
DR. SCHLEICHER & PARTNER

INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEUR-GEOLOGEN FÜR BAUGRUND UND UMWELT
TECHNISCHE BODENUNTERSUCHUNGEN
INGENIEUR-GEOLOGISCHE GUTACHTEN



48599 GRONAU, DÜPPELSTR. 5
TEL.: 02562/9359-0, FAX: 02562/9359-30

49808 LINGEN, AN DER MARIENSCHULE 46
TEL: 0591/9660-119, FAX: 0591/9660-129

e-mail: info@dr-schleicher.de Internet: www.dr-schleicher.de

Gronau, 04.05.2023
Projekt-Nr.: 222 251

NEUBAU EINES REGENRÜCKHALTEBECKENS FLUR 5, FLURSTÜCK 1759 IN 46325 BORKEN-BURLO

- BAUGRUNDUNTERSUCHUNG -

AUFTRAGGEBER:

**STADT BORKEN
IM PIEPERSHAGEN 17
46325 BORKEN**



GESCHÄFTSFÜHRER:
DIPL.-GEOL. ANDREAS BEUNINK
M.SC. GEOW. THOMAS HELMES
M.SC. GEOW. KAI NIELAND

VOLKSBANK GRONAU-AHAUS
SPARKASSE WESTMÜNSTERLAND
GLS BANK

UST.ID.NR.: 123 764 223
BIC: GENODEM1GRN
BIC: WELADED3XXX
BIC: GENODEM1GLS

AMTSGERICHT COESFELD HRB 5654
IBAN: DE50 4016 4024 0101 7509 00
IBAN: DE25 4015 4530 0182 0004 14
IBAN: DE21 4306 0967 1108 3593 00

1. Veranlassung und Auftrag

Für den Neubau eines Regenrückhaltebeckens und eines Regenwasserkanals in Borken-Burlo, Flur 5, Flurstücke 1759 und sollte eine Baugrunduntersuchung durchgeführt und ein Baugrundgutachten erstellt werden. Auf der Grundlage des Rahmenangebotes wurden wir am 14.02.2022 mit den Untersuchungen beauftragt. Ein Lageplan wurde uns zur Verfügung gestellt.

Zur Feststellung der Schichtenfolge wurden Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1 durchgeführt. Die Sondierungen mussten aufgrund der hohen Festigkeit des Baugrundes in der angegebenen Tiefe abgebrochen werden (= maximale Geräteauslastung). Der Untersuchungsumfang wurde am 03.04.2023 nachträglich erweitert. In der 19. Kalenderwoche 2022 und der 17. KW 2023 kamen die nachfolgenden Aufschlussarbeiten zur Ausführung:

- 9 Kleinrammbohrungen, max. 5,0 m Tiefe
- Loten des Grundwasserspiegels in den offenen Bohrlöchern
- Entnahme von 37 Bodenproben
- Einmessen und Nivellieren der Bohr-/Sondierstellen
- Errichtung von 2 Grundwassermessstellen
- 3 chem. Analysen gem. LAGA TR Boden (2004)

Die Untersuchungsergebnisse sind in den Anlagen dargestellt.

2. Höhen

Das Einmessen der Lage und Höhe der Sondieransatzpunkte wurde per GPS unter Nutzung von SAPOS®-Korrekturdaten an den im Lageplan (Anlage A/1) gekennzeichneten Punkten durchgeführt. Die Höhe der Geländeoberkante wurde an den Sondieransatzpunkten zwischen +49,06...+50,23 mNN nivelliert (s. Lageplan, Anlage A/1).

3. Baugrund

Die Schichtenfolge beginnt mit dem Oberboden (Homogenbereich H 1) aus humosem, durchwurzelttem Sand, der z.T. umgelagert ist und steinige Anteile enthält. Die Schicht ist an den Bohrpunkten zwischen 0,25 und 0,50 m mächtig.

Darunter folgt größtenteils (Ansatzpunkte 1-4, 6-9) $\pm$ kiesiger, z.T. schluffiger Sand (Homogenbereich H 2). Der Sand reicht bis rd. 1,0...4,0 m Tiefe und ist auf der Grundlage der feldgeologischen Ansprache mitteldicht gelagert.

Bereichsweise (Ansatzpunkte 4, 5 und 9) wurde innerhalb der Sandschicht (H 2) Geschiebelehm (Homogenbereich H 3) aus sandigem, tonigem, schwach kiesigem Schluff als Zwischenschicht festgestellt. Der Geschiebelehm weist eine steife Konsistenz auf.

Bis zur erbohrten Endtiefe folgt sandiger, schluffiger, kalkhaltiger Ton des Tertiärs (Homogenbereich H 4). Der Ton weist eine steife bis halbfeste Konsistenz auf, die mit der Tiefe zunimmt.

4. Grundwasser

Zu den Untersuchungszeitpunkten (19. KW 2022 und 17. KW 2023) wurde der Grundwasserspiegel in den offenen Bohrlöchern rd. 1,1...1,6 m unter Flur bzw. bei rd. +48,0...49,0 mNN gemessen. Zu den Untersuchungszeitpunkten herrschte ein witterungsbedingt allgemein niedriges Grundwasserniveau. Nach langanhaltenden Niederschlägen und in nassen Jahreszeiten muss mit einem Anstieg des Grundwasserspiegels von ca. 1,0 m gerechnet werden. Nach Niederschlägen kann es über den bindigen Schichten (H 2, H 4) zeitweise zusätzlich zur Bildung von Stauwasser kommen, das bereichsweise (Ansatzpunkte 5, 6 und 9) voraussichtlich bis zur Geländeoberkante reichen kann (= Bemessungswasserspiegel).

Die hydrogeologische Karte von NRW (HK 50) gibt für den Standort einen maximalen Wasserstand von rd. +48 bis +49 mNN an.

Zur Absicherung / Verifizierung der o.g. und z.T. widersprüchlichen Angaben wurden am 02.06.2022 zwei Grundwassermessstellen (GWM) errichtet (s. Kap. 6). Für genauere Angaben zu den Grundwasserverhältnissen müssen langfristige Grundwassermessungen in den GWM ausgeführt werden.

5. Bodenkennwerte / Bodenklassen / Bodengruppen / Eigenschaften

Es können folgende Bodengruppen nach DIN 18196, Bodenklassen nach DIN 18300, Homogenbereiche nach DIN 18300-2015 und die angegebenen bodenmechanischen Eigenschaften angenommen werden.

Bodenart	Homo- genbe- reich	Boden- gruppe	Boden- klasse	Frostem- pfindlich- keit	Verdicht- barkeit	Witterungs- empfindlich- keit
Oberboden; Sand, humos, Wurzeln, z.T. steinig, z.T. angefüllt	H 1	A [OH]	1, 4 ¹⁾	F 2	V 2	mäßig
Sand, ±schluffig, z.T. kiesig	H 2	SE, SW, SU	4	F 1 – F 2	V 1 – V 2	gering - mäßig
Geschiebelehm; Schluff, sandig, tonig, schwach kiesig steif	H 3	UL, UM, UA	4	F 3	V 3	hoch
Ton, sandig, schluffig, steinig, kalkhaltig steif...halbfest/fest	H 4	TL, TM, TA	4, 6 ²⁾	F 3	V 3	hoch

¹⁾ Im Allgemeinen werden die oberen 20-30 cm des Oberbodens als belebter Oberboden der Bodenklasse 1 zugeordnet.

²⁾ Bindige oder gemischtkörnige Böden sind bei fester Konsistenz der Klasse 6 (leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten) zuzuordnen. Bei Findlingen und Steinen richtet sich die Bodenklasse nach dem Steinanteil und dem Rauminhalt. Die Festlegung kann nur am Bodenaushub bzw. in der Baugrube erfolgen. Bei stark verfestigten Ton- und Kalksteinlagen ist Bodenklasse 7 möglich.

6. Grundwassermessstellen

Im Folgenden sind die Daten der neu errichteten Grundwassermessstellen zusammengefasst:

	GWM 1	GWM 2
Pegeloberkante	+49,47 mNN	+50,25 mNN
Geländeoberkante	+49,22 mNN	+49,70 mNN
Grundwasserstand (Stichtag 12.07.2022)	+47,88 mNN	+48,50 mNN
Ausbau	Kappe, 2,15 m Vollrohr, 1 m Filterrohr (insgesamt 3,19 m)	Kappe, 2,15 m Vollrohr, 1 m Filterrohr (insgesamt 3,19 m)
Unterkante Messstelle	+46,32 mNN (berechnet)	+46,55 mNN (berechnet)
Koordinaten UTM 32	N 678752.653	N 678858.592
	E 347823.278	E 347895.621

7. Grundbautechnische Folgerungen

Im Hinblick auf die Entsorgung / Verwertung der Aushubböden wurden die Bohrproben der Bohrungen 1 bis 5 je nach Homogenbereich zusammengeführt. Die beiden bindigen Homogenbereiche H 3 und H 4 wurden dabei zu einer Mischprobe zusammengefasst, da diese bei den Aushubarbeiten voraussichtlich nicht separierbar sind.

An folgenden Mischproben wurden chemische Analysen nach LAGA TR Boden durchgeführt:

- Homogenbereich H 1: Oberboden, humoser Sand
- Homogenbereich H 2: $\pm$ kiesiger, z.T. schluffiger Sand
- Homogenbereich H 3 + H 4: sandiger, toniger, schwach kiesiger Schluff + sandiger, schluffiger Ton

Die Ergebnisse der Analysen sind nachfolgend zusammengefasst und den Zuordnungswerten der LAGA gegenübergestellt:

Tab. 1.1 Abfalltechnische Untersuchung nach LAGA (TR Boden 2004) Tab. II.1.2-2/4
Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen bei Z 0
und für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken bei Z 1.1 - Z 2
- Feststoffgehalte im Bodenmaterial -

Parameter	Einheit (TS)	Oberboden H 1	Sand H 2	Geschiebe- lehm + Ton H 3 + H 4	LAGA Zuordnungswerte (Obergrenzen)				
					Z 0 Sand	Z 0 (Ton)	Z 0* ¹⁾	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kg	3,1	3,4	6,3	10	20	15 ²⁾	45	150
Blei	mg/kg	17	7	13	40	100	140	210	700
Cadmium	mg/kg	0,3	n.n.	n.n.	0,4	1,5	1 ³⁾	3	10
Chrom (ges.)	mg/kg	13	20	62	30	100	120	180	600
Kupfer	mg/kg	13	6	15	20	60	80	120	400
Nickel	mg/kg	6	13	34	15	70	100	150	500
Thallium	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	0,4	1	0,7 ⁴⁾	2,1	7
Quecksilber	mg/kg	0,07	n.n.	n.n.	0,1	1	1,0	1,5	5
Zink	mg/kg	53	24	66	60	200	300	450	1.500
Cyanide	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	-		-	3	10
TOC	Masse-%	1,5	0,2	0,8	0,5 (1,0) ⁵⁾		0,5 (1,0) ⁵⁾	1,5	5
EOX	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	1		1 ⁶⁾	3	10
Kohlenwasser- stoffe C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg	n.n. (C ₁₀ -C ₄₀ : n.n.)	n.n. (C ₁₀ -C ₄₀ : n.n.)	n.n. (C ₁₀ -C ₄₀ : n.n.)	100		200 (400) ⁷⁾	300 (600)	1.000 (2.000)
BTEX	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	1		1	1	1
LHKW	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	1		1	1	1
PCB ₆	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	0,05		0,1	0,15	0,5
PAK ₁₆	mg/kg	0,12	n.n.	n.n.	3		3	3 (9) ⁸⁾	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	0,3		0,6	0,9	3

Bem.: n.n. = „nicht nachweisbar“, d.h. Konzentration liegt unterhalb der methodenspezifischen Bestimmungsgrenze

¹⁾ maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen
(siehe „Ausnahmen von der Regel“ für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

²⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenart Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.

³⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

⁴⁾ Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.

⁵⁾ Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

⁶⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

⁷⁾ Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀ bis C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

⁸⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und < 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Tab. 1.2 Abfalltechnische Untersuchung nach LAGA (TR Boden 2004) Tab. II.1.2-3/5
Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen bei Z 0
und für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken bei Z 1.1 - Z 2
- Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial -

Parameter	Einheit	Oberboden H 1	Sand H 2	Geschiebe- lehm + Ton H 3 + H 4	LAGA Zuordnungswerte (Obergrenzen)			
					Z 0 / Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert		7,1	7,1	7,5	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6 - 12	5,5 - 12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	126	112	1.040	250	250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	n.n.	n.n.	2,0	30	30	50	100 ²⁾
Sulfat	mg/l	12	38	440	20	20	50	200
Cyanid (ges.)	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	5	5	10	20
Arsen	µg/l	3	n.n.	n.n.	14	14	20	60 ³⁾
Blei	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	1,5	1,5	3	6
Chrom (ges.)	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	6	n.n.	n.n.	20	20	60	100
Nickel	µg/l	2	6	10	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	150	150	200	600
Phenol-Index	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	20	20	40	100

Bem.: n.n. = „nicht nachweisbar“, d.h. Konzentration liegt unterhalb der methodenspezifischen Bestimmungsgrenze
²⁾ = Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.
³⁾ = Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

Oberboden H 1: Die Probe weist lediglich einen erhöhten TOC-Gehalt auf, der auf die natürlichen, humosen Bestandteile zurückzuführen ist und daher keinen Schadstoff im eigentlichen Sinne darstellt. Formal wird die Probe der Kategorie LAGA Boden Z 1.1 zugeordnet (Z 0 ohne Berücksichtigung des TOC). Aus gutachterlicher Sicht kann das Material als Oberboden uneingeschränkt verwertet werden. Ob der TOC unberücksichtigt bleiben kann, ist mit der Entsorgungsstelle abzustimmen. In Hinsicht auf eine landwirtschaftliche Nutzung können die Vorsorgewerte der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) hilfsweise auf der Grundlage der LAGA-Analyse bewertet werden. Demnach werden die Vorsorgewerte eingehalten. Eine landwirtschaftliche Nutzung ist daher zulässig.

Sand H 2: Der Sand weist einen erhöhten Sulfat-Gehalt im Eluat auf und wird daher der Kategorie LAGA Boden Z 1.2 zugeordnet. Da es bei Proben aus den Kleinrammbohrungen methodenbedingt zu Verschleppungen kommen kann, stammen die Sulfate ggf. aus dem

bindigen Untergrund (H 3 + H 4). Zur Verifizierung der Ergebnisse wird eine Untersuchung an Baggerschürfen, bzw. am aufgemieteten Aushubmaterial empfohlen.

Geschiebelehm + Ton H 3 + H 4: Die Probe weist im Feststoff einen erhöhten TOC-Gehalt auf, der ggf. auf mikroskopische, humose Anteile zurückzuführen ist. Im Eluat wurde eine geringfügig erhöhte elektrische Leitfähigkeit und ein deutlich erhöhter Sulfat-Gehalt festgestellt. Aus der Literatur ist bekannt, dass die tertiären Tone natürlich bedingt erhöhte Sulfat-Gehalte aufweisen. Es ist daher davon auszugehen, dass im vorliegenden Fall geogene Stoffe erfasst wurden und kein Schadstoffeintrag durch menschliche Aktivität stattgefunden hat. In Abstimmung mit dem Umweltamt kommt evtl. eine Verwertung des Bodens auf Standorten mit vergleichbarer geogener Stoffzusammensetzung in Betracht. Formal muss der Boden der Kategorie LAGA Boden >Z 2 zugeordnet werden. Die Verwertung ist frühzeitig mit der Unteren Naturschutzbehörde abzustimmen.

Wir weisen an dieser Stelle darauf hin, dass ab dem 01.08.2023 die sog. „Mantelverordnung“ in Kraft tritt und sich dann die Grenzwerte, Bewertungen und Einbauregeln für Boden- und RC-Material sowie die Einbauklassen verändern und z.T. verschärfen. Dies sollte bei den weiteren Planungsschritten / Ausschreibung berücksichtigt werden.

8. Grundbautechnische Folgerungen

8.1 Generelles

Die geplante Höhe der Beckensohle ist noch nicht abschließend festgelegt. Sie wird nach Angabe des Auftraggebers voraussichtlich zwischen +48,32 mNN (benachbartes RRB) und +49,55 mNN (durchschnittliche Geländehöhe) liegen.

8.2 Erdarbeiten

Je nach geplanter Höhe steht in der Beckensohle Sand (H 2), Geschiebelehm (H 3) und Ton (H 4) an. Im Schutze einer Wasserhaltung ist das Becken auszuheben. Der bindige Untergrund (H 3 + H 4) ist witterungsempfindlich und kann bei Nässe oder Befahren aufweichen. Die Erdarbeiten sollten bei trockener Witterung ausgeführt werden.

Der ausgehobene Ton kann ggf. zur Abdichtung des Beckens genutzt werden.

Generell ist der Sand (H 2) verdichtungsfähig und kann für bautechnische Zwecke verwendet werden. Der bindige Boden (H 3 + H 4) ist für den Wiedereinbau praktisch ungeeignet.

8.3 Wasserhaltung

Abhängig von der Jahreszeit und der geplanten Höhe der Sohle ist ggf. eine Wasserhaltung erforderlich. Diese kann im Sand (H 2) mit Dränagen oder Spülfiltern / OTO-Filtern und Vakuumanlagen erfolgen. Zur Entwässerung der bindigen Schichten (H 3 + H 4) ist eine offene Wasserhaltung (Dränagen, Pumpensumpf) vorzusehen. Gemäß DIN 4123 muss das Grundwasser mind. 0,5 m unter die tiefste geplante Ausschachtung abgesenkt werden.

8.4 Abdichtung

Da bereichsweise Geschiebelehm (H 3) festgestellt wurde, ist mit Stauwasser bis zur Geländeoberkante zu rechnen (=Bemessungswasserspiegel). Genauere Angaben sind durch langfristige Lotungen der errichteten Grundwassermessstellen möglich. Das Becken ist daher bis zur Geländeoberkante abzudichten und zu bemessen.

Alternativ kann das Becken mit dem Einbau einer umschließenden, vertikalen Folienwand abgedichtet werden. Dazu wird die Folie bis in den geringdurchlässigen, tonig-schluffigen Boden eingefräst. Die Einbindetiefe in den Ton sollte mind. 0,5 m betragen. Der Ton wurde in rd. 1,0 bis 4,0 m Tiefe festgestellt. Als erster Anhaltspunkt können die Schichtenschnitte (Anl. B) herangezogen werden. Aufgrund des Bohrabstandes können die Tiefen vom interpolierten Schichtenverlauf abweichen. Die erforderlichen Tiefen sind baubegleitend anzupassen. Im Zweifelsfall ist der Baugrundgutachter hinzuzuziehen. Zusätzlich können im Vorfeld ergänzende Sondierungen in den Dichtwandachsen durchgeführt werden.

8.5 Standsicherheit

In den sandigen Schichten (H1 + H 2) ist zur Baugrubensicherung nach DIN 4124 ein Böschungswinkel $\beta = 45^\circ$ und im mind. steifen, bindigen Boden (H 3 + H 4) ein Böschungswinkel $\beta = 60^\circ$ zulässig.

Über die geplanten Böschungen des Regenrückhaltebeckens liegen uns keine Angaben vor. Im Allgemeinen werden Neigungen von 1: 3 vorgesehen. Ein rechnerischer Nachweis der Standsicherheit kann bei Bedarf auf der Grundlage der genauen Planungen durchgeführt werden.

8.6 Einfluss der Sulfate auf das eingestaute Wasser

Generell kann es dazu kommen, dass die im Eluat des bindigen Bodens nachgewiesenen Sulfate gelöst werden und sich im eingestauten Wasser anreichern. Eine erhöhte Sulfatkonzentration im Wasser kann zu erhöhtem Algenwachstum und Sauerstoffmangel führen. Des Weiteren können Sulfate sowie die Abbauprodukte giftig für Lebewesen sein. Da der Ton jedoch wasserundurchlässig ist, wird das Potenzial für Auswaschungen der Sulfate als gering eingeschätzt.

9. Schlussbemerkung

Der Bericht wurde auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten Unterlagen und den im Zuge der Aufschlussarbeiten gewonnenen Daten erstellt. Der dargestellte Schichtenverlauf wurde durch Interpolation zwischen den punktuellen Baugrundaufschlüssen ermittelt. Daher können Abweichungen des Bodenaufbaus zwischen den Bohrpunkten generell nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Ergänzende Auswertungen und Angaben können kurzfristig erfolgen. Bei Unsicherheiten ist der Baugrundgutachter hinzuzuziehen. Für Bau-
feldabnahmen / -kontrollen stehen wir nach Absprache zur Verfügung.



(Dipl.-Geol. A. Beunink)



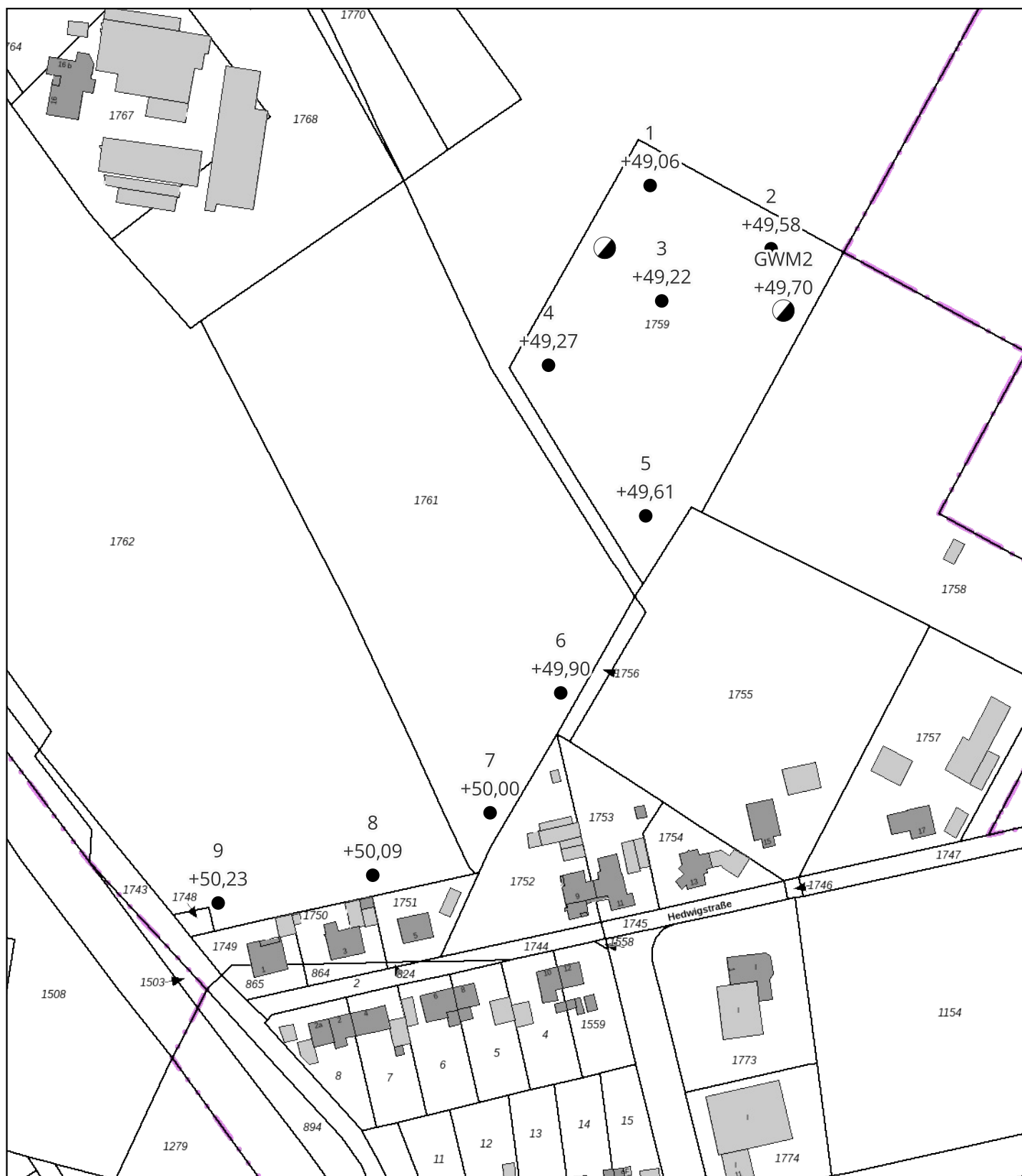
(M. Sc. Geow. K. Schwermann)

Anlagen:

- A/1 Lageplan zur Baugrunduntersuchung
- B/1-B/4 Schichtenschnitte
- C Laborprüfbericht (insgesamt 5 Seiten)

Verteiler:

- Stadt Borken, Hr. Hessing, Im Piepershagen 17, 46325 Borken,
uwe.hessing@borken.de (pdf)
- eigene Akte



Legende

- Kleinrammbohrung (KRB)
- Grundwassermessstelle (GWM)

Proj. Neubau eines Regenrückhaltebeckens, Flur 5
Flurstück 1759 in 46325 Borken-Burlo
- Baugrunduntersuchung -

Lageplan zur Baugrunduntersuchung
mit Geländehöhen

Maßstab:
1:2.000

gez.:
KS

z. Ber. / Schr. v.
04.05.2023

Proj.-Nr.
222 251

Anl.-Nr.
A/1

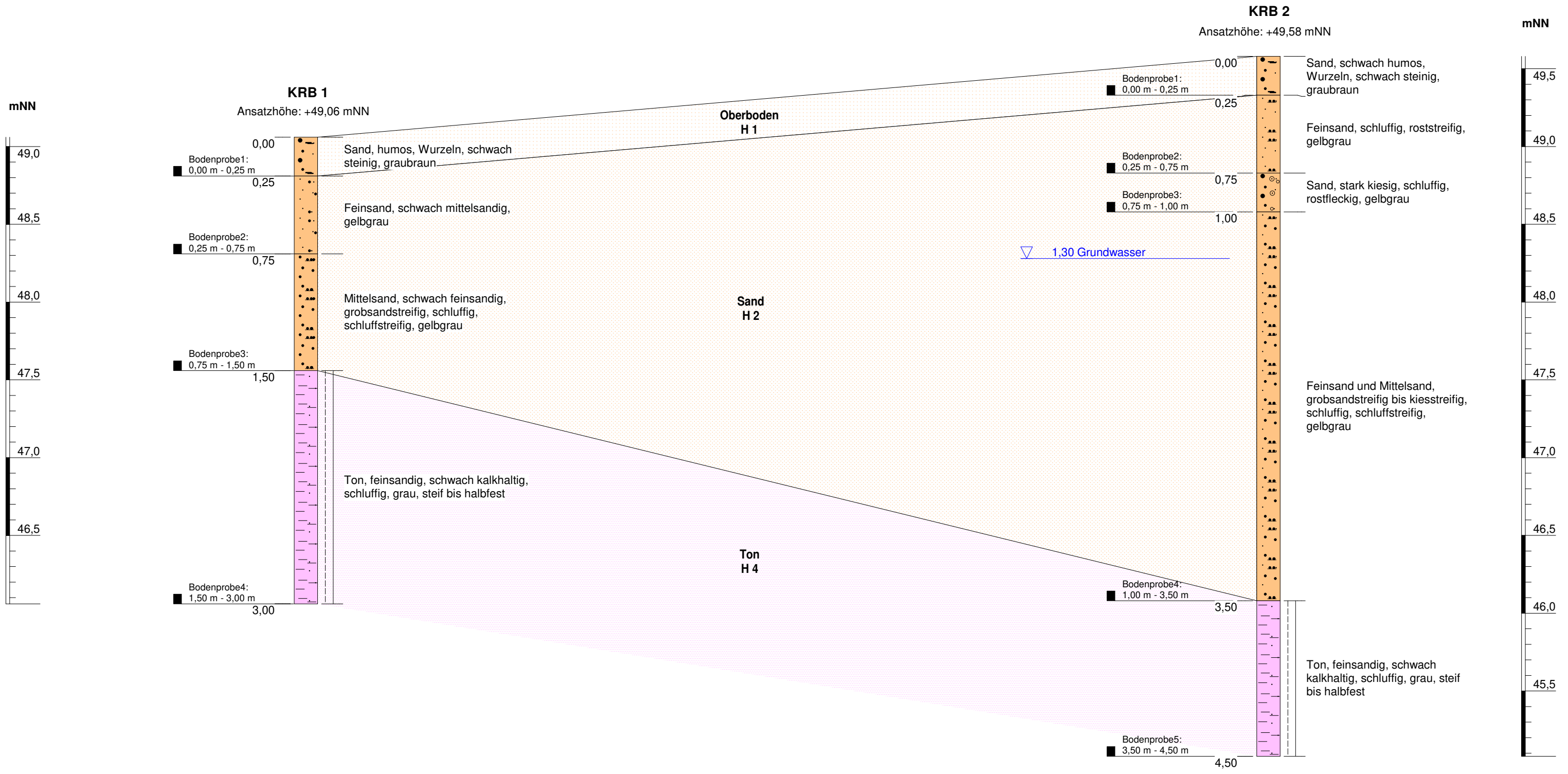


0 40 80 m

DR. SCHLEICHER
& PARTNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

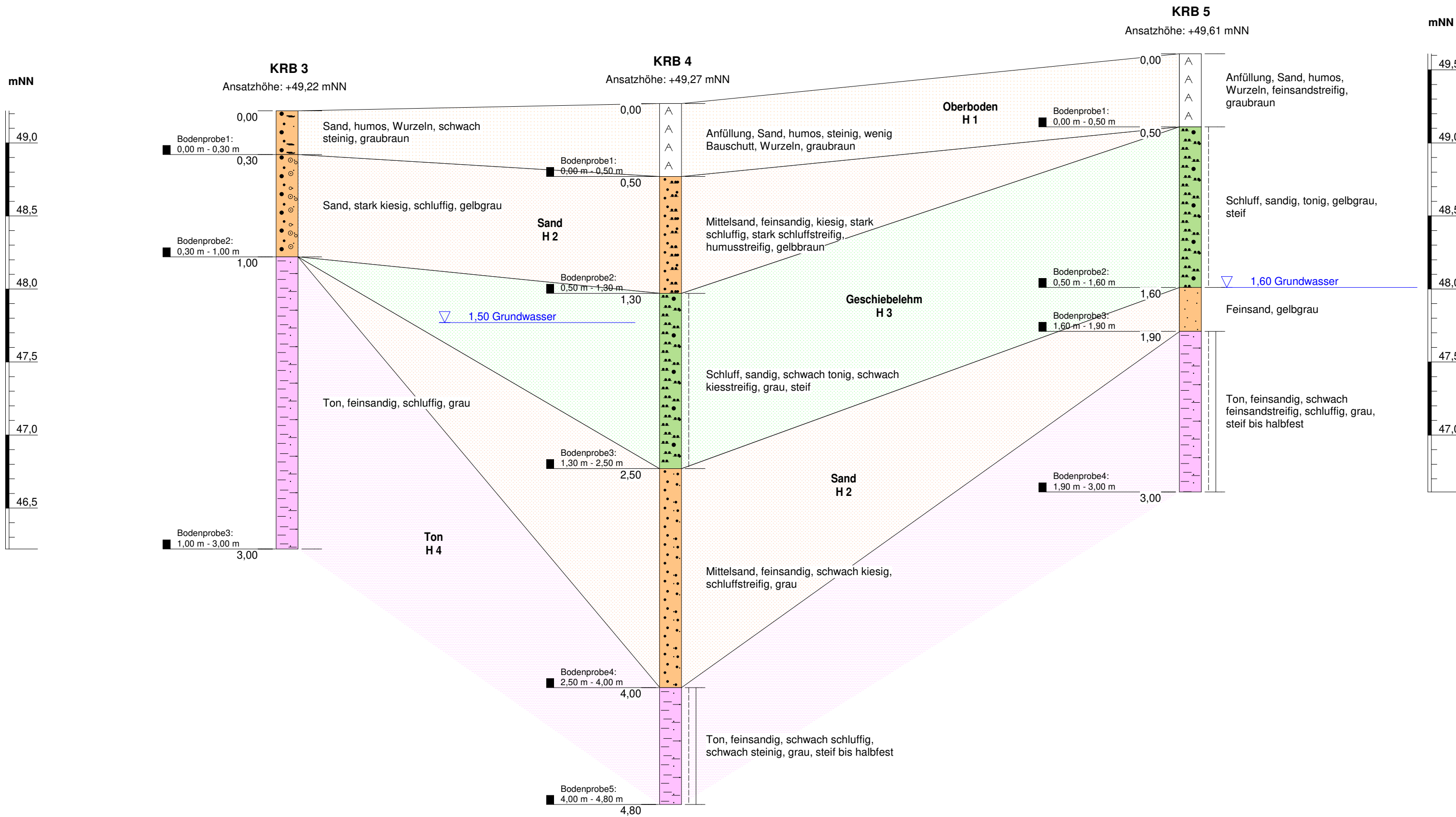
48599 Gronau
Düppelstr. 5

49808 Lingen
An der Marienschule 46



Schichtenschnitt I				
Projekt: Neubau eines Regenrückhaltebeckens Fl. 5, FSt. 1759 in 46325 Borken-Burlo - Baugrunduntersuchung -				
ausgeführt:	19. KW 2022	Vertikalmaßstab: 1 : 25	Bearbeiter:	Projekt-Nr.: 222 251
Bericht vom:	04.05.2023		Wi	Anlage - Nr.: B/1
DR. SCHLEICHER & PARTNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH		48599 Gronau Düppelstraße 5	49808 Lingen An der Marienschule 46	





Schichtenschnitt II

Projekt: Neubau eines Regenrückhaltebeckens Fl. 5, FSt. 1759 in 46325 Borken-Burlo
- Baugrunduntersuchung -

ausgeführt: 19. KW 2022
Bericht vom: 04.05.2023

Vertikalmaßstab: 1 : 25

Bearbeiter:
Wi

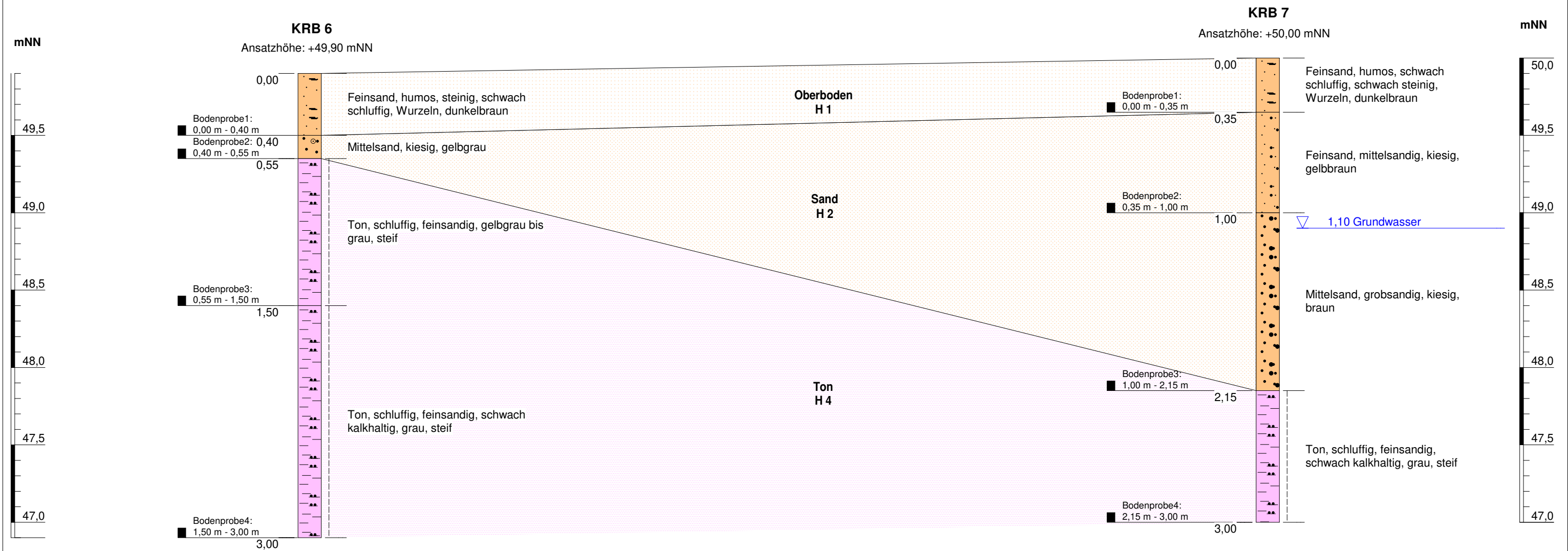
Projekt-Nr.: 222 251
Anlage - Nr.: B/2

DR. SCHLEICHER
& PARTNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

48599 Gronau
Düppelstraße 5

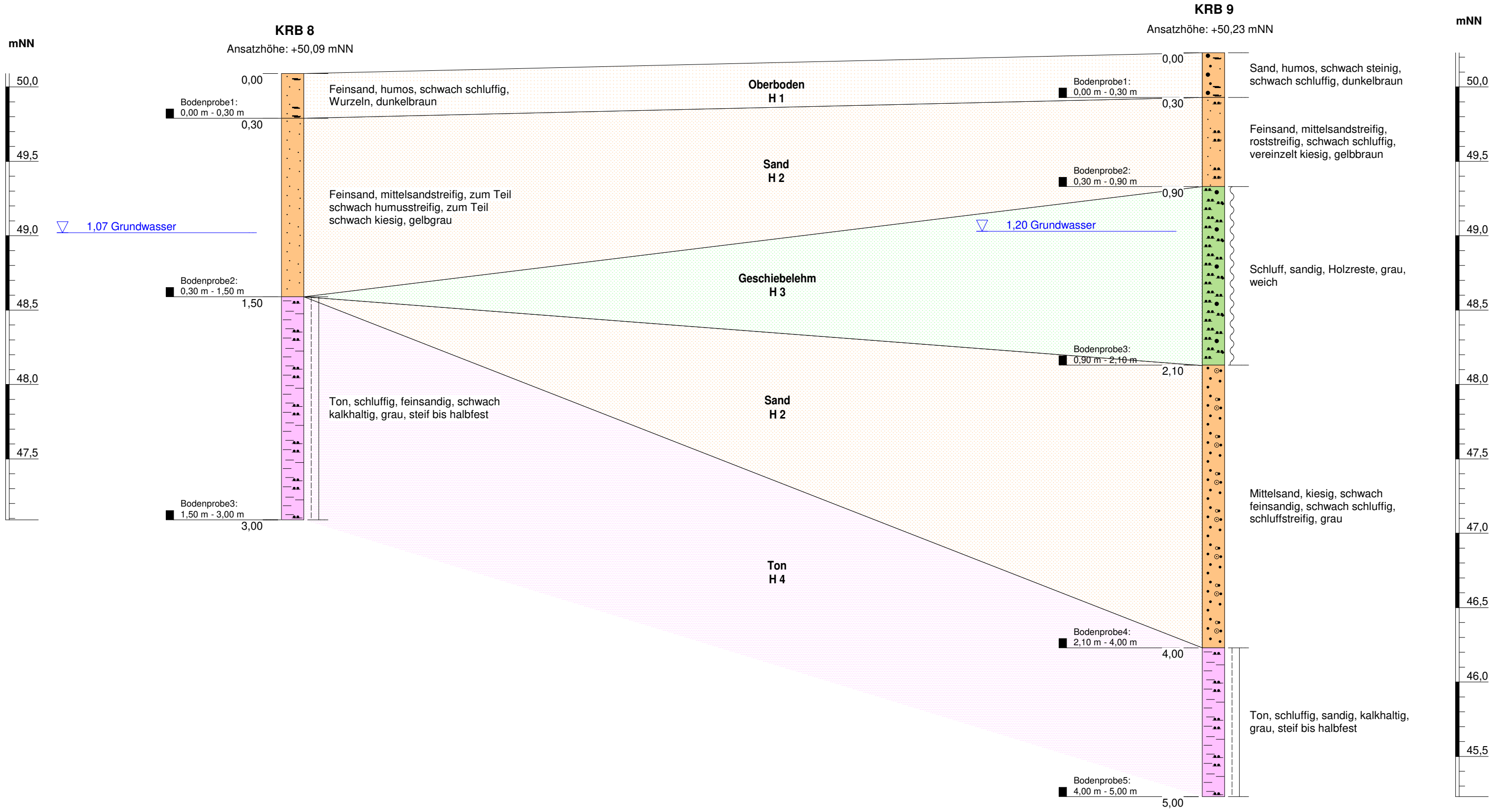
49808 Lingen
An der Marienschule 46





Schichtenschnitt III				
Projekt: Neubau eines Regenrückhaltebeckens Fl. 5, FSt. 1759 in 46325 Borken-Burlo - Baugrunduntersuchung -				
ausgeführt:	17. KW 2023	Vertikalmaßstab:	1 : 25	Bearbeiter:
Bericht vom:	04.05.2023			Wi
DR. SCHLEICHER & PARTNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH		48599 Gronau Düppelstraße 5		49808 Lingen An der Marienschule 46
		Projekt-Nr.: 222 251		Anlage - Nr.: B/3





Schichtenschnitt IV				
Projekt: Neubau eines Regenrückhaltebeckens Fl. 5, FSt. 1759 in 46325 Borken-Burlo - Baugrunduntersuchung -				
ausgeführt:	17. KW 2023	Vertikalmaßstab:	1 : 25	Bearbeiter:
Bericht vom:	04.05.2023			Wi
DR. SCHLEICHER & PARTNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH		48599 Gronau Düppelstraße 5		49808 Lingen An der Marienschule 46
		Projekt-Nr.: 222 251		Anlage - Nr.: B/4



Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
Düppelstr. 5
48599 Gronau
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2022-023648-01
Ihre Auftragsreferenz	222 156 Borken (Schw)
Bestellbeschreibung	-
Auftragsnummer	777-2022-023648
Anzahl Proben	3
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	11.05.2022
Probeneingang	28.11.2022
Prüfzeitraum	29.11.2022 - 15.12.2022

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Leila Djabbari
Prüfleitung
+49 2236 897 211

Digital signiert, 15.12.2022

Leila Djabbari

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		Oberbo-den H1	Sand H2	Geschie- be-lehm +Ton H3+H4
			Probenahmedatum		11.05.2022	11.05.2022	11.05.2022
			BG	Einheit	777-2022- 00080685	777-2022- 00080686	777-2022- 00080687

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	0,7	1,8	1,7
Fremdstoffe (Art)	L8	DIN 19747: 2009-07			keine	keine	keine
Fremdstoffe (Menge)	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	L8	DIN 19747: 2009-07			nein	Ja	nein
Fremdstoffe (Anteil)	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Königswasseraufschluss	L8	DIN EN 13657: 2003-01			X	X	X

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	89,4	87,8	77,9
--------------	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	------------------------	-----	----------	-------	-------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	3,1	3,4	6,3
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2,0	mg/kg TS	17	7	13
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,3	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,0	mg/kg TS	13	20	62
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,0	mg/kg TS	13	6	15
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,0	mg/kg TS	6	13	34
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,0	mg/kg TS	53	24	66

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	1,5	0,2	0,8
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	LAGA KW/04: 2019-09	40,0	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	LAGA KW/04: 2019-09	40,0	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		Oberboden H1	Sand H2	Geschiebe-lehm +Ton H3+H4
			Probenahmedatum		11.05.2022	11.05.2022	11.05.2022
			BG	Einheit	777-2022-00080685	777-2022-00080686	777-2022-00080687

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Ethylbenzol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	< 0,05	< 0,05

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		Oberboden H1	Sand H2	Geschiebe-lehm +Ton H3+H4
			Probenahmedatum		11.05.2022	11.05.2022	11.05.2022
			BG	Einheit	777-2022-00080685	777-2022-00080686	777-2022-00080687

PAK aus der Originalsubstanz

Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,12	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,12	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,1	7,1	7,5
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	16,5	17,4	19,5
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5,0	µS/cm	126	112	1040

Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	2,0
Sulfat (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	12	38	440
Cyanide, gesamt	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		Oberboden H1	Sand H2	Geschiebelehm + Ton H3+H4
			Probenahmedatum		11.05.2022	11.05.2022	11.05.2022
			BG	Einheit	777-2022-00080685	777-2022-00080686	777-2022-00080687

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	0,006	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	0,006	0,010
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampflich	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
------------------------------	----	---------------------------------	------	------	--------	--------	--------

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2022-00080685	Boden	Oberboden H1		28.11.2022
2	777-2022-00080686	Boden	Sand H2		28.11.2022
3	777-2022-00080687	Boden	Geschiebelehm+Ton H3+H4		28.11.2022

Akkreditierung

Akk.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Kommentare und Bewertungen

zu Ergebnissen:

1) nicht berechenbar