

Anlage zum
wasserbehördlichen Verfahren

Bremen, 09.01.2025
J. von Lüttke

Prof. Biener |
Sasse | Konertz

Partnerschaft
Beratender Ingenieure
und Geologen mbB

Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen

Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden

erstellt im Auftrag des

Bremischen Deichverband am rechten Weserufer

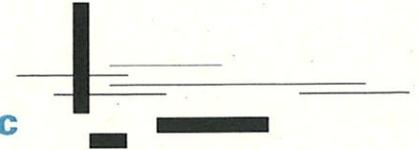
durch

Umtec
Prof. Biener | Sasse | Konertz
Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB

im Juli 2024

Partner
Dipl.-Ing. Torsten Sasse
Dr. Klaus Konertz
Dipl.-Geol. Christoph Meyer
Dr. Tobias von Mücke

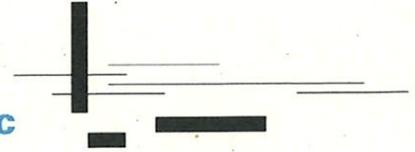
Hafenwende 7
28357 Bremen
Telefon
0421 20 75 9-0
Telefax
0421 20 75 9-999
info@umtec-partner.de
www.umtec-partner.de



Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen; Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden

Inhaltsverzeichnis

Kapitel		Seite
1	Veranlassung	1
2	Verwendete Unterlagen	1
3	Standortbeschreibung	3
3.1	Lage und Nutzungsverhältnisse	3
3.2	Projektierte Verlegung Teilabschnitt Holler Fleet	3
3.3	Oberflächennahe Böden und Grundwasser	4
3.4	Potenziell sulfatsaure Böden	4
4	Untersuchungsprogramm	6
5	Untersuchungsergebnisse	7
5.1	Oberflächennaher Untergrundaufbau	7
5.2	Einfache Laborversuche	9
6	Zusammenfassung und Bewertung	10



Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen; Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden

Anlagenverzeichnis

Anlage 1

Abbilder

Abbild 1

Luftbild mit Darstellung des vorhandenen und des geplanten, zukünftigen Verlaufs des Holler Fleets, M 1 : 250

Abbild 2

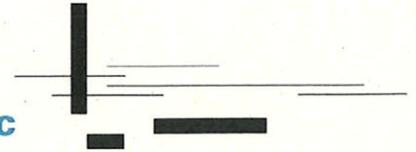
Übersichtslageplan mit Darstellung des vorhandenen und des geplanten, zukünftigen Verlaufs des Holler Fleets, M 1 : 250

Anlage 2

Bohrprofile und KA 5-Geländeformblätter der Handbohrungen B 1 bis B 10

Anlage 3

Fotodokumentation



Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen; Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden

1 Veranlassung

Der bremische Deichverband am rechten Weserufer beabsichtigt auf einer Länge von ca. 900 m die Verlegung eines Teilabschnittes des Holler Fleets (nördlich der Straße Am Lehester Deich, Höhe Grundstücke 111 bis 141) in Bremen um ca. 10 Meter nach Norden.

Vor dem Hintergrund, dass in diesem Teilabschnitt des Holler Fleets potenziell sulfatsaure Böden grundsätzlich nicht auszuschließen sind [8]¹, wurden orientierende Untersuchungen bezüglich potenziell sulfatsaurer Böden für die weiteren Planungen und im Vorfeld etwaiger Bauaktivitäten (Aushub Fleet) für erforderlich gehalten.

Der bremische Deichverband am rechten Weserufer beauftragte mit Schreiben vom 13. Mai 2024 auf Basis eines Leistungs- und Honorarvorschlages vom 3. Mai 2024 die Umtec Prof. Biener | Sasse | Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB mit entsprechenden Untersuchungen.

In dem vorliegenden Gutachten werden die Ergebnisse der Untersuchungen zusammenfassend dargestellt und bewertet

2 Verwendete Unterlagen

Für die aktuellen Untersuchungen und die Erstellung des vorliegenden Gutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Lageplan Bremen Borgfeld Verlegung Holler Fleet, Maßstab 1:1.000; zur Verfügung gestellt durch den bremischen Deichverband am rechten Weserufer; erstellt am 28. Februar 2018.
- [2] Geofakten 24: Sulfatsaure Böden in niedersächsischen Küstengebieten: Entstehung, Vorerkundung und Auswertungskarten; Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen, 3. Februar 2020.

¹ Die in eckigen Klammern gesetzte Ziffern, wie z. B. [8], beziehen sich auf die in Kapitel 2 genannten Unterlagen.

Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen; Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden

- [3] Geofakten 25: Handlungsempfehlungen zur Bewertung und zum Umgang mit Bodenaushub aus (potenziell) sulfatsauren Sedimenten; Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen, 25. November 2010.
- [4] Handlungsempfehlung zur Bewertung des Versauerungspotentials von Aushubmaterial durch reduzierte anorganische Schwefelverbindungen - Version 1.1 -; Fachbereich Geowissenschaften Universität Bremen und Geologischer Dienst für Bremen (GDfB), 3. November 2009.
- [5] Saure Böden Hinweise für Planer und Architekten; der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr Referat Bremen, Geologischer Dienst Bremen (GDfB), Bremen, 2011.
- [6] Sulfatsaure Böden Versauerungsgefährdeter Bodenaushub im Land Bremen; erstellt durch den Geologischen Dienst Bremen (GDfB) im Auftrag des Senators für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa (SUBVE), Bremen, 21. Dezember 2010.
- [7] GDfB Kartenserver; <https://gdfbmapserver.marum.de/mapbender3/>; Geologischer Dienst für Bremen (GDfB), Bremen; Stand 1. Juli 2024.
- [8] Sulfatsaure Böden im Land Bremen; <https://umwelt.bremen.de/umwelt/boden-altlasten/sulfatsaure-boeden-im-land-bremen-24942>; Freie Hansestadt Bremen, die Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft; Stand: 4. Juli 2024.
- [9] Sulfatsaure Böden im Land Bremen; Aus Boden kann Abfall werden; erstellt im Auftrag des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr durch Geologischer Dienst für Bremen; 30. November 2011.
- [10] Verlegung des Holler Fleets; Unterlage für die Planfeststellung: Vorhabensbeschreibung und Landschaftsplanerischer Fachbeitrag mit Artenschutzbeitrag und Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie; erstellt im Auftrag des Bremischen Deichverbands am rechten Weserufer durch Planungsgruppe Süd; 21. November 2022.

Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen; Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden

[11] Geoportal Bremen; Landesamt GeoInformation Bremen;
<https://www.geo.bremen.de/online-dienste/geoportal-bremen-14419>; Stand:
5. Juli 2024

3 Standortbeschreibung

3.1 Lage und Nutzungsverhältnisse

Das Holler Fleet (Gewässerkennzahl 494712) fließt in der Freien Hansestadt vom Stadtteil Osterholz aus über eine Länge von ca. 9 km in Richtung Nordwesten über die Stadtteile Oberneuland und Lehesterdeich. Das Gewässer mündet auf Höhe der Kreuzung Am Lehester Deich und Kuhgrabenweg in den Kuhgraben.

Der in vorliegender Ausarbeitung betrachtete, ca. 900 m lange, von Ostsüdost nach Westnordwest verlaufende Teilabschnitt des Holler Fleets befindet sich im Stadtteil Horn-Lehe des Ortsteils Lehesterdeich und wird im Folgenden auch als Untersuchungsgebiet bezeichnet. Der Teilabschnitt erstreckt sich von der Brücke Jan-Reiners-Weg im Osten bis etwa Höhe Freiwillige Feuerwehr Bremen-Lehesterdeich im Westen. Das Fleet befindet sich nahezu parallel nördlich der Straße Am Lehester Deich im Grenzbereich zu den Grundstücken 111 bis 143. Nach Norden schließen sich an das Fleet landwirtschaftliche Flächen an, die aktuell als Grünland genutzt werden.

Die Geländehöhen variieren im projektierten Teilabschnitt zwischen ca. +0,7 mNHN in Westen und ca. +1,6 mNHN im Osten [11].

3.2 Projektierte Verlegung Teilabschnitt Holler Fleet

Seitens des Bremischen Deichverbandes am rechten Weserufer ist die Verlegung des vorgenannten Teilabschnittes um ca. 10 nach Norden projektiert. Dabei soll das Gewässer Holler Fleet naturnah gestaltet werden, um eine Verbesserung von Naturhaushalt und ökologischem Zustand des Wasserkörpers zu erzielen und um zusätzlich weiteren Stauraum für Wasser und weitere Retentionsfläche zu schaffen.



Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen; Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden

Die Ufer des neu gestalteten Gewässerbettes sollen mit einer Neigung von 1:3 angelegt werden. Entlang der Südseite sind abschnittsweise ca. 0,5 m bis ca. 4,0 m breite Bermen vorgesehen. Die Sohlbreite des Gewässers ist mit ca. 2,0 m geplant.

3.3 Oberflächennahe Böden und Grundwasser

Im Bereich des Teilabschnittes sind gemäß [7] im Wesentlichen semiterrestrische Böden (Schluffe und Sande) aus dem Holozän vorhanden (Bodentypklasse Gley).

Die Grundwasserspiegelhöhe variiert zwischen ca. + 0,6 mNHN im Nordwesten und ca. + 0,7 mNHN im Osten, was einem Grundwasserflurabstand zwischen ca. 0,1 m im Nordwesten und ca. 0,7 m im Osten entspricht. Die generelle Grundwasserfließrichtung ist nach Westsüdwest orientiert [7].

3.4 Potenziell sulfatsaure Böden

Grundsätzlich können im Untersuchungsgebiet oberflächennah potenziell sulfatsaure Böden anstehen [6], [7].

Solche Böden enthalten natürlicherweise in wassergesättigten Bereichen/ im reduzierenden Milieu (Gr-Horizonte) Eisensulfid, welches bei Kontakt mit Luftsauerstoff oxidiert (Pyritoxidation), was häufig mit einer starken Versauerung des Bodens einhergeht.

Solange ein eisensulfidhaltiger Boden in natürlicher Lagerung vorhanden ist, handelt es sich um einen potenziell sulfatsauren Boden. Durch Aushub, Luftkontakt und beginnender Oxidation der Eisensulfide wandelt sich dieser Bereich zu einem effektiv sulfatsauren Boden um, sofern der Boden keine ausreichende Säureneutralisationskapazität, wie z.B. Carbonatgehalt, aufweist, um die Säuren abzupuffern.

In Stadtgebiet von Bremen treten potenziell sulfatsaure Böden in erster Linie als Unter- und/ oder Überlagerungen von Torfen und mineralischen Sedimenten im Einzugsbereich von meist salzstockbeeinflusstem Grundwasser auf.

Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen; Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden

Salzhaltiges Grundwasser tritt in Bremen vereinzelt an der Oberfläche als Salzlake aus. Dieses ist z.B. bei der direkt südlich des Untersuchungsgebietes gelegenen Pannlake im Hollerland der Fall [9].

Gemäß [7], [8] ist nicht auszuschließen, dass entlang des Holler Fleets potenziell sulfatsaure Böden vorliegen (s. nachfolgende Abbildung 1).

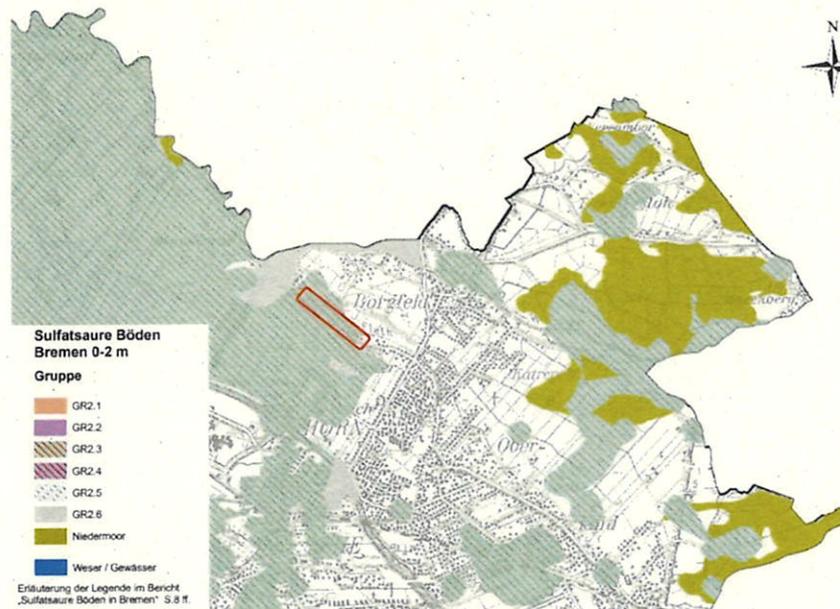


Abbildung 1: Übersicht der sulfatsauren Böden von Bremen für den Tiefenbereich 0 – 2 m unter Geländeoberkante im Untersuchungsgebiet (rot umrandet); Geologischer Dienst für Bremen (GDfB) [7], [8].

Der hier betrachtete Teilabschnitt des Holler Fleets liegt dabei in einer Fläche mit mittlerem bis zum Teil hohen Gefährdungspotenzial für eine ausgeprägte Versauerung (GR2.3) (s. nachfolgende Tabelle 1) [7], [8].

Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen; Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden

Tabelle 1: Legende zur Einstufung der Gefährdungspotenzials für sulfatsaure Böden in Bremen; aus: [6].

Farbe	Kürzel	Beschreibung	Einstufung des Gefährdungspotenzials
	GR 2.2	Potenziell sulfatsaure Böden, carbonatfrei bis mittel carbonathaltig. Mittleres Potenzial für Versauerung	mittel-hoch
	GR 2.3	Über- und Unterlagerungen von Torf und Ton. Mittleres bis z.T. hohes Potenzial für ausgeprägte Versauerung	mittel-hoch
	GR2.4	Carbonatfreie, tonig-brackische Sedimente. Stetiges Auftreten von sulfatsauren Böden mit geringem Flächenanteil	mittel
	GR2.5	Carbonathaltige, tonig-brackische Sedimente. Auftreten von sulfatsauren Böden mit mittlerem bis geringem Versauerungspotenzial mit geringem Flächenanteil	gering
	GR2.6	Marinogene/fluviatile Substrate ohne sulfatsaure Böden	gering
		Niedermoor. Geringer Flächenanteil potenziell sulfatsaurer Böden	gering, örtlich mittelhoch

Das Gefährdungspotenzial besteht häufig in Grenzbereichen zwischen (salzhaltigen grundwasserführenden) Sedimenten und Mooren durch eine Über- bzw. Unterlagerung oder durch Wechsellagerung mit Torf. In diesen Verzahnungsbereichen von klastischen Sedimenten und Torfen sind häufig die Bildungsbedingungen für sulfatsaure Böden gegeben [6].

4 Untersuchungsprogramm

Vereinbarungsgemäß wurden im Zuge der aktuellen Erkundungen die folgenden Leistungen im Untersuchungsgebiet unter Berücksichtigung der Ausführungen in den Geofakten 24 [2] und 25 [3] erbracht:

- Abteufen von insgesamt 10 Handbohrungen mit dem Pürckhauer-Bohrstock (B 1 bis B 10) bis ca. 2 m unter GOK zur Erfassung des oberflächennahen Untergroundaufbaus; Entnahme von insgesamt 30 Feststoffproben.
- Bestimmung der im Untersuchungsgebiet verbreiteten Bodentypen sowie deren jeweiligen Eigenschaften mittels bodenkundlicher Kartierung.



Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen; Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden

- Schnelltests vor Ort (schichtenbezogen; mit 10 %-iger Salzsäure und pH-Wert-Bestimmung mit der Einstichmethode).
- Durchführung von einfachen Labormethoden zur Prüfung der Schwefeldioxid Freisetzung und des pH-Werts nach Oxidation mit Wasserstoffperoxid (H₂O₂) an acht Bodenproben (B 2-2, B 3-2, B 4-3, B 5-1, B 5-2, B 6-2, B 7-2 und B 8-2).

Die Feldarbeiten wurden am 29. Mai 2024 durch eine Geowissenschaftlerin ausgeführt.

Die im Zuge der Bohrarbeiten gewonnenen Bodenmaterialien wurden in 500 ml Braungläser abgefüllt. Die Proben wurden vor UV-Strahlung geschützt und gekühlt gelagert.

Die Lage sämtlicher Bohransatzpunkte ist aus dem als Anlage 1 beigefügten Lageplan ersichtlich.

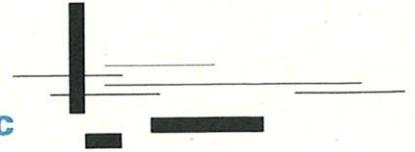
Der erkundete Untergrundaufbau wurde gemäß Geofakten 25 [5] in KA 5-Geländeformblättern (verkürzte Fassung; AG Boden 2005) nach § 12 BBodSchV erfasst und auch in Form von Bohrprofilen dargestellt (s. Anlage 2).

5 Untersuchungsergebnisse

5.1 Oberflächennaher Untergrundaufbau

Der oberflächennahe Untergrundaufbau im Bereich des Untersuchungsgebietes lässt sich anhand der Ergebnisse der aktuell durchgeführten Handbohrungen (B 1 bis B 10) wie folgt zusammenfassen (von oben nach unten; s. hierzu auch die Anlagen 1 bis 3).

- Geländeoberfläche unversiegelt; Bewuchs mit Gras (Grünland); vereinzelt nahegelegener Baumbestand.
- Mittelsande, im oberen Abschnitt schwach humos bis humos, schwach schluffig, teils schwach grobsandig und schwach kiesig, mit der Tiefe zunehmend grobsandig und kiesig; ab GOK bis mindestens ca. 2 m unter GOK.



Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen; Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden

- Schluffe (in die Mittelsande eingeschaltet), tonig, schwach feinsandig, schwach humos; vereinzelt lagenweise torfig; weich bis steif; Mächtigkeiten von ca. 2 cm bis ca. 36 cm; in Tiefenlagen zwischen ca. 0,4 m und ca. 1,0 m unter GOK.

Im Rahmen der bodenkundlichen Kartierung wurden Böden mit natürlicher Horizontabfolge angetroffen, die oberflächennah durch die landwirtschaftliche Nutzung geprägt sind. Bei den Böden handelte es sich um semiterrestrische Böden mit teilweise bindigen Anteilen (Bodentyp Gley). Als wesentliche Bodenhorizonte sind zu nennen: Ah (A-Horizont mit bis zu 30 Masse-% akkumulierten Humus; landwirtschaftlich geprägte obere Abschnitte), Go (G-Horizont mit im Jahresverlauf überwiegend oxidierenden Verhältnissen; mittlere Abschnitte) und Gr (G-Horizont mit im Jahresverlauf fast durchgängig reduzierenden Verhältnissen; untere Abschnitte, in der Regel grundwasserführend).

Hinweise auf Carbonate oder säureflüchtige Sulfide (schwefelwasserstoffartiger Geruch) wurden bei den im Gelände mit 10%-iger Salzsäure durchgeführten Schnelltests in den Bodenmaterialien nicht festgestellt (s. Anlage 2).

In den Mittelsanden traten sehr vereinzelt rostfleckige Färbungen auf. Sonstige Eisenausfällungen (wie z. B. Jarosit) wurden im Bohrgut nicht festgestellt. Im Gewässer Holler Fleet selbst gab es während der Ausführung der Feldarbeiten keine Hinweise auf Eisenausfällungen.

Die bei den Einstichmessungen in den Mittelsanden und Schluffen festgestellten pH-Werte variierten geringfügig zwischen 6,0 und 6,5 (s. hierzu auch die Bohrprofile in Anlage 2). Eine Versauerung des Bodens mit pH-Werten < 4 wurde in den Bodenmaterialien nicht festgestellt.

Grundwasser wurde aktuell in Tiefen zwischen ca. 0,8 m und ca. 1,0 m unter GOK bzw. ca. + 0,35 mNHN (B 6) und + 0,75 mNHN (B 9) angebohrt. Die aktuell angetroffenen Grundwasserstände sind mit den in Kapitel 3.3 bzw. [7] genannten Grundwasserständen vergleichbar.

Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen; Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden

5.2 Einfache Laborversuche

Zur Ergänzung der bereits in Kapitel 5.1 beschriebenen Vor-Ort-Methoden wurden auch einfache Labormethoden zur Bestimmung der Schwefeldioxid-Freisetzung und des pH-Wertes nach Oxidation mit Wasserstoffperoxid gemäß Geofakten 25 [3] an acht ausgewählten Bodenproben durchgeführt.

Bei Sulfiden handelt es sich um Schwefelverbindungen, genauer gesagt um Salze des Schwefelwasserstoffs. Durch das Brennen/ Erhitzen einer Bodenprobe können gemäß Geofakten 25 [3] durch den dabei resultierenden Geruch (stechender Geruch) Rückschlüsse auf eine eventuelle Freisetzung von Schwefeldioxyden gezogen werden.

Die Ergebnisse der einfachen Labormethoden sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2: Ergebnisse der einfachen Labormethoden an den Bodenproben.

Probe	ungefähre Tiefenlage [m u. GOK]	Boden-ansprache	Kalk-Gehalt (HCl _{10%})	pH-Wert		SO ₂ Freisetzung beim Glühen
				Vor Oxidation mit H ₂ O ₂	nach Oxidation mit H ₂ O ₂	Geruch
B 2-2	0,6 - 1,0	Mittelsand, humos, lagenweise schluffig	-	6,5	5,5	ohne
B 3-2	0,4 - 0,55	Schluff, schwach sandig	-	6,5	5,5	ohne
B 4-3	0,76 - 0,93	Schluff, schwach sandig	-	6,0	6,0	ohne
B 5-1	0,0 - 0,85	Mittelsand, schwach schluffig, schwach grobsandig, schwach humos	-	6,0	5,5	ohne
B 5-2	0,85 - 1,0	Schluff, sandig	-	6,0	5,5	ohne
B 6-2	0,44 - 0,8	Schluff, schwach sandig, schwach humos	-	6,0	5,5	ohne
B 7-2	0,5 - 0,8	Schluff, sandig	-	6,0	5,5	ohne
B 8-2	0,7 - 0,88	Sand, schluffig, humos	-	6,5	5,0	ohne



Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen; Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden

Bei Zugabe von 10 %iger Salzsäure war eine Reaktion beim jeweiligen Bodenmaterial nicht festzustellen. Carbonate wurden in den untersuchten Bodenmaterialien mit diesem Schnelltest somit nicht nachgewiesen.

Der Vergleich der pH-Werte vor und nach Oxidation mittels Zugabe von 30 %iger Wasserstoffperoxid-Lösung zeigt in den untersuchten Bodenproben nur jeweils eine geringe Abnahme der pH-Werte. Hinweise auf potenziell sulfatsaure Böden (starke Abnahmen der pH-Werte) liegen somit nicht vor.

Bei den Glühversuchen wurde kein stechender Geruch durch Freisetzung von Schwefeldioxid festgestellt. Auf hier ergibt sich kein Hinweis auf das Vorhandensein potenziell sulfatsaurer Böden im Untersuchungsgebiet.

Ein Verdacht auf das Vorhandensein von sulfatsauren Böden im Bereich des projektierten neuen Verlaufs des Holler Fleet hat sich für die untersuchten oberen 2 m des Untergrunds somit nicht bestätigt.

6 Zusammenfassung und Bewertung

Der Bremische Deichverband am rechten Weserufer hat die Verlegung eines ca. 900 m langen Teilabschnittes des Holler Fleets nördlich der Straße Am Lehester Deich projektiert.

Mit Schreiben vom 13. Mai 2024 wurde die Umtec Prof. Biener | Sasse | Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB mit der Durchführung orientierender Untersuchungen im Hinblick auf das Vorhandensein potenziell sulfatsaurer Böden im Bereich des projektierten „neuen“ Verlaufs des Fleetes beauftragt.

Die Ergebnisse sollen bei den weiteren Planungen der Aushubaktivitäten im Zuge der Verlegung des Teilabschnittes des Holler Fleetes berücksichtigt werden.

Den Ergebnissen der orientierenden Untersuchungen zufolge treten unterhalb des Grasbewuchses sandige Böden (Mittelsande mit variierenden humosen, schluffigen, grobsandigen und kiesigen Anteilen) mit eingeschalteten Weichschichten (Schluffe, tonig, vereinzelt torfig; bis vereinzelt ca. 40 cm mächtig) mindestens 2 m unter GOK



Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen; Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden

auf. Als Bodenhorizonte wurden Ah, Go und Gr erfasst; Gley. Das Grundwasser wurde im Mittel ab ca. 0,9 m unter GOK erbohrt.

Gemäß den Ergebnissen der orientierenden Untersuchungen (Vor-Ort-Befunde und einfache Laborversuche gemäß Geofakten 25 [3]) liegen potenziell sulfatsaure Böden in den oberflächennahen Abschnitten bis 2 m unter GOK nicht vor.

Es wird an dieser Stelle jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die vorliegenden Untersuchungsergebnisse lediglich einen orientierenden Charakter für den insgesamt ca. 900 m langen Teilabschnitt haben. Im Falle von z.B. kleinräumig auftretenden Torf- und Schluffschichten mit größeren Mächtigkeiten bzw. Volumina ist das Vorhandensein potenziell sulfatsaurer Böden nicht gänzlich auszuschließen.

Grundsätzlich empfiehlt sich, die bei der Verlegung des Holler Fleetes im Bereich „neues“ Fleet anfallenden Aushubmaterialien vorsorgehalber möglichst einer schnellen Verwertung zuzuführen (Einbau in das „alte“ Fleet). Vor Beginn sollte noch eine Abstimmung der konkreten Vorgehensweise bezüglich der Aushub- und Wiedereinbautätigkeiten von Bodenmaterialien im Zuge des projektierten Bauvorhabens mit der zuständigen Fachbehörde erfolgen.

Bremen, den 19. Juli 2024

Bearbeitende:
M. Sc. Geow. Pia Triebeneck
Dipl.-Geol. Lars Levermann

Tobias von Mücke
Digital unterschrieben von
Tobias von Mücke
DN: cn=Tobias von Mücke, o,
ou, email=vonmuecke@umtec-
partner.de, c=DE
Datum: 2024.07.19 12:43:38
+02'00'

Dr. Tobias von Mücke

Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen; Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden

Anlagen

Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen; Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden

Anlage 1

Abbilder

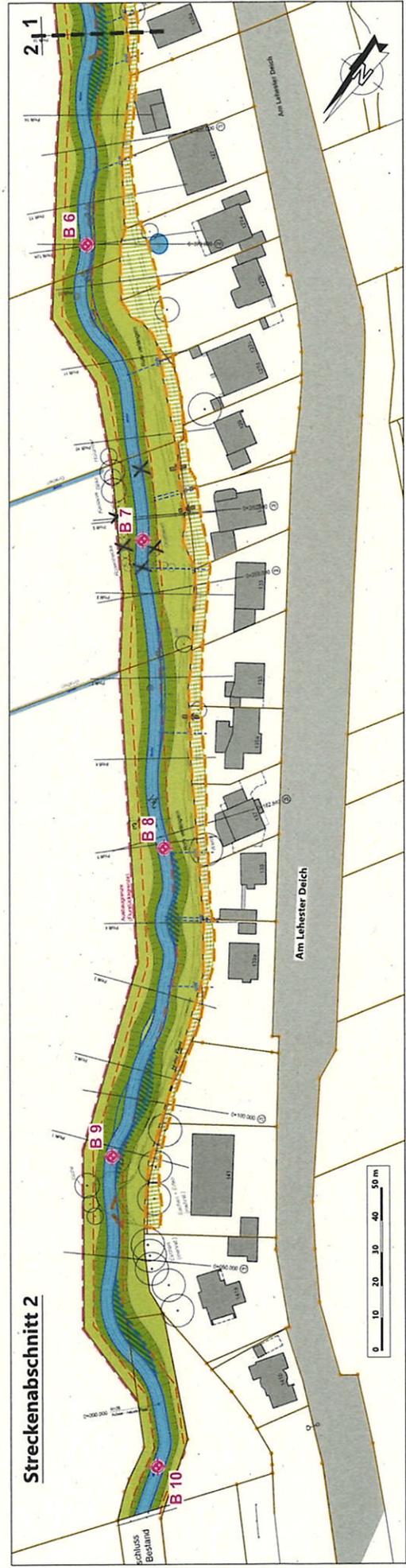
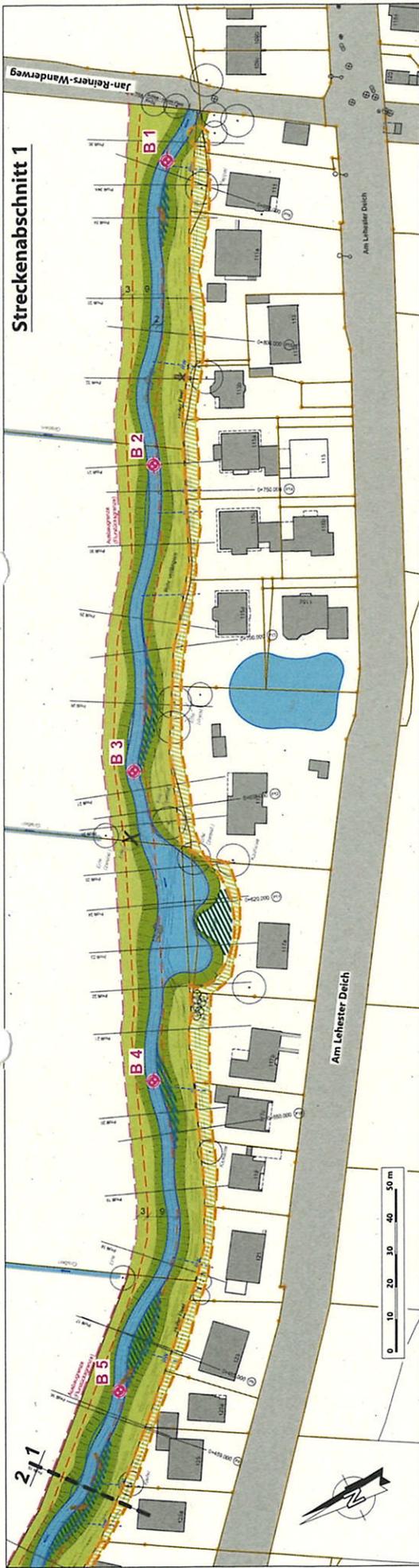


- Legende:**
- untersuchter Abschnitt
 - Verlauf "altes" Fleet
 - Verlauf "neues" Fleet
 - Handbohrung (B 1 - 10)



Projekt		Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen	
Auftraggeber		Bremischer Deichverband am rechten Weserufer	
Planer/Zeichner		 Umtec Prof. Dr. Ingrid Sauer-Königs Fachbereich Bauplanung und Geodäsie (mB) Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Bremerhaven 27513 Bremerhaven www.umtec.de	
Projekt-Nr.	U392724	Datum	10.07.2024
Skizzen-Nr.	Triebeneck	Maßstab	1 : 1.250
Skizzen-Nr.	Taake	Blatt	ptr II
Abbildungszweck		Orientierende Untersuchungen potenziell sulfatursaurer Böden	
Abbildungszweck		Lütbild mit Darstellung des vorhandenen und des geplanten, zukünftigen Verlaufs des Holler Fleets	

Hinweis:
 Lagebezugssystem: ETRS89/UTM32
 Höhenbezugssystem: DHHN2016 (NHN)



Übersichtskarte:

Legende:

- untersuchter Abschnitt
- Verlauf "altes" Fleet
- Verlauf "neues" Fleet
- Handbohrung (B 1 - 10)

Hinweis:

Die Planerstellung basiert auf einem digitalen Lageplan, der durch den AG zur Verfügung gestellt wurde, Stand 13.10.2020.

Streckenübersicht



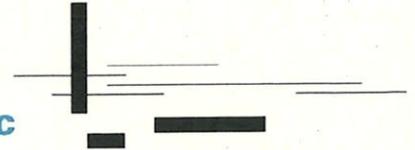
Lagebezugssystem: ETRS89/UTM32
 Höhenbezugssystem: DHHN2016 (NHN)

Streckenabschnitt 1

Streckenabschnitt 2

Projekt		Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen	
Auftraggeber		Bremischer Deichverband am rechten Weserufer	
Planverfasser		Umtec Prof. Dr.-Ing. Sören Krennert Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbH Umtec-Strasse 7 28117 Bremen www.umtec.de	
Projekt-Nr.	U392724	Datum	10.07.2024
Zeichnung	Triebeneck	Maßstab	1:1.250
Blatt	Tafel	Blatt	11
Zustimmung		Verfasser	
pt 		pt 	

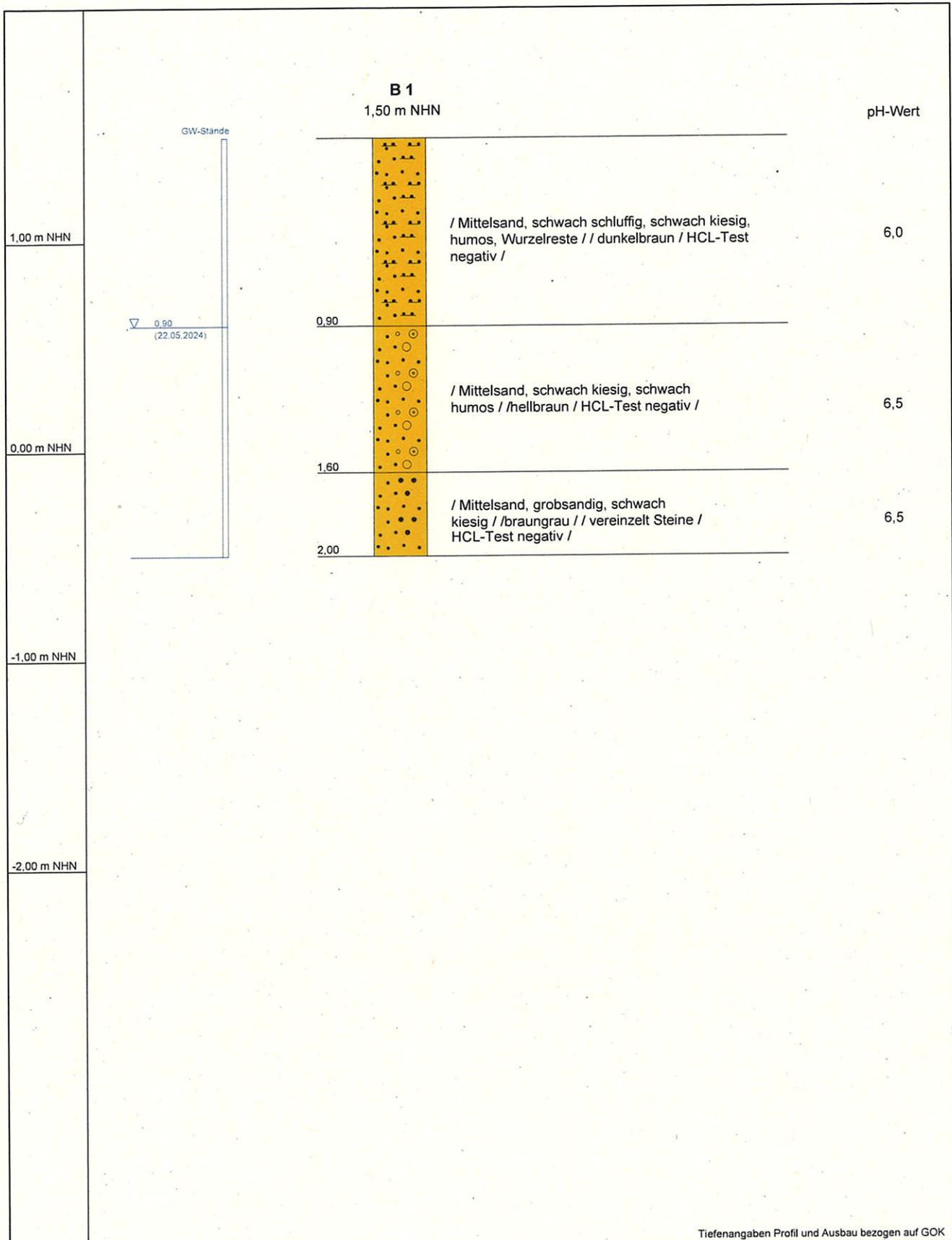
Abbild 2



Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen; Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden

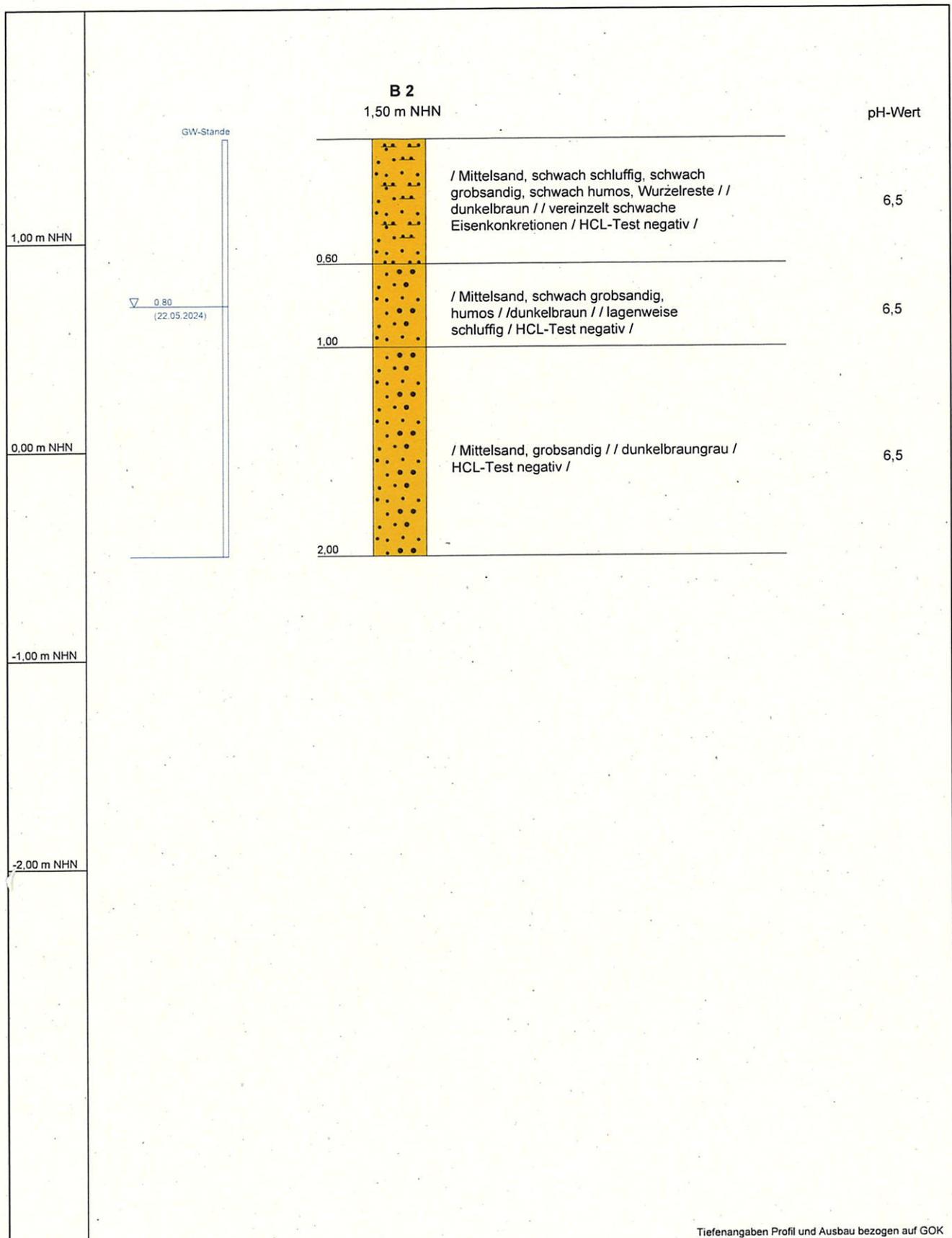
Anlage 2

Bohrprofile und KA 5-Geländeformblätter der Handbohrungen B 1 bis B 10

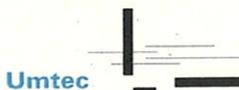


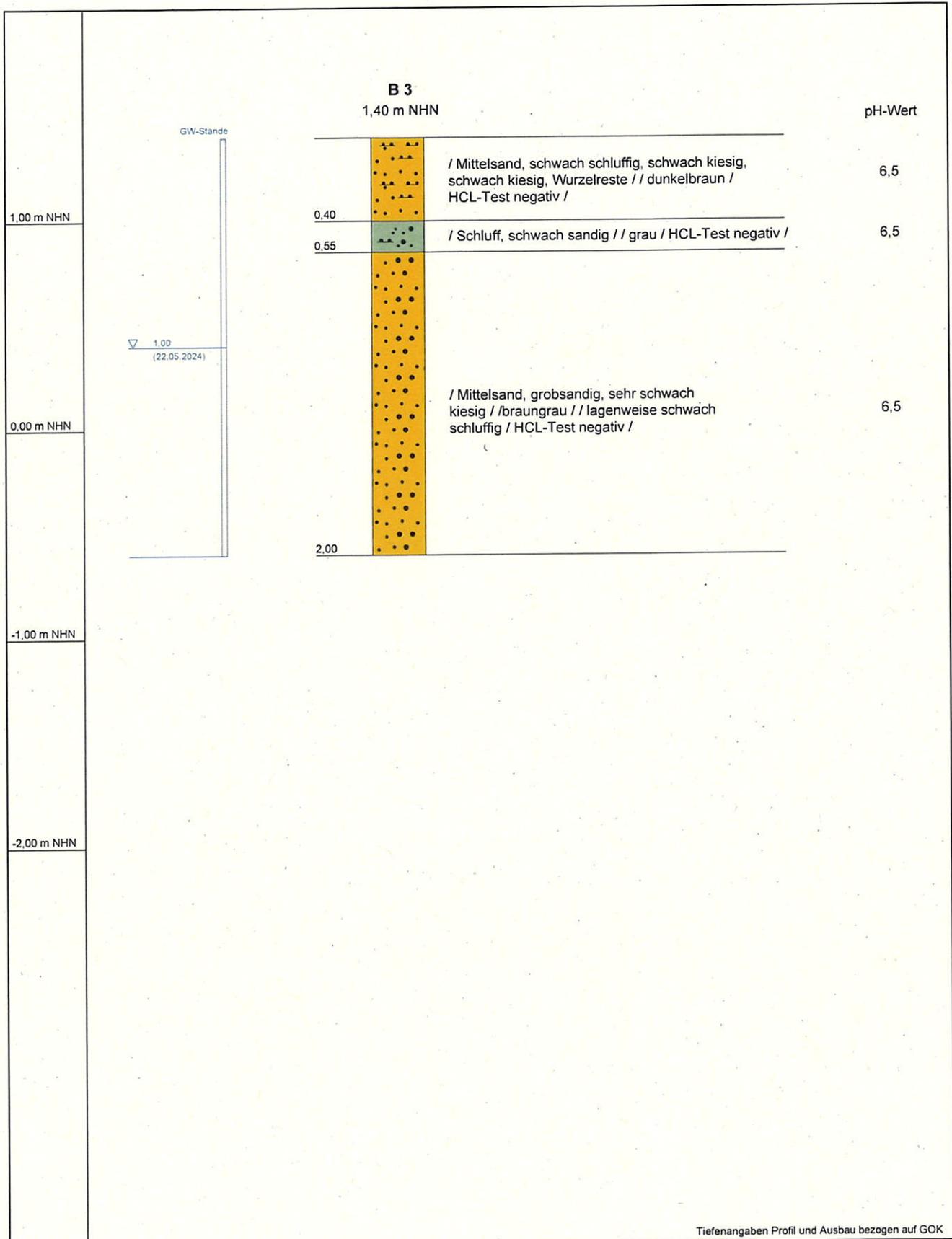
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Projekt	U392724 - OU Holler Fleet	Anlage 2:	<p style="font-size: small; margin: 0;">Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">Haferwende 7 28357 Bremen</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">Telefon: 0421 / 20 759 0 Telefax: 0421 / 20 759 999 E-Mail: info@umtec-partner.de</p>
Auftraggeber	Deichverband am rechten Weserufer	RW: 492226,00	
Auftragnehmer	Umtec - Prof. Biener Sasse Konertz	HW: 5885819,00	
Zeichner	Meyer-Klenke	Bearbeiter: Triebeneck	
Bohrdatum	22.05.2024	Maßstab : 1:25	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Projekt	U392724 - OU Holler Fleet	Anlage 2:	 Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen Haferwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20 759 0 Telefax: 0421 / 20 759 999 E-Mail: info@umtec-partner.de
Auftraggeber	Deichverband am rechten Weserufer	RW: 492143,00	
Auftragnehmer	Umtec - Prof. Biener Sasse Konertz	HW: 5885864,00	
Zeichner	Meyer-Klenke	Bearbeiter: Triebeneck	
Bohrdatum	22.05.2024	Maßstab: 1:25	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

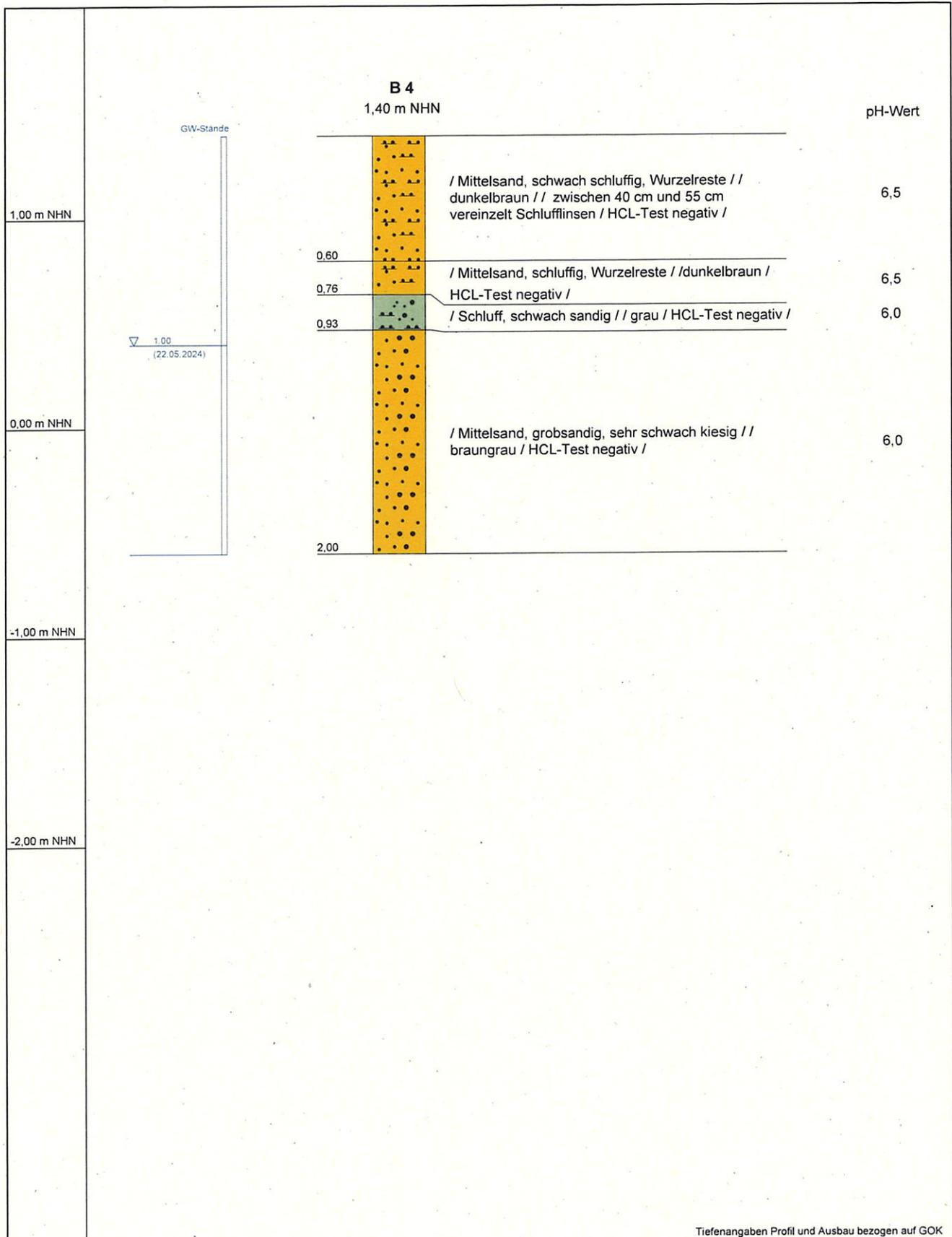
Projekt	U392724 - OU Holler Fleet	Anlage 2:
Auftraggeber	Deichverband am rechten Weserufer	RW: 492062,00
Auftragnehmer	Umtec - Prof. Biener Sasse Konertz	HW: 5885912,00
Zeichner	Meyer-Klenke	Bearbeiter: Triebeneck
Bohrdatum	22.05.2024	Maßstab : 1:25

Umtec

Umtec | Prof. Biener | Sasse | Konertz
Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen

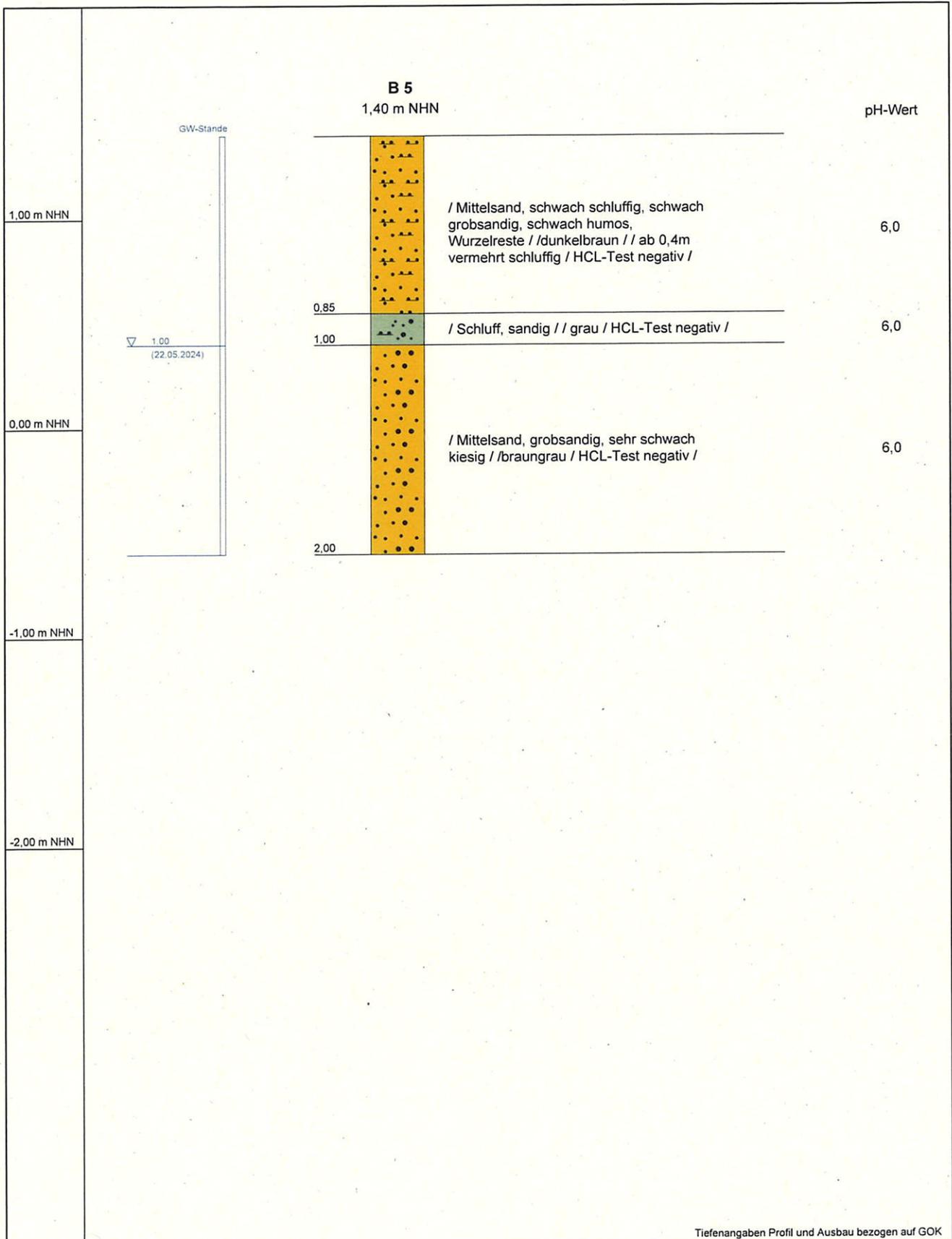
Haferwende 7
28357 Bremen

Telefon: 0421 / 20 759 0
Telefax: 0421 / 20 759 999
E-Mail: info@umtec-partner.de



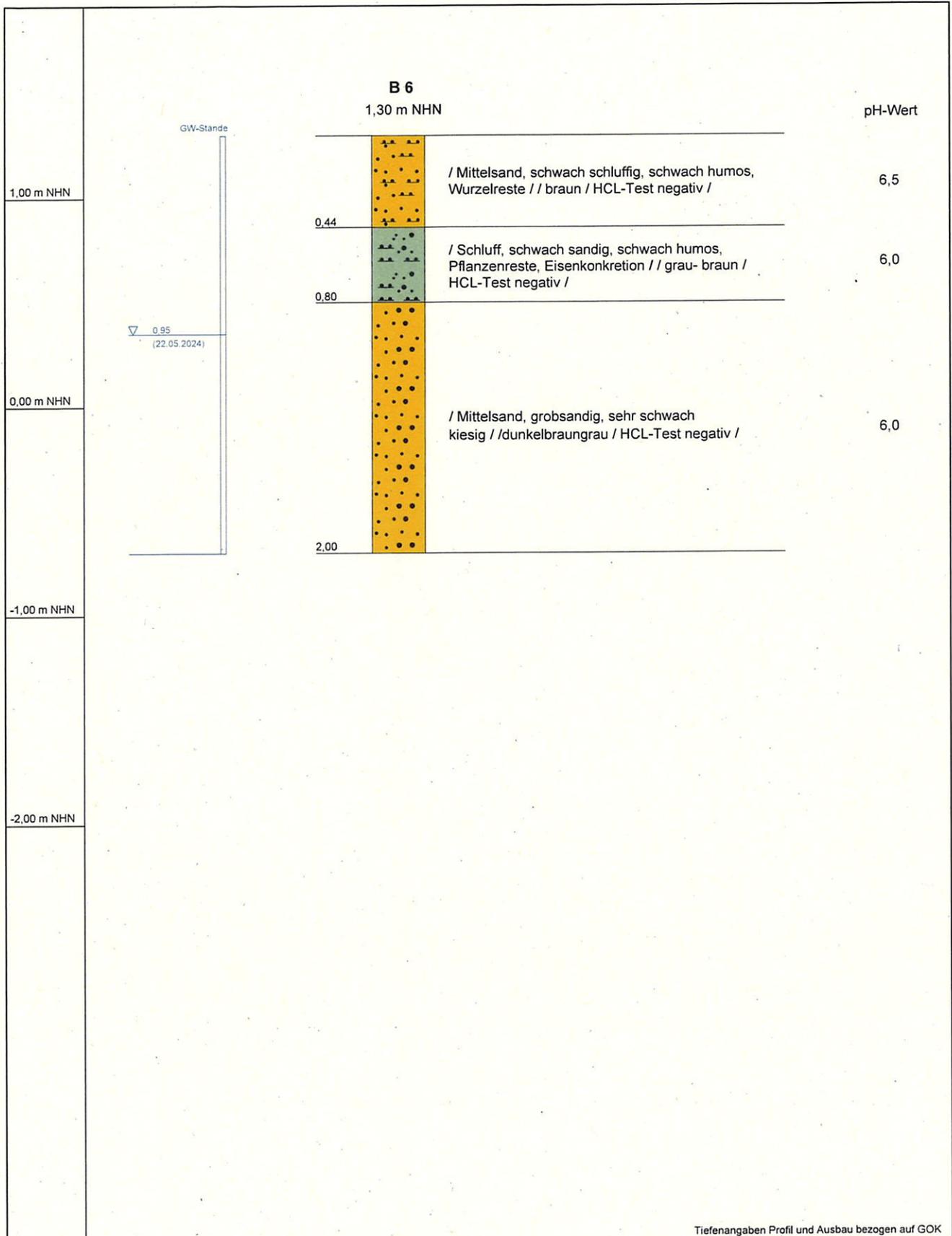
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Projekt	U392724 - OU Holler Fleet	Anlage 2:	 <p>Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen</p> <p>Haferwende 7 28357 Bremen</p> <p>Telefon: 0421 / 20 759 0 Telefax: 0421 / 20 759 999 E-Mail: info@umtec-partner.de</p>
Auftraggeber	Deichverband am rechten Weserufer	RW: 491968,00	
Auftragnehmer	Umtec - Prof. Biener Sasse Konertz	HW: 5885949,00	
Zeichner	Meyer-Klenke	Bearbeiter: Triebeneck	
Bohrdatum	22.05.2024	Maßstab : 1:25	



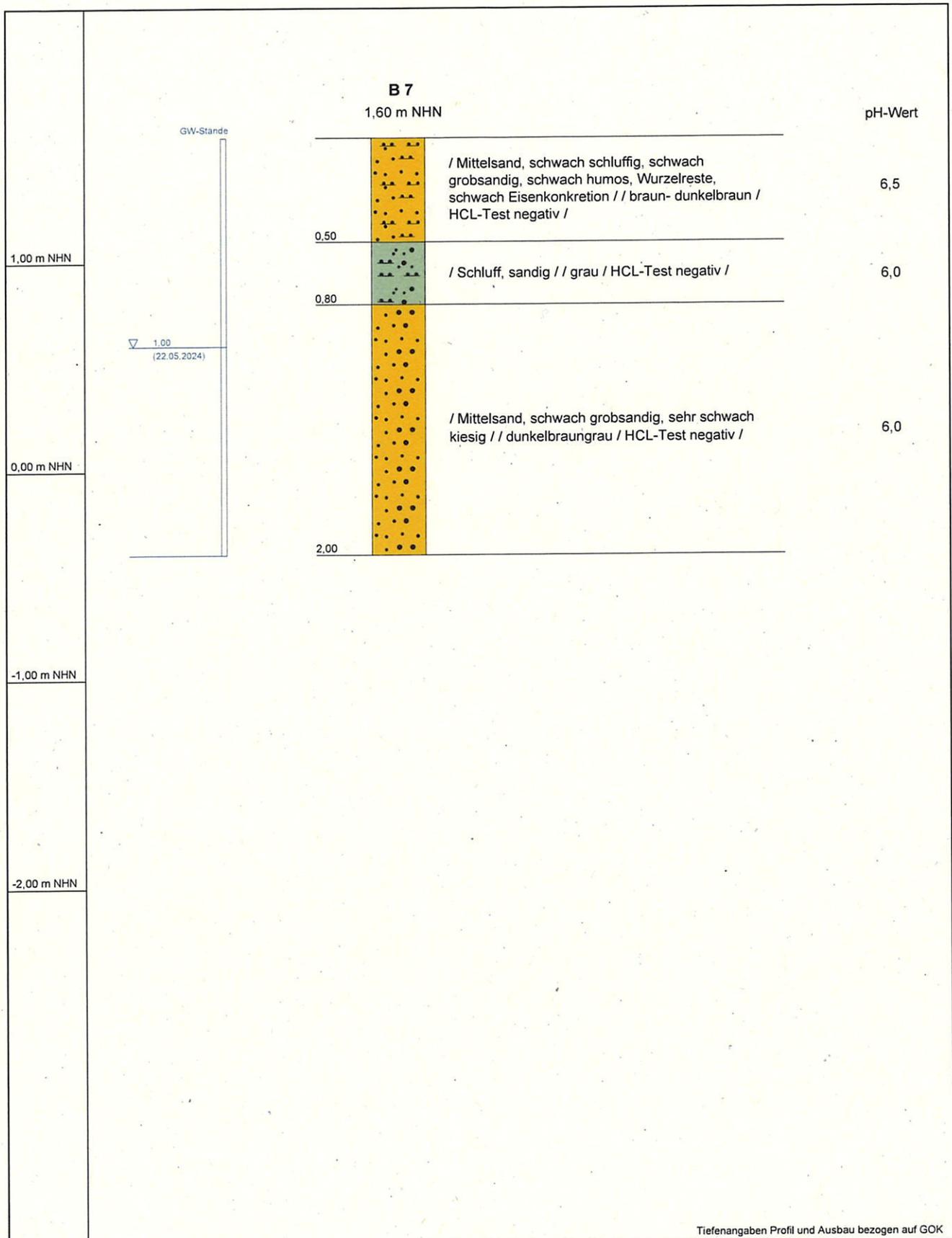
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Projekt	U392724 - OU Holler Fleet	Anlage 2:	 <p>Umttec Prof. Biener Sasse Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen</p> <p>Haferwende 7 28357 Bremen</p> <p>Telefon: 0421 / 20 759 0 Telefax: 0421 / 20 759 999 E-Mail: info@umttec-partner.de</p>
Auftraggeber	Deichverband am rechten Weserufer	RW: 491895,00	
Auftragnehmer	Umttec - Prof. Biener Sasse Konertz	HW: 5885997,00	
Zeichner	Meyer-Klenke	Bearbeiter: Triebeneck	
Bohrdatum	22.05.2024	Maßstab : 1:25	



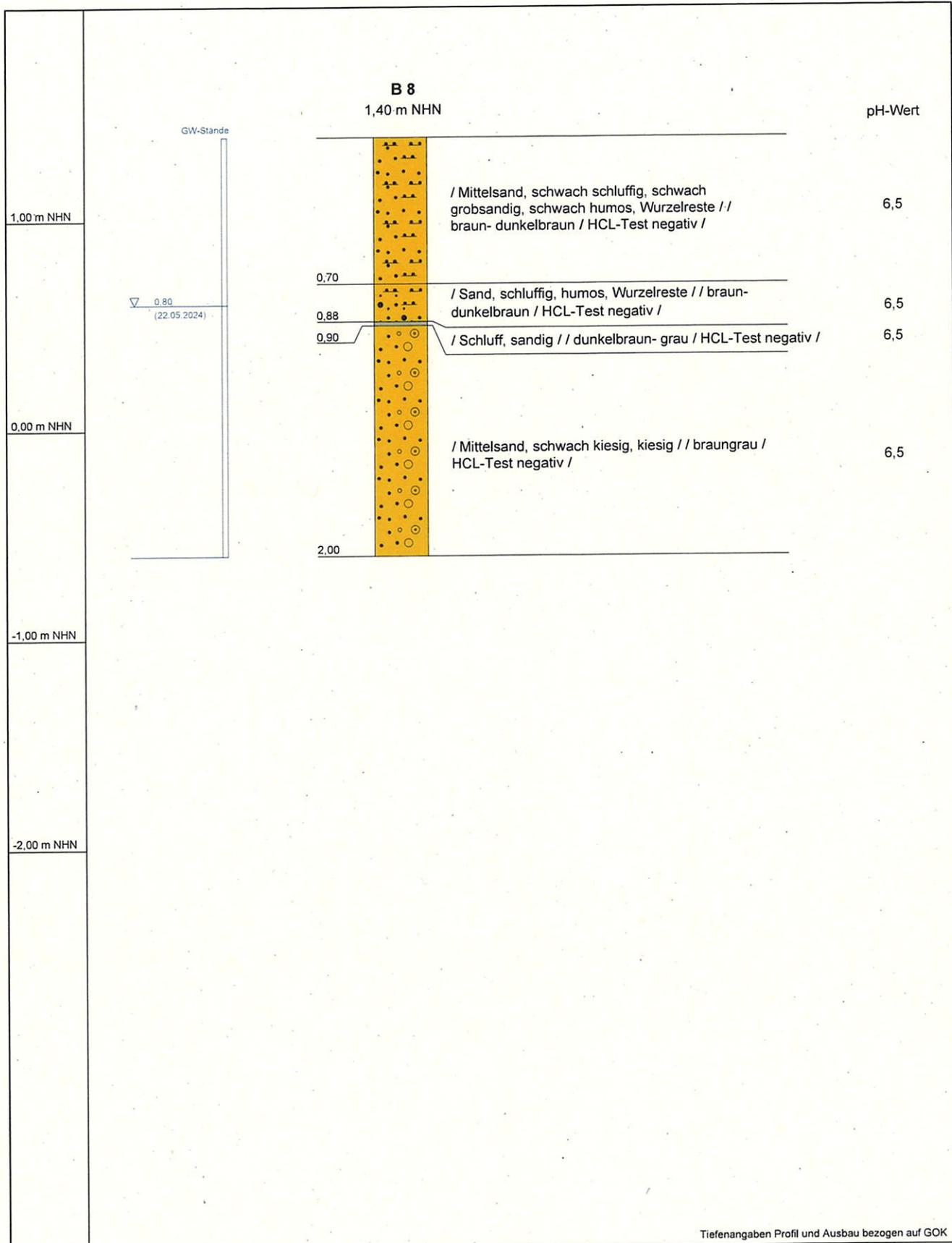
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Projekt	U392724 - OU Holler Fleet	Anlage 2:	Umtec Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen <small>Häferwende 7 28357 Bremen</small> <div style="display: inline-block; vertical-align: top; margin-left: 20px;"> <small>Telefon: 0421 / 20 759 0 Telefax: 0421 / 20 759 999 E-Mail: info@umtec-partner.de</small> </div>
Auftraggeber	Deichverband am rechten Weserufer	RW: 491839,00	
Auftragnehmer	Umtec - Prof. Biener Sasse Konertz	HW: 5886071,00	
Zeichner	Meyer-Klenke	Bearbeiter: Triebeneck	
Bohrdatum	22.05.2024	Maßstab : 1:25	

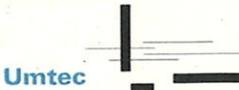


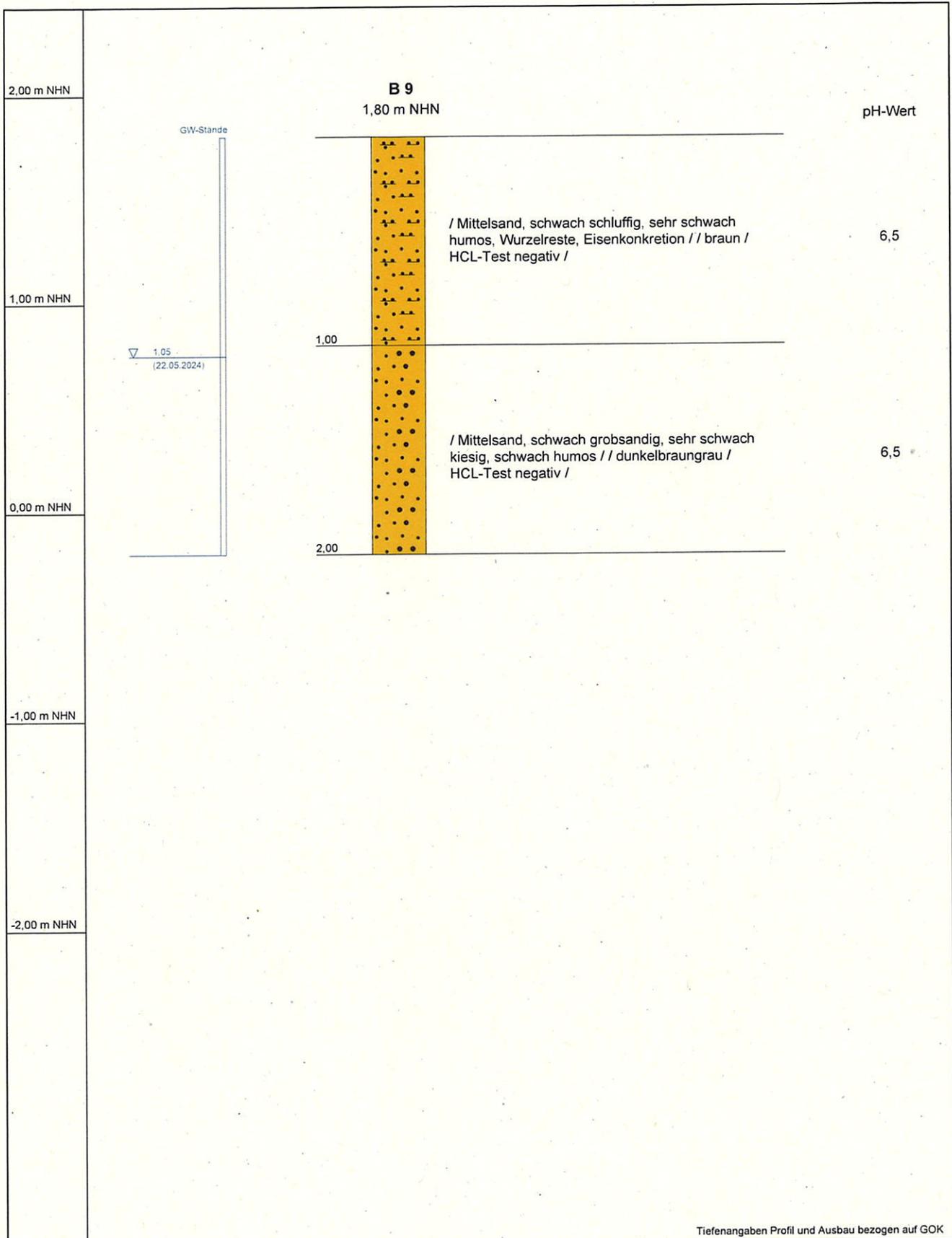
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Projekt	U392724 - OU Holler Fleet	Anlage 2:	<p style="font-size: small; margin: 0;">Umtec Prof. Biener Sasse Konertz- Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">Haferwende 7 Telefon: 0421 / 20 759 0 28357 Bremen Telefax: 0421 / 20 759 999 E-Mail: info@umtec-partner.de</p>
Auftraggeber	Deichverband am rechten Weserufer	RW: 491766,00	
Auftragnehmer	Umtec - Prof. Biener Sasse Konertz	HW: 5886135,00	
Zeichner	Meyer-Klenke	Bearbeiter: Triebeneck	
Bohrdatum	22.05.2024	Maßstab : 1:25	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Projekt	U392724 - OU Holler Fleet	Anlage 2:	 Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen Haferwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20 759 0 Telefax: 0421 / 20 759 999 E-Mail: info@umtec-partner.de
Auftraggeber	Deichverband am rechten Weserufer	RW: 491704,00	
Auftragnehmer	Umtec - Prof. Biener Sasse Konertz	HW: 5886205,00	
Zeichner	Meyer-Klenke	Bearbeiter: Triebeneck	
Bohrdatum	22.05.2024	Maßstab : 1:25	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

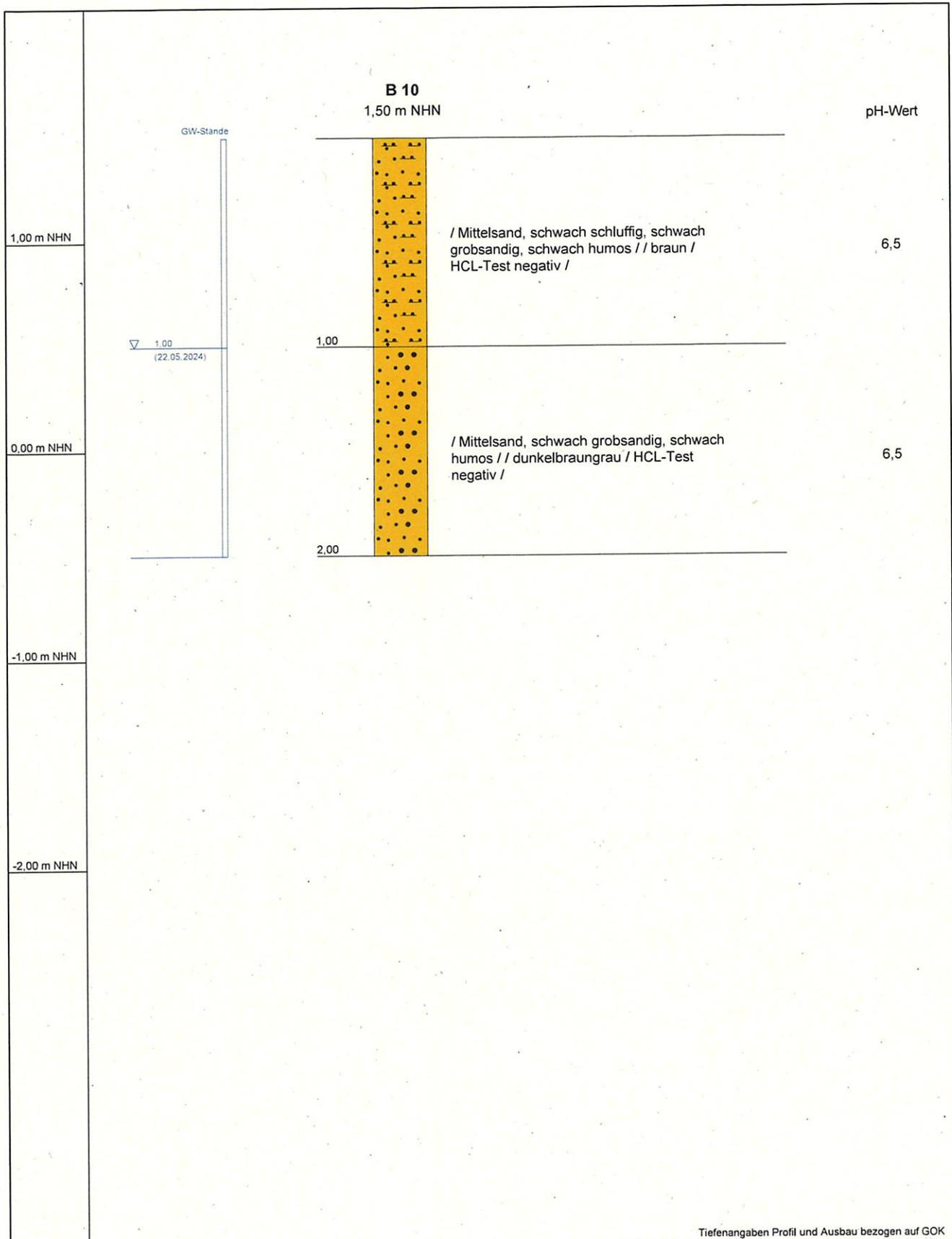
Projekt	U392724 - OU Holler Fleet	Anlage 2:
Auftraggeber	Deichverband am rechten Weserufer	RW: 491656,00
Auftragnehmer	Umtec - Prof. Biener Sasse Konertz	HW: 5886292,00
Zeichner	Meyer-Klenke	Bearbeiter: Triebeneck
Bohrdatum	22.05.2024	Maßstab : 1:25

Umtec

Umtec | Prof. Biener | Sasse | Konertz
Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen

Haferwende 7
28357 Bremen

Telefon: 0421 / 20 759 0
Telefax: 0421 / 20 759 999
E-Mail: info@umtec-partner.de



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Projekt	U392724 - OU Holler Fleet	Anlage 2:
Auftraggeber	Deichverband am rechten Weserufer	RW: 491598,00
Auftragnehmer	Umtec - Prof. Biener Sasse Konertz	HW: 5886357,00
Zeichner	Meyer-Klenke	Bearbeiter: Triebeneck
Bohrdatum	22.05.2024	Maßstab : 1:25

Umtec

Umtec | Prof. Biener | Sasse | Konertz
Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen

Hafenwende 7
28357 Bremen

Telefon: 0421 / 20 759 0
Telefax: 0421 / 20 759 999
E-Mail: info@umtec-partner.de

Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen
 Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden

Formblatt für die Bodenkundliche Profilaufnahme (KA5 / 2005)

Titel Daten																
TK-Nr. 1	Projekt-Nr. 2	Profil-Nr. 3	Datum der Aufnahme 4	Bearbeiter 5	Rechtswert (ETRS89 UTM) 6	Hochwert (ETRS89 UTM) 7	Höhe über NN 8	Aufschlussart/Aufnahme-Intensität/Probenahme 9	Bemerkungen 10							
U392724		B1	29.05.2024	Pia Triebeneck	492225.7179	5885818.0580	1.50	BP	K, P							
Aufnahmesituation																
Neigung 11		Exposition 12	Wölbung 13	Relief-formtyp 14	Metrische Angaben zum Relief-formtyp 15	Mikrorelief 16	Lage im Relief 17	Bodenabtrag/-auftrag (Vorgang / Erscheinung) 18	Nutzungsart/Verseelung 19	Vegetation und Bodenbedeckung 20	Witterung 21	Anthrop. Veränd./bautechn. Maßn. 22	Bodenorganismen 23	Bemerkungen 24		
NO				K				G	GR	WT5						
Horizontbezogene Daten I																
Lfd. Nr	Horizontgrenzen		Horizontsymbol 27	Bodenfarbe 28	Humusgehalt 29	Hydromorphie Merkmale		Bodenfeuchte 32	Konsistenz 33	Pedogene Merkmale		Hohlräume		Lagerungs-Dichte/ Zers.stufe 40	Durchwurzelungsintensität	Grobwurzeln 41b
	Unter-/Ober-Grenze (cm) 25	Form, Scharie u. Lage 26				oxidativ 30	reduktiv 31			Sonstige Merkmale 34	Geformt u. Aggr.-größe 35	Lage-Risierungsart 36	Poren 38			
1	0 bis 90	Ah	dbn	h3	/	/	/	/	/	/	/	/	Ld2 - Ld3			
2	90 bis 160	Go	bn - hbn	h1	/	/	/	/	/	/	/	/	Ld3			
3	160 bis 200	Gr	bn gr	h1	/	/	/	/	/	/	/	/	Ld3			
Horizontbezogene Daten II																
Lfd. Nr	Substratart 42	Substrat-generese 43	Merkmal der Substratzusammensetzung		Kohlenstoffgehalt 45	Carbonat-gehalt 46	Merkmal der Substratkennzeichnung		Strahl-grafie 48	Bemerkungen 49	Proben					
			Gesamtbodenart	Bodenart/Torfart 44a			Boden-ausgangsgestein 47a	periglaziale Grobboden-Lagen 47b			Substratinhomogenitäten	Entnahme-art	Entnahme-tiefe (cm)	Nummern gestörter Proben	Nummern ungestörter Proben	
1	pff	mS _u /Su2	/	/	/	c0	/	47c			pH = 6,0	0 - 90	B1-1			
2	pff	mS/SS	/	/	/	c0	/				pH = 6,5	90 - 160	B1-2			
3	pff	mS _g /SS	fGr	2	/	c0	/				pH = 6,5	160 - 200	B1-3			

bearbeitet: 01.07.2024, pir

geprüft: 09.07.2024, II

Formblatt für die Bodenkundliche Profilaufnahme (KA5 / 2005)

Titel Daten																
TK-Nr. 1	Projekt-Nr. 2	Profil-Nr. 3	Datum der Aufnahme 4	Bearbeiter 5	Rechtswert (ETRS89 UTM) 6	Hochwert (ETRS89 UTM) 7	Hohe über NN 8	Aufschlussart/Aufnahme-Intensität/Probenahme 9	Bemerkungen 10							
U392724		B 2	29.05.2024	Pla Triebeneck	492143.7007	5985862.9758	1.50	BP	K, P							
Aufnahmesituation																
Neigung 11		Exposition 12		Wölbung 13		Relief-formtyp 14		Relief								
						K		Meirische Angaben zum Relief-formtyp 15								
								Bodenabtrag/ Nutzungsort/ Verlegung 19								
								Vegetation und Bodenbedeckung 20								
								Witterung 21								
								Anthrop. Veränd./ bautechn. Maßn. 22								
								Bodenorganismen 23								
								Bemerkungen 24								
								WT5								
								GR								
								G								
Horizontbezogene Daten I																
Lfd. Nr	Horizontgrenzen		Horizontsymbol 27	Bodenfarbe 28	Humusgehalt 29	Hydromorphie Merkmale			Bodenfeuchte 32	Konsistenz 33	Sonsige Bodengefüge		Lagerungs-Dichte/ Zersstufe 40	Durchwurzelungsintensität	Grobwurzeln 41b	
	Unter-/Ober-Grenze (cm) 25	Form/Schärfe u. Lage 26				oxidativ 30	reduktiv 31	Geform u. Aggr.-größe 35			Lage-Rissee Art 36	Poren 38				Roehren u. Gänge 39
1	0 bis 60	Ah	dbn	h3-h4	ed	/	/	/	/	/	Ld2-Ld3					
2	60 bis 100	Go	bn-dbn	h2	/	/	/	/	/	/	Ld3					
3	100 bis 200	Gr	dbn-gr	h2	/	/	/	/	/	/	Ld3					
Horizontbezogene Daten II																
Lfd. Nr	Substratart 42	Substrat-gene 43	Merkmal der Substratzusammensetzung			Carbonat-gehalt 46	Kohlenstoffgehalt 45	Boden-ausgangsgestein 47a	periglaziale Lagen 47b	Grobboden-komponenten 47c	Substrathomogenitäten 47d	Stratigraphie 48	Bemerkungen 49	Proben		
			Gesamtbodenart 44a	Anteil am Gesamtboden 44b	Summe Grobbodenfraktionen und Skelett (%) Anteilsklassen 44c									Entnahme-art	Entnahmetiefe (cm)	Nummern gestörter Proben
1	pff	mSu/Su2	/	/	/	c0	/	/	/	/			pH = 6.0	0-60	B2-1	
2	pff	mS/SS	/	/	/	c0	/	/	/	/			pH = 6.5	60-100	B2-2	
3	pff	mSgs/SS	/	/	/	c0	/	/	/	/			pH = 6.5	100-200	B2-3	

bearbeitet: 01.07.2024, ptr geprüf: 09.07.2024, ll

Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen
 Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden

Formblatt für die Bodenkundliche Profilaufnahme (KAS / 2005)

Titeldaten																	
TK-Nr. 1	Projekt-Nr. 2	Profil-Nr. 3	Datum der Aufnahme 4	Bearbeiter 5	Rechtswert (ETRS89 UTM) 6	Hochwert (ETRS89 UTM) 7	Hohe über NN 8	Aufschlussart/Aufnahme-Intensität/Probenahme 9	Bemerkungen 10								
U392724	B 3		29.05.2024	Pla Triebeneck	492061.8602	5885910.1759	1.40	K, P									
Aufnahmesituation																	
Niigung 11	Exposition 12	Wölbung 13	Relief-formtyp 14	Metrische Angaben zum Relief-formtyp 15	Mikrorelief 16	Lage im Relief 17	Bodenabtrag/-auftrag (Vorgang / Erscheinung) 18	Nutzungsart/Verriegelung 19	Vegetation und Bodenbedeckung 20	Witterung 21	Anthrop. Veränd./bautechn. Maßn. 22	Bodenorganismen 23	Bemerkungen 24				
NO			K				G	GR	WT5								
Horizontbezogene Daten I																	
Lfd. Nr	Horizontgrenzen		Horizontsymbol 27	Bodenfarbe 28	Humusgehalt 29	Hydromorphie Merkmale			Kohlenstoffgehalt 45	Carbonatgehalt 46	Bodenfeuchte 32	Konsistenz 33	Pedogene Merkmale		Lagerungs-Dichte/ Zers.stufe 40	Durchwurzelungsintensität	Grobwurzeln 41b
	Untere/Grenze (cm) 25	Obere/Grenze (cm) 26				oxidativ 30	reduktiv 31	Sonstige Merkmale 34					Bodengefüge u. Aggregatgröße 35	Hohlräume Poren 38			
1	0 bis 40	Ah	dbn	h2 - h3	ed	/	/	/	/	/	/	/	Ld2 - Ld3	Ld2 - Ld3			
2	40 bis 55	Go	gr	h2	/	/	/	/	/	/	/	/	Ld2 - Ld3	Ld2 - Ld3			
3	100 bis 200	Gr	bn gr	h1	/	/	/	/	/	/	/	/	Ld3	Ld3			
Horizontbezogene Daten II																	
Lfd. Nr	Substratart 42	Substratgenese 43	Gesamtbodenart 44a	Anteil am Gesamtboden 44b	Merkmale der Substratzusammensetzung			Substrathomogenität 47e	Substratstruktur 47f	Siraligrade 48	Bemerkungen 49	Proben					
					Kohlenstoffgehalt 45	Carbonatgehalt 46	Bodenfeuchte 32					Entnahmetiefe (cm)	Entnahmearart	Nummern gestörter Proben	Nummern ungestörter Proben		
1	pff	mSu / Su2	fGr	1	c0	c0		47c		pH = 6.5		0 - 40	B3-1				
2	pff	Slu	/	/	c0	c0				pH = 6.5		40 - 55	B3-2				
5	pff	mSgs / SS	fGr	2	c0	c0				pH = 6.5		55 - 100	B3-3				
												100 - 200	B3-4				

bearbeitet: 01.07.2024, pr

geprüft: 09.07.2024, II

Formblatt für die Bodenkundliche Profilaufnahme (KA5 / 2005)

Titelangaben																	
TK-Nr. 1	Projekt-Nr. 2	Profil-Nr. 3	Datum der Aufnahme 4	Bearbeiter 5	Rechtswert (ETRS89 UTM) 6	Hochwert (ETRS89 UTM) 7	Hohe über NN 8	Aufschlussart/Aufnahme-Intensität/Probenahme 9							Bemerkungen 10		
U392724		B4	29.05.2024	Pia Triebeneck	481974,0861	5885946,9937	1,40	BP	K, P								
Aufnahmesituation																	
Neigung 11		Exposition 12	Wölbung 13	Relief-formtyp 14	Metrische Angaben zum Relief-formtyp 15	Mikrorelief 16	Lage im Relief 17	Bodenabtrag/ -auftrag (Vorgang / Erscheinung) 18	Nutzungsart/ Versiegelung 19	Vegetation und Bodenbedeckung 20	Witterung 21	Anthrop. Veränd./ bautechn. Maßn. 22	Bodenorganismen 23	Bemerkungen 24			
NO				K				G	GR		WT5						
Horizontbezogene Daten																	
Lfd. Nr	Horizontgrenzen		Horizontsymbol 27	Bodenfarbe 28	Humusgehalt 29	Hydromorphie			Konsistenz 33	Bodengefüge		Hohlräume		Lagerungs-Dichte/ Zers.stufe 40	Durchwurzelungsintensität	Grobwurzeln 41b	
	Unter-/Ober-Grenze (cm) 25	Form/Scharfe u. Lage 26				oxidativ 30	reduktiv 31	Bodenfeuchte 32		Gef. form u. Aggr.-größe 35	Lage-Rissee Art 36	Poren 38	Roehren u. Gänge 39				
1	0 bis 60	Ah	dbn	h2 - h3	/	/	/	/						Ld2 - Ld3			
2	60 bis 76	Go	dbn	h3	/	/	/	/						Ld2 - Ld3			
3	76 bis 93	Go	gr	h2	/	/	/	/						Ld2 - Ld3			
4	93 bis 200	Gr	bn gr	h2	/	/	/	/						Ld3			
Lfd. Nr	Substratart 42	Substratgenese 43	Gesamtbodenart Torfart 44a	Merkmal der Substratzusammensetzung		Kohlenstoffgehalt 45	Carbonatgehalt 46	Boden-ausgangsgestein 47a	periglaziale Grobboden-Lagenkomponenten 47b	Substrathomogenitäten		Strahlengraue 48	Bemerkungen 49	Proben			
				Anteil am Gesamtboden	Grobbodenfraktion und An-Skelett (%) 44b					Substanz	Substanz			Entnahmeart	Entnahmetiefe (cm)	Nummern gestorter Proben	Nummern ungestorter Proben
1		pff	mSu / Su3	/	/	c0				47c	Substanz	pH = 6,5	0 - 60	B4-1			
2		pff	mSu / Su2	/	/	c0						pH = 6,5	60 - 76	B4-2			
3		pff	Slu	/	/	c0						pH = 6,0	76 - 93	B4-3			
4		pff	mSgs / SS	fGr	2	/	c0					pH = 6,0	93 - 200	B4-4			

bearbeitet: 01.07.2024, ptr geprüft: 09.07.2024, ll

Formblatt für die Bodenkundliche Profilaufnahme (KAS / 2005)

Titelangaben									
TK-Nr. 1	Projekt-Nr. 2	Profil-Nr. 3	Datum der Aufnahme 4	Bearbeiter 5	Rechtswert (ETRS89 UTM) 6	Hochwert (ETRS89 UTM) 7	Aufschlussart/Aufnahme-Intensität/Probenahme 8	Aufschlusshöhe über NN 9	Bemerkungen 10
U392724		B 5	29.05.2024	Pia Triebeneck	491893.4451	5885998.6142	1.40	BP	K, P
Aufnahmesituation									
Neigung 11		Relief 12		Mikrorelief 16		Lage im Relief 17		Witterung 21	
NO		K		15		18		22	
		13		14		19		23	
		14		15		16		24	
		15		16		17		25	
		16		17		18		26	
		17		18		19		27	
		18		19		20		28	
		19		20		21		29	
		20		21		22		30	
		21		22		23		31	
		22		23		24		32	
		23		24		25		33	
		24		25		26		34	
		25		26		27		35	
		26		27		28		36	
		27		28		29		37	
		28		29		30		38	
		29		30		31		39	
		30		31		32		40	
		31		32		33		41a	
		32		33		34		41b	
		33		34		35			
		34		35		36			
		35		36		37			
		36		37		38			
		37		38		39			
		38		39		40			
		39		40		41			
		40		41		42			
		41		42		43			
		42		43		44			
		43		44		45			
		44		45		46			
		45		46		47			
		46		47		48			
		47		48		49			
		48		49		50			
		49		50		51			
		50		51		52			
		51		52		53			
		52		53		54			
		53		54		55			
		54		55		56			
		55		56		57			
		56		57		58			
		57		58		59			
		58		59		60			
		59		60		61			
		60		61		62			
		61		62		63			
		62		63		64			
		63		64		65			
		64		65		66			
		65		66		67			
		66		67		68			
		67		68		69			
		68		69		70			
		69		70		71			
		70		71		72			
		71		72		73			
		72		73		74			
		73		74		75			
		74		75		76			
		75		76		77			
		76		77		78			
		77		78		79			
		78		79		80			
		79		80		81			
		80		81		82			
		81		82		83			
		82		83		84			
		83		84		85			
		84		85		86			
		85		86		87			
		86		87		88			
		87		88		89			
		88		89		90			
		89		90		91			
		90		91		92			
		91		92		93			
		92		93		94			
		93		94		95			
		94		95		96			
		95		96		97			
		96		97		98			
		97		98		99			
		98		99		100			
		99		100		101			
		100		101		102			
		101		102		103			
		102		103		104			
		103		104		105			
		104		105		106			
		105		106		107			
		106		107		108			
		107		108		109			
		108		109		110			
		109		110		111			
		110		111		112			
		111		112		113			
		112		113		114			
		113		114		115			
		114		115		116			
		115		116		117			
		116		117		118			
		117		118		119			
		118		119		120			
		119		120		121			
		120		121		122			
		121		122		123			
		122		123		124			
		123		124		125			
		124		125		126			
		125		126		127			
		126		127		128			
		127		128		129			
		128		129		130			
		129		130		131			
		130		131		132			
		131		132		133			
		132		133		134			
		133		134		135			
		134		135		136			
		135		136		137			
		136		137		138			
		137		138		139			
		138		139		140			
		139		140		141			
		140		141		142			
		141		142		143			
		142		143		144			
		143		144		145			
		144		145		146			
		145		146		147			
		146		147		148			
		147		148		149			
		148		149		150			
		149		150		151			
		150		151		152			
		151		152		153			
		152		153		154			
		153		154		155			
		154		155		156			
		155		156		157			
		156		157		158			
		157		158		159			
		158		159		160			
		159		160		161			
		160		161		162			
		161		162		163			
		162		163		164			
		163		164		165			
		164		165		166			
		165		166		167			
		166		167		168			
		167		168		169			
		168		169		170			
		169		170		171			
		170		171		172			
		171		172		173			
		172		173		174			
		173		174		175			
		174		175		176			
		175		176		177			
		176		177		178			
		177		178		179			
		178		179		180			
		179		180		181			
		180		181		182			
		181		182		183			
		182		183		184			
		183		184		185			
		184		185		186			
		185		186		187			
		186		187		188			
		187		188		189			
		188		189		190			
		189		190		191			
		190		191		192			
		191		192		193			
		192		193		194			
		193		194		195			
		194		195		196			
		195		196		197			
		196		197		198			
		197		198		199			
		198		199		200			
		199		200		201			
		200		201		202			
		201		202		203			
		202		203		204			
		203		204		205			
		204		205		206			
		205		206		207			
		206		207		208			
		207		208		209			
		208		209		210			
		209		210		211			
		210		211		212			
		211		212		213			
		212		213		214			
		213		214		215			
		214		215		216			

Formblatt für die Bodenkundliche Profilaufnahme (KAS / 2005)

Titel Daten																	
TK-Nr. 1	Projekt-Nr. 2	Profil-Nr. 3	Datum der Aufnahme 4	Bearbeiter 5	Rechtswert (ETRS89 UTM) 6	Hochwert (ETRS89 UTM) 7	Hohe über NN 8	Aufschlussart/Aufnahme-Intensität/Probenahme 9	Bemerkungen 10								
U392724		B 6	29.05.2024	Pia Triebeneck	4918333880	58860738502	1,30	BP K, P									
Aufnahmesituation																	
Neigung 11		Exposition 12	Wölbung 13	Relief-Formtyp 14	Relief-Metrische Angaben zum Relief-Formtyp 15	Mikrorelief 16	Lage im Relief 17	Nützungsauftrag (Vorgang / Verleegung) 19	Vegetation und Bodenbedeckung 20	Witterung 21	Anthrop. Verand./bautechn. Maßn. 22	Bodenorganismen 23	Bemerkungen 24				
NO				K				G	GR	WT5							
Horizontbezogene Daten I																	
Lfd. Nr	Horizontgrenzen		Horizontsymbol 27	Bodenfarbe 28	Humusgehalt 29	Hydromorphie Merkmale			Konsistenz 33	Sonsige pedogene Merkmale 34	Bodengefüge u. Aggr.-größe 35	Lagerungs-Dichte/ Zers.stufe 40		Durchwurzelungsintensität	Grobwurzeln 41b		
	Unter-/Ober-Grenze (cm) 25	Form- u. Schärfe Lage 26				oxidativ 30	reduktiv 31	Bodenfeuchte 32				Horizontsymbole 36	Poren 37			Röhren u. Gänge 38	41a
1	0 bis 44	Ah	bn	h2	/	/	/	/	/	/	/	Ld2 - Ld3					
2	44 bis 80	Go	gr-bn	h2	ed	/	/	/	/	/	/	Ld2 - Ld3					
3	80 bis 200	Gr	dbn-gr	h1	/	/	/	/	/	/	/	Ld3					
Horizontbezogene Daten II																	
Lfd. Nr	Substratart 42	Substratgenese 43	Gesamtbodenart Bodenart/Torfort 44a	Merkmale der Substratzusammensetzung			Stratigraphie 48	Bemerkungen 49	Proben								
				Kohlenstoffgehalt 45	Carbonatgehalt 46	Boden- ausgangsgestein 47a			periglaziale Grobboden-Lagen 47b	Substrathomogenitäten 47c	Sub-Strukturelle stanzelle 47d	Entnahmeart	Entnahmetiefe (cm)	Nummern ungestörter Proben	Nummern gestörter Proben		
1		pff	mSu / Su2	/	/	/	c0					pH = 6,5		0 - 44	B6-1		
2		pff	Slu	/	/	/	c0							44 - 80	B6-2		
3		pff	mSgs / SS	fGr	2	/	c0							80 - 200	B6-3		

bearbeitet: 01.07.2024, pir erstellt: 09.07.2024, II

Formblatt für die Bodenkundliche Profilaufnahme (KA5 / 2005)

Titel Daten																
TK-Nr. 1	Projektl-Nr. 2	Profil-Nr. 3	Datum der Aufnahme 4	Bearbeiter 5	Rechtswert (ETRS89 UTM) 6	Hochwert (ETRS89 UTM) 7	Höhe über NN 8	Aufschlussart/Aufnahme-Intensität/Probenahme 9	Bemerkungen 10							
U392724		B 8	29.05.2024	Pia Triebeneck	491701.7156	586206.6868	1,40	BP	K, P							
Aufnahmesituation																
Neigung 11		Exposition 12	Wölbung 13	Relief-Formtyp 14	Meirische Angaben zum Relief-Formtyp 15	Mikrorelief 16	Lage im Relief 17	Nützung/Verseelung 19	Vegetation und Bodenbedeckung 20	Witterung 21	Anthrop. Veränd./bautechn. Maßn. 22	Bodenorganismen 23	Bemerkungen 24			
NO				K				G	GR	WT5						
Horizontbezogene Daten I																
Lfd. Nr.	Horizontgrenzen		Horizontsymbol 27	Bodenfarbe 28	Humusgehalt 29	Hydromorphie Merkmale			Pedogene Merkmale		Lagerungs-Dichte/ Zers.stufe 40	Durchwurzelungsintensität	Grobwurzeln 41b			
	Unter-/Grenze (cm) 25	Form/Scharfe u. Lage 26				oxidativ 30	reduktiv 31	Bodenfeuchte 32	Konsistenz 33	pedogene Merkmale 34				Geform. u. Aggr.-größe 35	Lage-Rissee 36	Poren 38
1	0 bis 70	Ah	bn, dbn	h2	/	/	/	/	/	/	Ld2 - Ld3					
2	70 bis 88	Go	bn, dbn	h3	/	/	/	/	/	/	Ld2 - Ld3					
3	88 bis 90	Go	dbng-gr	h2	/	/	/	/	/	/	Ld2 - Ld3					
4	90 bis 200	Gr	bn-gr	h1	/	/	/	/	/	/	Ld3					
Horizontbezogene Daten II																
Lfd. Nr.	Substratart 42	Substratgenese 43	Gesamtbodenart		Merkmale der Substratzusammensetzung			Stratigraphie 48	Bemerkungen 49	Proben						
			Bodenart/ Torfart 44a	Anteil am Gesamtboden	Kohlenstoffgehalt 45	Carbo-nat-gehalt 46	Gesteinskennzeichnung			Ernahme-art	Ernahme-tiefe (cm)	Nummern gesorbter Proben	Nummern ungesorbter Proben			
1		pff	mSu / Su2	/	/	c0								BB-1		
2		pff	mSu / Su3	/	/	c0									BB-2	
3		pff	Slu	/	/	c0										BB-3
4		pff	mS / SS	tGr	2	/										

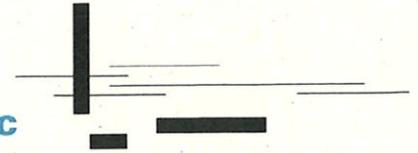
bearbeitet: 01.07.2024, ptr geprüft: 09.07.2024, II

Formblatt für die Bodenkundliche Profilaufnahme (KA5 / 2005)

Titel Daten																												
TK-Nr.	1	Projekt-Nr.	2	Profil-Nr.	3	Datum der Aufnahme	4	Bearbeiter	5	Rechtswert (ETRS89 UTM)	6	Hochwert (ETRS89 UTM)	7	Höhe über NN	8	Aufschlussart/Aufnahme-Intensität/Probenahme	9	Bemerkungen	10									
U392724		B 10	29.05.2024					Pla Triebeneck		491587.8345	6	5886356.6355	7	1.50	BP	K, P												
Aufnahmesituation																												
Neigung	11	Exposition	12	Wölbung	13	Reliefformtyp	14	Metrische Angaben zum Relief	15	Mikrorelief	16	Lage im Relief	17	Bodenabtrag/-auftrag (Vorgang/Erscheinung)	18	Nutzungsart/Versiegelung	19	Vegetation und Bodenbedeckung	20	Witterung	21	Anthrop. Veränd./bautechn. Maßn.	22	Bodenorganismen	23	Bemerkungen	24	
						K								G	GR	WT5												
NO																												
Horizontbezogene Daten I																												
Lfd. Nr	Horizontgrenzen		Horizontsymbol	Bodenfarbe	Humusgehalt	Hydromorphie			Bodenfeuchte	Konsistenz	Pedogene Merkmale		Bodengefüge		Hohlräume		Lagerungs-Dichte/ Zersstufe	Durchwurzelungsintensität		Bemerkungen								
	Unter-/Obergrenze (cm)	Form/Scharfe u. Lage				oxidativ	reduktiv	pedogene Merkmale			Gef. form u. Aggr. größe	Poren	Röhren u. Gänge	Feinwurzeln	Grobwurzeln													
1	0 bis 100	Ah, Go	bn	h1	eh	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	Ld2 - Ld3											
2	100 bis 200	Gr	dbn-gr	h1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	Ld3											
Horizontbezogene Daten II																												
Lfd. Nr	Substrat	Substratgenese	Gesamtbodenart		Kohlen-/Carbo-nat-Gesteinskennzeichnung		Boden-pengläsere Grobboden-Lagen	Substratinhomogenitäten	Stratigraphie	Bemerkungen																		
			Bodenart	Anteil am Gesamtboden	störigehalt	Carbo-natgehalt					Substratinhomogenitäten																	
1	pff	mSgsu / Su2	/	/	/	c0	47a	47b	48																			
2	pff	mSgs / SS	IGr	2	/	c0	47c	47d	49																			

bearbeitet: 01.07.2024, pir

geprüft: 09.07.2024, II



Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen; Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden

Anlage 3

Fotodokumentation

**Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen;
Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden
Anlage 3: Fotodokumentation**



Bild 1: Übersicht über den östlichen Teil der Untersuchungsfläche; Blickrichtung Osten (29. Mai 2024).



Bild 2: Übersicht über den mittleren Teil der Untersuchungsfläche; Blickrichtung Westen (29. Mai 2024).

**Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen;
Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden
Anlage 3: Fotodokumentation**



Bild 3: Übersicht über den westlichen Teil der Untersuchungsfläche; Blickrichtung Osten (29. Mai 2024).



Bild 4: Bohrung B 1 (von links nach rechts): Mittelsand, schwach schluffig, humos (dunkelbraun), bis ca. 0,9 m; Mittelsand, schwach kiesig, schwach humos (braun – hellbraun), bis ca. 1,6 m unter GOK; Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig (braun – hellbraun), bis mind. ca. 2 m unter GOK.

**Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen;
Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden
Anlage 3: Fotodokumentation**



Bild 5: Bohrung B 2 (von links nach rechts); Mittelsand, schwach schluffig, schwach grobsandig, schwach humos (dunkelbraun), bis ca. 0,6 m unter GOK; Mittelsand, schwach grobsandig, humos (dunkelbraun), bis ca. 1 m unter GOK; Mittelsand, grobsandig, grundwasserführend (dunkelbraun), bis mind. ca. 2 m unter GOK.



Bild 6: Bohrung B 3 (von links nach rechts); Mittelsand, schwach schluffig, schwach kiesig, schwach humos (dunkelbraun), bis ca. 0,4 m unter GOK; Schluff, schwach sandig (grau), bis ca. 0,55 m unter GOK; Mittelsand, grobsandig, sehr schwach kiesig (braun-grau), grundwasserführend, bis mind. 2 m u. GOK.



Bild 7: Bohrung B 4 (von links nach rechts); Mittelsand, schwach schluffig, schwach humos (dunkelbraun), bis ca. 0,6 m unter GOK; Mittelsand, schluffig, humos (dunkelbraun), bis ca. 0,76 m unter GOK; Schluff, schwach sandig (grau), grundwasserführend, bis ca. 0,93 m unter GOK; Mittelsand, grobsandig, sehr schwach kiesig, bis mind. 2 m unter GOK.

**Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen;
Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden
Anlage 3: Fotodokumentation**



Bild 8: Bohrung B 5 (von links nach rechts): Mittelsand, schwach schluffig, schwach grobsandig, schwach humos (dunkelbraun), bis ca. 0,85 m unter GOK; Schluff, sandig (grau), bis ca. 1 m unter GOK; Mittelsand, grobsandig, sehr schwach kiesig (braun), grundwasserführend, bis mind. 2 m unter GOK.



Bild 9: Bohrung B 6 (von links nach rechts): Mittelsand, schwach schluffig, schwach humos (braun), bis ca. 0,44 m unter GOK; Schluff, schwach sandig, schwach humos (grau – braun), bis ca. 0,8 m unter GOK; Mittelsand, grobsandig, sehr schwach kiesig (dunkelbraun), grundwasserführend, bis mind. ca. 2 m unter GOK.



Bild 10: Bohrung B 7 (von links nach rechts): Mittelsand, schwach schluffig, schwach grobsandig (braun – dunkelbraun), bis ca. 0,5 m unter GOK; Schluff, sandig (grau), bis ca. 0,8 m unter GOK; Mittelsand, schwach grobsandig, sehr schwach kiesig (dunkelbraun), grundwasserführend, bis mind. 2 m unter GOK.

**Verlegung Holler Fleet, Am Lehester Deich, Bremen;
 Gutachten über orientierende Untersuchungen potenziell sulfatsaurer Böden
 Anlage 3: Fotodokumentation**



Bild 11: Bohrung B 8 (von links nach rechts): Mittelsand, schwach schluffig, schwach grobsandig, schwach humos (braun – dunkelbraun), bis ca. 0,7 m unter GOK; Sand, schluffig, humos (braun – dunkelbraun), bis ca. 0,88 m unter GOK; Schluff, sandig, (dunkelbraun – grau), grundwasserführend, bis ca. 0,9 m unter GOK; Mittelsand, schwach kiesig (braun), bis mind. 2 m unter GOK.



Bild 12: Bohrung B 9 (von links nach rechts): Mittelsand, schwach schluffig, sehr schwach humos (braun), bis ca. 1 m unter GOK; Mittelsand, schwach grobsandig, sehr schwach kiesig (braun – dunkelbraun), bis mind. 2 m unter GOK.



Bild 13: Bohrung B 10 (von links nach rechts): Mittelsand, schwach schluffig, schwach grobsandig, schwach humos (braun), bis ca. 1,0 m unter GOK; Mittelsand, schwach grobsandig, schwach humos (braun – dunkelbraun), grundwasserführend, bis mind. ca. 2 m unter GOK.