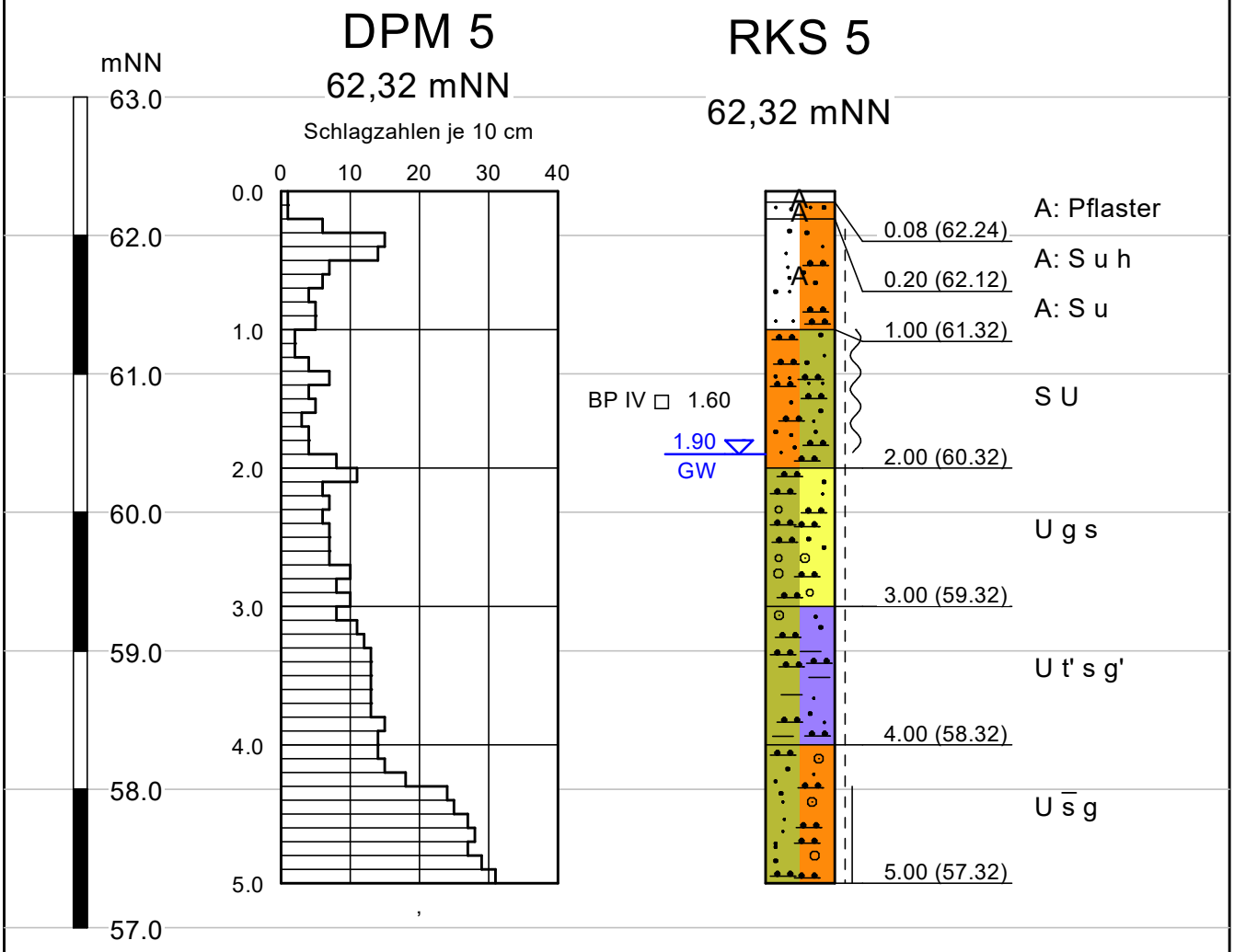
62,76 mNN



Ing.-Büro Scheu Bäckerstr. 33 32312 Lübbecke	Josef-Schule Mettingen	Bericht Nr. 436831 Anlage Nr. 2.5

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





Ing.-Büro Scheu Bäckerstr. 33 32312 Lübbecke	Josef-Schule Mettingen	Bericht Nr. 436831 Anlage Nr. 2.6

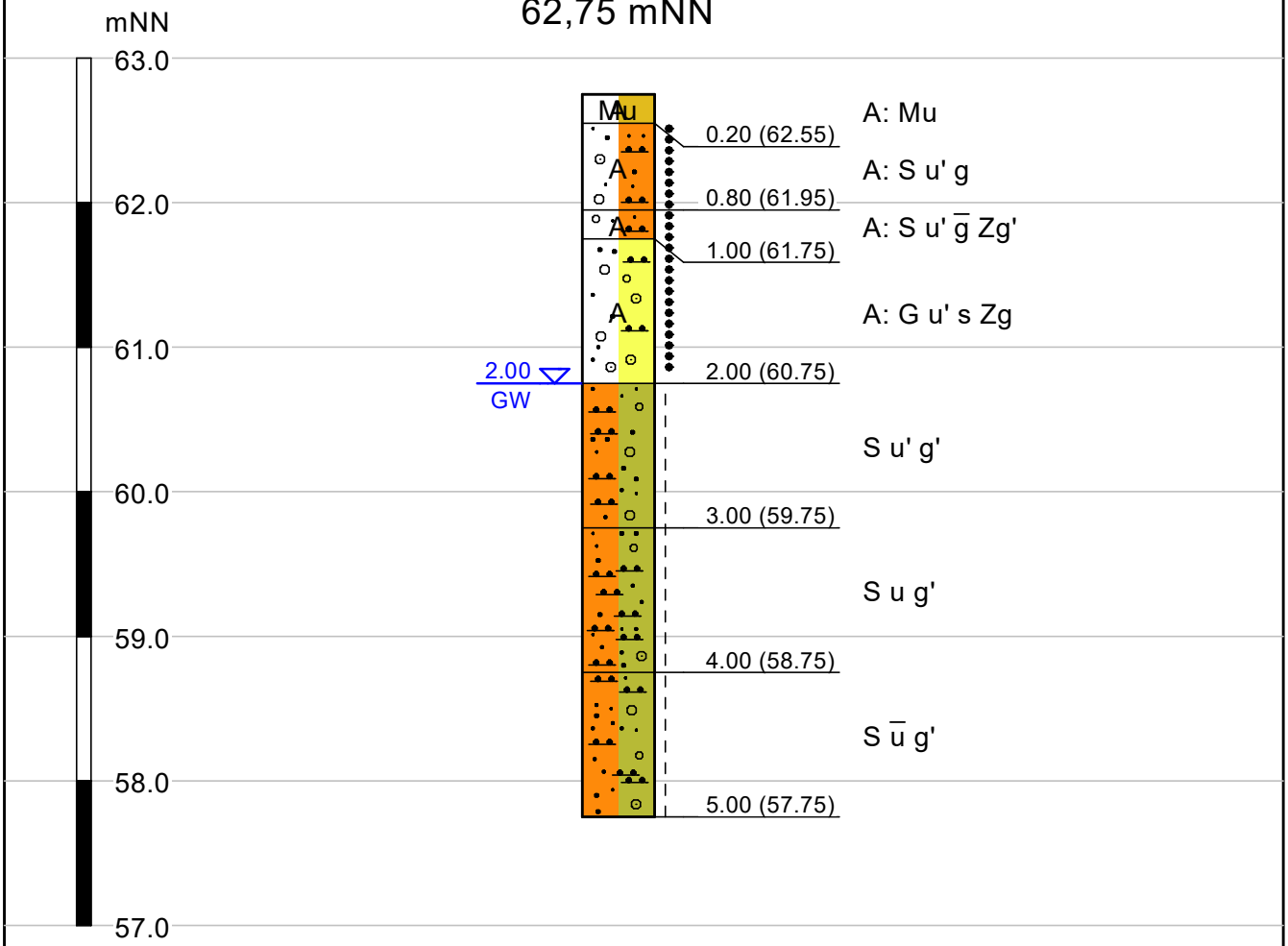
RKS: Rammkernsondierung nach DIN 22475-1
Maßstab d. H.: 1: 50

Legende

- steif
- mitteldicht
- Schluff (U)
- Sand (S)
- Kies (G)
- Mu: Mutterboden (Mu)
- A: Auffüllung (A)
- Zg: Ziegelstücke
- ', -: stark, schwach

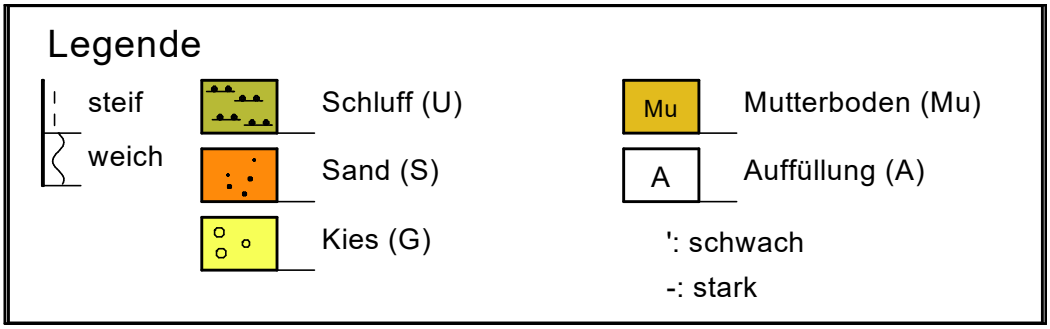
RKS 6

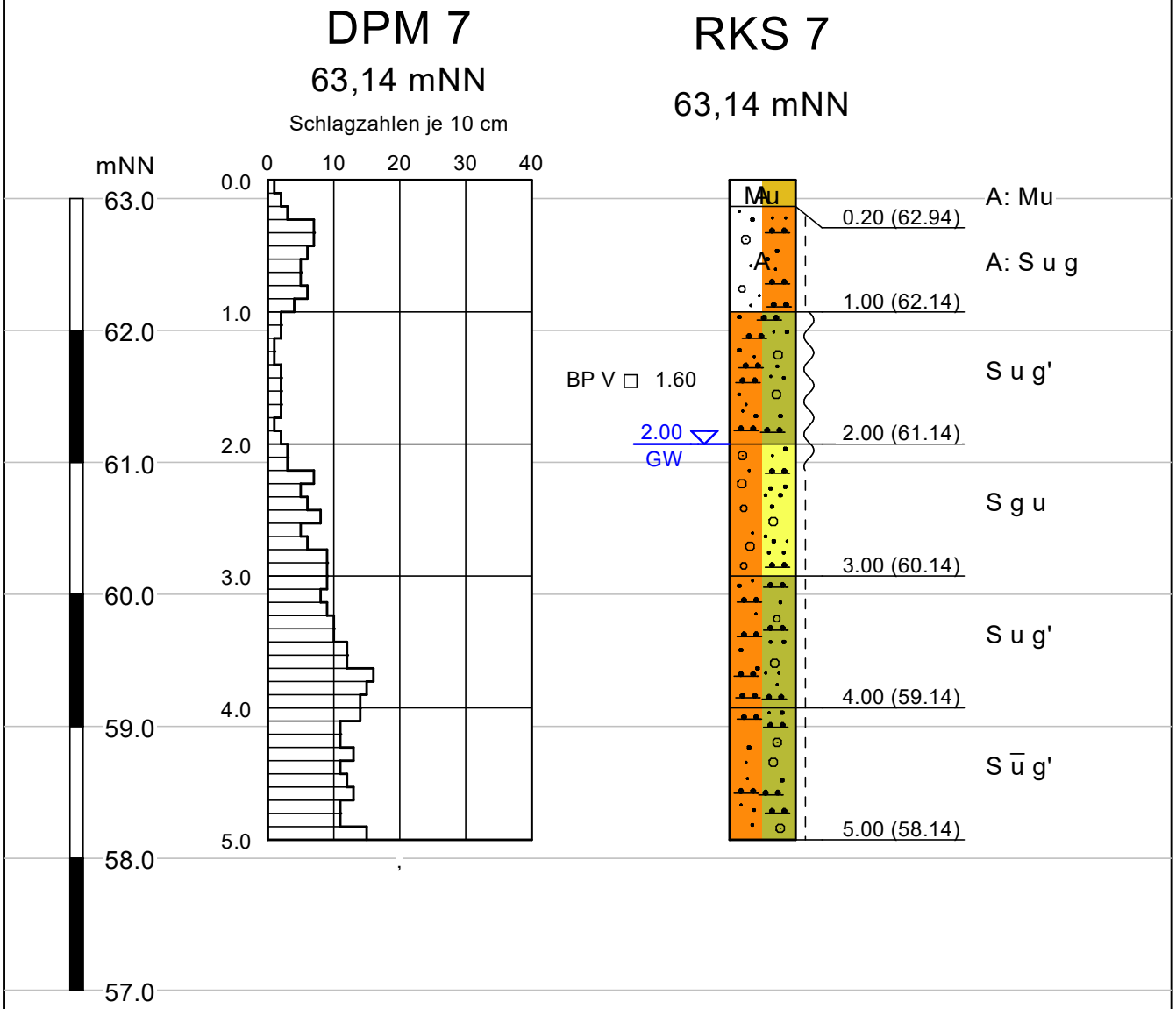
62,75 mNN



Ing.-Büro Scheu Bäckerstr. 33 32312 Lübbecke	Josef-Schule Mettingen	Bericht Nr. 436831 Anlage Nr. 2.7

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





Ing.-Büro Dipl.-Ing. Scheu & Co. GmbH
Bäckerstraße 33
32312 Lübbecke
Mail: info@geotechnik-scheu.de

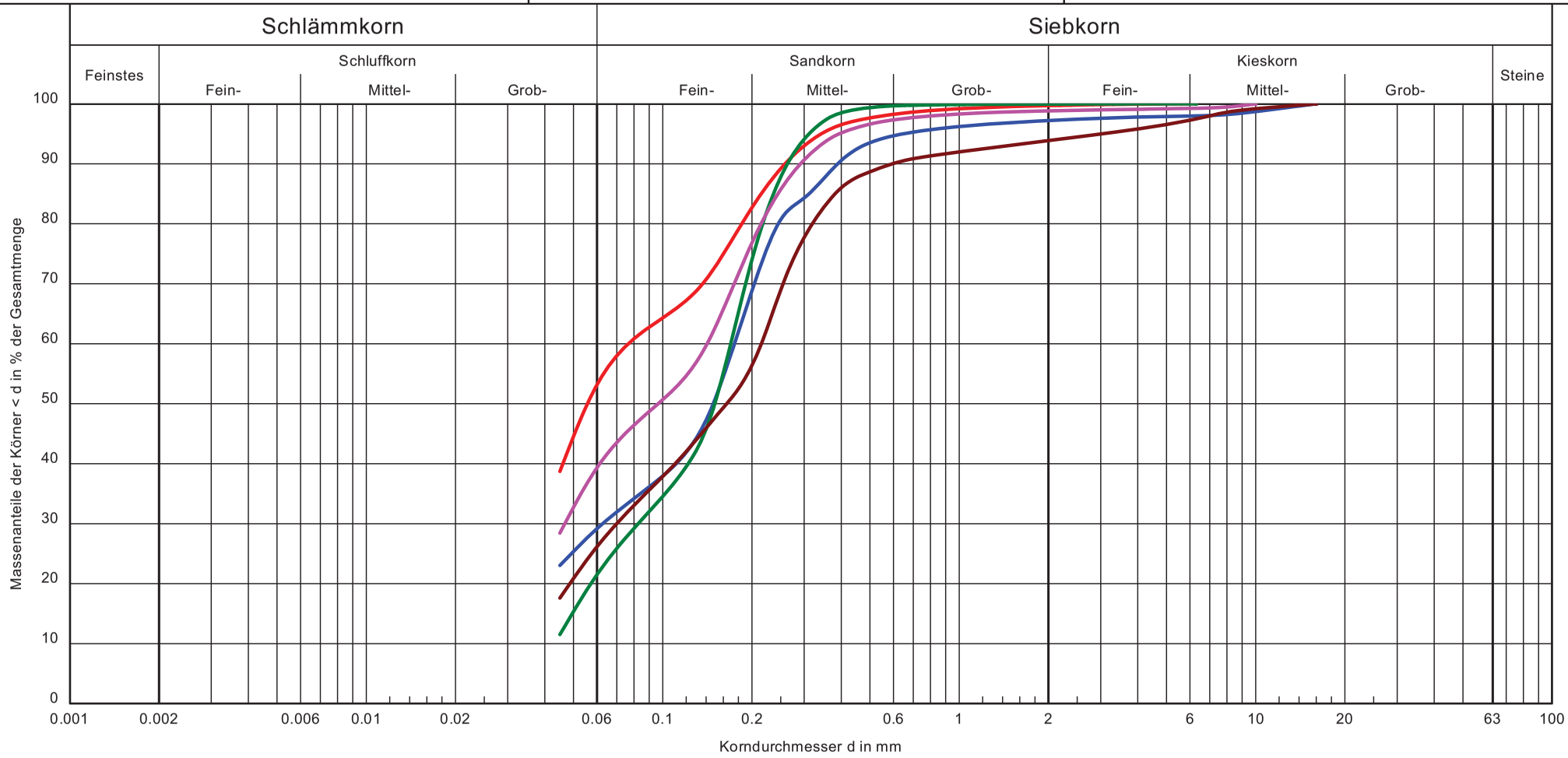
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Paetsch
Datum: 29.03.2025

Körnungslinie

Josef-Schule Mettingen

Nierenburger Str. 31, 49497 Mettingen

Projekt: 436831
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4



Bezeichnung:	BP I/RKS 1/Tiefe 0,2-1,0 m	BP II/RKS 1/Tiefe 1,0-2,0 m	BP III/RKS 4/Tiefe 1,0-2,0 m	BP IV/RKS 5/Tiefe 1,0-2,0 m	BP V/RKS 7/Tiefe 1,0-2,0 m
Bodenart nach DIN 4022:	S, ū	U, S	S, u	S, U	S, u, g'
Bodengruppe:	SU*		SU*		SU*
Bodenart nach DIN EN ISO 14688-1:	si*Sa	Sa/Si	siSa	Si/Sa	gr'siSa
U/Cc:	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
T/U/S/G [%]:	- /30.1/67.1/2.8	- /54.9/44.8/0.3	- /23.0/77.0/0.1	- /40.8/58.0/1.2	- /27.4/66.4/6.1

Bemerkungen:

Anlage 3

UCL

IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Bienroder Weg 53 // 38108 Braunschweig // DE

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

M. Sc. Simone Bliefernich
T 0531 29061117
F 0531 29061129
simone.bliefernich@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 25-16198-001/1

Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: Dipl.- Ing. Scheu & Co. GmbH, Bäckerstraße 33, 32312 Lübbecke / 55198
Projektbezeichnung: 436831: Josef-Schule, Mettingen, Nierenburger STr. 31, 49497 Mettingen
Probenahme am / durch: - / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 28.03.2025 / Paketdienst
Prüfzeitraum: 28.03.2025 - 03.04.2025

Anlage 4

Parameter	Einheit	Probenbezeichnung	BM 1	BBodSchV Ausgabestand: 09.07.2021, Anlage 1 Tab. 1: Vorsorgewerte anorg. Stoffe Tab. 2: Vorsorgewerte org. Stoffe	anorg. Vorsorgewert bei Bodenart Sand org. Vorsorgewert bei TOC <=4%	anorg. Vorsorgewert bei Bodenart Lehm/Schluff org. Vorsorgewert bei TOC > 4% - 9%	anorg. Vorsorgewert bei Bodenart Ton	Methode
		Probe-Nr.	25-16198-001					
Siebanalyse								
Fraktion <2 mm	% OS		89,0					DIN EN ISO 17892-4: 2017-04;L
Fraktion >2 mm	% OS		11,0					DIN EN ISO 17892-4: 2017-04;L
Analyse der Originalprobe								
spezifische Bodenart			Sand					DIN 19682-2: 2014-07;L
pH-Wert (CaCl2-Auszug)			7,1					DIN ISO 10390: 2005-12;L
Analyse der Fraktion < 2mm								
Trockenrückstand 105°C	% OS		88,8					DIN EN 15934 Verfahren A: 2012-11;L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C								
Arsen	mg/kg TS		3,2		10	20	20	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Blei	mg/kg TS		28,5		40	70	100	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Cadmium	mg/kg TS		0,16		0,4	1	1,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Chrom gesamt	mg/kg TS		18,7		30	60	100	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Kupfer	mg/kg TS		12,2		20	40	60	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und Gefahrstoffmessstelle nach §7 (10) GefStoffV. 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.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14026-01-00

Parameter	Einheit	Probenbezeichnung	BM 1	BBodSchV Ausgabestand: 09.07.2021, Anlage 1 Tab. 1: Vorsorgewerte anorg. Stoffe Tab. 2: Vorsorgewerte org. Stoffe	anorg. Vorsorgewert bei Bodenart Sand org. Vorsorgewert bei TOC <=4%	anorg. Vorsorgewert bei Bodenart Lehm/Schluff org. Vorsorgewert bei TOC > 4% - 9%	anorg. Vorsorgewert bei Bodenart Ton	Methode
		Probe-Nr.	25-16198-001					
Zink	mg/kg TS		43,8		60	150	200	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Nickel	mg/kg TS		6,0		15	50	70	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Quecksilber	mg/kg TS		< 0,2		0,2	0,3	0,3	DIN EN 16175-1: 2016-12;L
Thallium	mg/kg TS		< 0,1		0,5	1	1	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Humusgehalt	% TS		3,7					berechnet;L
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS		2,1					DIN EN 15936 Verf. A: 2012-11;L
PAK								
Naphthalin	mg/kg TS		< 0,05					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Acenaphthylen	mg/kg TS		< 0,05					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Acenaphthen	mg/kg TS		< 0,05					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Fluoren	mg/kg TS		< 0,05					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Phenanthren	mg/kg TS		0,07					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Anthracen	mg/kg TS		< 0,05					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Fluoranthen	mg/kg TS		0,25					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Pyren	mg/kg TS		0,19					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS		0,14					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Chrysen	mg/kg TS		0,13					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS		0,25					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS		0,06					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS		0,11		0,3	0,5		DIN ISO 18287: 2006-05;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS		< 0,05					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS		0,09					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS		0,09					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Summe 16 PAK (BBodSchV)	mg/kg TS		1,4		3	5		berechnet;L
PCB								
PCB-028	mg/kg TS		< 0,01					DIN ISO 10382: 2003-05;L
PCB-052	mg/kg TS		< 0,01					DIN ISO 10382: 2003-05;L

Parameter	Einheit	Probenbezeichnung / Probe-Nr.	BM 1 / 25-16198-001	BBodSchV Ausgabestand: 09.07.2021, Anlage 1 – Tab. 1: Vorsorgewerte anorg. Stoffe / Tab. 2: Vorsorgewerte org. Stoffe	anorg. Vorsorgewert bei Bodenart Sand / org. Vorsorgewert bei TOC <=4%	anorg. Vorsorgewert bei Bodenart Lehm/Schluff / org. Vorsorgewert bei TOC > 4% - 9%	anorg. Vorsorgewert bei Bodenart Ton	Methode
PCB-101	mg/kg TS		< 0,01					*DIN ISO 10382: 2003-05;L*
PCB-118	mg/kg TS		< 0,01					*DIN ISO 10382: 2003-05;L*
PCB-138	mg/kg TS		0,018					*DIN ISO 10382: 2003-05;L*
PCB-153	mg/kg TS		0,013					*DIN ISO 10382: 2003-05;L*
PCB-180	mg/kg TS		< 0,01					*DIN ISO 10382: 2003-05;L*
Summe best. 6 PCB	mg/kg TS		0,03					*berechnet;L*
Summe best. 7 PCB	mg/kg TS		0,03		*0,05*	*0,1*		*berechnet;L*
Hinweise zur Probenvorbereitung								
Säureaufschl. BBodSchV			+					*DIN EN 13657: 2003-01;L*

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

Probenkommentare
Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift rechtsgültig.

03.04.2025 i.A. M.Sc. Stefan Lorenczyk (Kundenbetreuer)

UCL

IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Bienroder Weg 53 // 38108 Braunschweig // DE

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

M. Sc. Simone Bliefernich
T 0531 29061117
F 0531 29061129
simone.bliefernich@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 25-16198-002/1

Prüfgegenstand:	**Boden**
Auftraggeber / KD-Nr.:	**Dipl.- Ing. Scheu & Co. GmbH, Bäckerstraße 33, 32312 Lübbecke / 55198**
Projektbezeichnung:	**436831: Josef-Schule, Mettingen, Nierenburger STr. 31, 49497 Mettingen**
Probenahme am / durch:	**- / Auftraggeber**
Probeneingang am / durch:	**28.03.2025 / Paketdienst**
Prüfzeitraum:	**28.03.2025 - 03.04.2025**

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anl. 1 Tab. 3 Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut

Parameter / Probenbezeichnung	Einheit	BM 2	*ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anl. 1 Tab. 3 Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut*				Methode
Probe-Nr.		25-16198-002				BM-0/BG-0 Sand	
Siebanalyse							
Fraktion <2 mm	% OS	68,6					*DIN EN ISO 17892-4: 2017-04;L*
Fraktion >2 mm	% OS	31,4					*DIN EN ISO 17892-4: 2017-04;L*
Analyse der Originalprobe							
spezifische Bodenart		Sand					*DIN 19682-2: 2014-07;L*
Trockenrückstand 105°C	% OS	89,6					*DIN EN 15934 Verfahren A: 2012-11;L*
Analyse der Fraktion < 2mm							
Trockenrückstand 105°C	% OS	90,3					*DIN EN 15934 Verfahren A: 2012-11;L*
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C							
Arsen	mg/kg TS	3,9				*10*	*DIN EN 16171: 2017-01;L*
Blei	mg/kg TS	20,5				*40*	*DIN EN 16171: 2017-01;L*
Cadmium	mg/kg TS	0,13				*0,4*	*DIN EN 16171: 2017-01;L*
Chrom gesamt	mg/kg TS	8,5				*30*	*DIN EN 16171: 2017-01;L*
Kupfer	mg/kg TS	5,8				*20*	*DIN EN 16171: 2017-01;L*
Zink	mg/kg TS	32,0				*60*	*DIN EN 16171: 2017-01;L*
Nickel	mg/kg TS	5,3				*15*	*DIN EN 16171: 2017-01;L*
Quecksilber	mg/kg TS	0,05				*0,2*	*DIN EN ISO 12846: 2012-08;L*
Thallium	mg/kg TS	< 0,1				*0,5*	*DIN EN 16171: 2017-01;L*

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und Gefahrstoffmessstelle nach §7 (10) GefStoffV. 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.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14036-01-00

Parameter / Probenbezeichnung	Einheit	BM 2 (Probe-Nr. 25-16198-002)	ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anl. 1 Tab. 3 Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut				Methode
						BM-0/BG-0 Sand	
EOX	mg/kg TS	< 0,3				1	DIN 38414-17: 2017-01;L
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS	0,90				1	DIN EN 15936 Verf. A: 2012-11;L
PAK							
Naphthalin	mg/kg TS	n.n.					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Acenaphthen	mg/kg TS	n.n.					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Phenanthren	mg/kg TS	0,18					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Fluoranthen	mg/kg TS	0,77					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Pyren	mg/kg TS	0,56					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,37					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Chrysen	mg/kg TS	0,28					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	0,61					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	0,15					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,30				0,3	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	0,08					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	0,21					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,20					DIN ISO 18287: 2006-05;L
Summe 16 PAK (EBV)	mg/kg TS	**3,79**				3	berechnet;L
PCB							
PCB-028	mg/kg TS	n.n.					DIN EN 17322: 2021-03;L
PCB-052	mg/kg TS	n.n.					DIN EN 17322: 2021-03;L
PCB-101	mg/kg TS	n.n.					DIN EN 17322: 2021-03;L
PCB-118	mg/kg TS	n.n.					DIN EN 17322: 2021-03;L
PCB-138	mg/kg TS	n.n.					DIN EN 17322: 2021-03;L
PCB-153	mg/kg TS	n.n.					DIN EN 17322: 2021-03;L
PCB-180	mg/kg TS	n.n.					DIN EN 17322: 2021-03;L
Summe 6 PCB (EBV)	mg/kg TS	0,000					berechnet;L
Summe 7 PCB (EBV)	mg/kg TS	0,000				0,05	berechnet;L
Analyse aus dem 2:1 Eluat (W/F 2:1 l/kg)							
Sulfat	mg/l	50				250	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L

Probenbezeichnung / Parameter / Probe-Nr. / Einheit	BM 2	*ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anl. 1 Tab. 3 Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut*				Methode
	25-16198-002				BM-0/BG-0 Sand	
Hinweise zur Probenvorbereitung						
Säureaufschl. BBodSchV	+					*DIN EN 13657: 2003-01;L*
2:1 Elution für Anorganik im Verhältnis W/F 2:1 l/kg	+					*DIN 19529: 2015-12;L*

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

Probenkommentare
Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift rechtsgültig.

03.04.2025 i.A. M.Sc. Stefan Lorenczyk (Kundenbetreuer)

Anhänge
BBV-25-16198-001.pdf

erweiterte Messunsicherheiten nach DIN EN ISO 11352 für Untersuchungen im Rahmen der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV 1999)

Parameter	U* [%]	Datenbasis
Elemente im Königswasseraufschluß		
Arsen	**10**	BAM-Ringversuche und LÜRV Boden für Thallium
Cadmium	**9,1**	BAM-Ringversuche und LÜRV Boden für Thallium
Chrom	**11**	BAM-Ringversuche und LÜRV Boden für Thallium
Kupfer	**10**	BAM-Ringversuche und LÜRV Boden für Thallium
Quecksilber	**23**	BAM-Ringversuche und LÜRV Boden für Thallium
Nickel	**9,3**	BAM-Ringversuche und LÜRV Boden für Thallium
Blei	**7,2**	BAM-Ringversuche und LÜRV Boden für Thallium
Zink	**11**	BAM-Ringversuche und LÜRV Boden für Thallium
Cobalt	**11**	BAM-Ringversuche und LÜRV Boden für Thallium
Vanadium	**8,1**	BAM-Ringversuche und LÜRV Boden für Thallium
Thallium	**39**	BAM-Ringversuche und LÜRV Boden für Thallium
pH-Wert	**2,3**	Ringversuche 2012-2018 (BAM-Elemente und LÜRV Boden für pH-Wert, Thallium)
Elemente im Ammoniumnitratextrakt		
Arsen	**12**	Ringversuche LÜRV Boden - Ammoniumnitratextrakte
Blei	**21**	Ringversuche LÜRV Boden - Ammoniumnitratextrakte
Cadmium	**11**	Ringversuche LÜRV Boden - Ammoniumnitratextrakte
Kupfer	**13**	Ringversuche LÜRV Boden - Ammoniumnitratextrakte
Nickel	**20**	Ringversuche LÜRV Boden - Ammoniumnitratextrakte
Thallium	**20**	Ringversuche LÜRV Boden - Ammoniumnitratextrakte
Zink	**24**	Ringversuche LÜRV Boden - Ammoniumnitratextrakte
anorganischer Schadstoffe in Eluaten und Sickerwasser		
Antimon	**68**	Ringversuche LÜRV Boden - Bodensättigungsextrakte
Arsen	**58**	Ringversuche LÜRV Boden - Bodensättigungsextrakte
Blei	**29**	Ringversuche LÜRV Boden - Bodensättigungsextrakte
Cadmium	**22**	Ringversuche LÜRV Boden - Bodensättigungsextrakte
Chrom	**53**	Ringversuche LÜRV Boden - Bodensättigungsextrakte
Chrom (VI)	**15**	Leachate 2019
Cobalt	**17**	Ringversuche LÜRV Boden - Bodensättigungsextrakte
Cyanid leicht freisetzbar	**23**	Ringversuche LÜRV-Abwasser
Fluorid	**53**	Ringversuche LÜRV Boden - Bodensättigungsextrakte
Kupfer	**44**	Ringversuche LÜRV Boden - Bodensättigungsextrakte
Molybdän	**71**	Ringversuche LÜRV Boden - Bodensättigungsextrakte
Nickel	**21**	Ringversuche LÜRV Boden - Bodensättigungsextrakte
Quecksilber	**120**	Ringversuche LÜRV Boden - Bodensättigungsextrakte
Selen	**46**	Ringversuche LÜRV Boden - Bodensättigungsextrakte
Zink	**39**	Ringversuche LÜRV Boden - Bodensättigungsextrakte
Zinn	**155**	Ringversuche LÜRV Boden - Bodensättigungsextrakte

U*: relative erweiterte Unsicherheit (k-Faktor=2)
U beinhaltet nicht die Probenahme

Stand: 24.02.2020

Parameter	U* [%]	Datenbasis
organischer Schadstoffe im Bodensickerwasser		
KW-Index	**22**	Ringversuche LÜRV-Abwasser
Benzol	**18**	Ringversuche LÜRV-Abwasser
Ethylbenzol	**20**	Ringversuche LÜRV-Abwasser
m-Xylol	**27**	Ringversuche LÜRV-Abwasser
o-Xylol	**21**	Ringversuche LÜRV-Abwasser
Toluol	**13**	Ringversuche LÜRV-Abwasser
1,1,1-Trichlorethan	**22**	Ringversuche LÜRV-Abwasser
1,2-Dichlorethan	**11**	Ringversuche Trinkwasser O2
Bromdichlormethan	**10**	Ringversuche Trinkwasser O2
Dibromchlormethan	**12**	Ringversuche Trinkwasser O2
Dichlormethan	**23**	Ringversuche LÜRV-Abwasser
Tetrachlorethen	**27**	Ringversuche LÜRV-Abwasser
Tribrommethan	**30**	Ringversuche Trinkwasser O2
Trichlorethen	**16**	Ringversuche LÜRV-Abwasser
Trichlormethan	**10**	Ringversuche Trinkwasser O2
Vinylchlorid	**38**	Ringversuche Trinkwasser O2
Acenaphthen	**18**	Ringversuche LÜRV Grundwasser (HPLC)
Anthracen	**6**	Ringversuche LÜRV Grundwasser (HPLC)
Benzo[a]anthracen	**6**	Ringversuche LÜRV Grundwasser (HPLC)
Benzo[a]pyren	**31**	Ringversuche LÜRV Grundwasser (HPLC)
Benzo[b]fluoranthen	**14**	Ringversuche LÜRV Grundwasser (HPLC)
Benzo[ghi]perylen	**10**	Ringversuche LÜRV Grundwasser (HPLC)
Benzo[k]fluoranthen	**18**	Ringversuche LÜRV Grundwasser (HPLC)
Chrysen	**6**	Ringversuche LÜRV Grundwasser (HPLC)
Dibenz[ah]anthracen	**20**	Ringversuche LÜRV Grundwasser (HPLC)
Fluoranthen	**7**	Ringversuche LÜRV Grundwasser (HPLC)
Fluoren	**8**	Ringversuche LÜRV Grundwasser (HPLC)
Indeno(123-cd)-pyren	**19**	Ringversuche LÜRV Grundwasser (HPLC)
Naphthalin	**13**	Ringversuche LÜRV Grundwasser (HPLC)
Phenanthren	**10**	Ringversuche LÜRV Grundwasser (HPLC)
Pyren	**11**	Ringversuche LÜRV Grundwasser (HPLC)

U*: relative erweiterte Unsicherheit (k-Faktor=2)
U beinhaltet nicht die Probenahme

Stand: 24.02.2020

Parameter	U* [%]	Datenbasis
Acenaphthen	17	Ringversuche LÜRV Grundwasser (GCMS)
Anthracen	13	Ringversuche LÜRV Grundwasser (GCMS)
Benzo[a]anthracen	24	Ringversuche LÜRV Grundwasser (GCMS)
Benzo[a]pyren	25	Ringversuche LÜRV Grundwasser (GCMS)
Benzo[b]fluoranthen	25	Ringversuche LÜRV Grundwasser (GCMS)
Benzo[ghi]perylen	42	Ringversuche LÜRV Grundwasser (GCMS)
Benzo[k]fluoranthen	31	Ringversuche LÜRV Grundwasser (GCMS)
Chrysen	22	Ringversuche LÜRV Grundwasser (GCMS)
Dibenz[ah]anthracen	39	Ringversuche LÜRV Grundwasser (GCMS)
Fluoranthen	13	Ringversuche LÜRV Grundwasser (GCMS)
Fluoren	13	Ringversuche LÜRV Grundwasser (GCMS)
Indeno(123-cd)-pyren	22	Ringversuche LÜRV Grundwasser (GCMS)
Naphthalin	13	Ringversuche LÜRV Grundwasser (GCMS)
Phenanthren	16	Ringversuche LÜRV Grundwasser (GCMS)
Pyren	14	Ringversuche LÜRV Grundwasser (GCMS)
2,4,6-Trichlorphenol	16	Phenole im Abwasser (LGC)
2,5-Dimethylphenol	28	Phenole im Abwasser (LGC)
2-Chlorphenol	17	Phenole im Abwasser (LGC)
3,5-Dimethylphenol	20	Phenole im Abwasser (LGC)
4-Chlorphenol	25	Phenole im Abwasser (LGC)
m-Kresol	21	Phenole im Abwasser (LGC)
o-Kresol	31	Phenole im Abwasser (LGC)
PCP	22	Phenole im Abwasser (LGC)
Phenol	14	Phenole im Abwasser (LGC)
p-Kresol	30	Phenole im Abwasser (LGC)
Summe Methylphenole	34	Phenole im Abwasser (LGC)

Cyanid gesamt in Böden

Cyanid gesamt	16	BAM-Ringversuche

Organische Parameter

Summe PAK15 (GCMS)	8,5	BAM-Ringversuche und LÜRV Boden
Benzo[a]pyren (GCMS)	36	BAM-Ringversuche und LÜRV Boden
Benzo[a]pyren (HPLC)	26	BAM-Ringversuche und LÜRV Boden
Summe PCB_6	23	BAM-Ringversuche und LÜRV Boden
Aldrin	39	OCP in soil (2019) und 6. LÜRV Boden
DDT	62	OCP in soil (2019) und 6. LÜRV Boden
Hexachlorbenzol	42	OCP in soil (2019) und 6. LÜRV Boden
alpha-HCH	25	OCP in soil (2019) und 6. LÜRV Boden
beta-HCH	30	OCP in soil (2019) und 6. LÜRV Boden
gamma-HCH (Lindan)	29	OCP in soil (2019) und 6. LÜRV Boden
delta-HCH	30	OCP in soil (2019) und 6. LÜRV Boden
Summe HCH	19	OCP in soil (2019) und 6. LÜRV Boden
PCP	62	Altholz-Ringversuche

Dioxine und Furane

Toxizitätsequivalent (ITE) PCDD/F (WHO2005)	18	Klärschlamm-Ringversuche

U*: relative erweiterte Unsicherheit (k-Faktor=2)
U beinhaltet nicht die Probenahme

Stand: 24.02.2020