

**BEBAUUNGSPLAN 24.08.00
ORIENTIERENDE UNTERSUCHUNG
ALTSTANDORT**

**FRIEDHOFSALLEE 59A
23554 LÜBECK**

Auftraggeber: Hansestadt Lübeck
Bereich Stadtplanung und Bauordnung
Abt. Städtebauliche Projekte / Bebauungsplanung
Mühlendamm 10-12
23552 Lübeck

Auftragsdatum: 29.04. + 22.08.2024

Auftragnehmer: Hanseatisches Umwelt-Kontor GmbH
Isaac-Newton-Str. 5, 23562 Lübeck
Tel.: 0451 70254-0
luebeck@haukon.de

Projektleitung: [REDACTED]

Bericht Nr.: Sachverständiger gem. § 18 BBodSchG
2024120/1V1

Lübeck, 22.11.2024

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Deckblatt	1
Inhaltsverzeichnis	2
Tabellenverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	3
Anlagenverzeichnis	3
Abkürzungsverzeichnis	4
Allgemeine Hinweise	5
1 Veranlassung und Aufgabenstellung	6
1.1 Auftraggeber und Auftragsdatum	6
1.2 Aufgabenstellung.....	6
2 Regionale und lokale Situation	6
2.1 Allgemeine Grundstücksdaten	6
2.2 Geologie, Hydrologie	8
3 Bisherige Untersuchungsergebnisse	9
4 Kontaminationshypothese und Untersuchungskonzept	9
5 Durchgeführte Arbeiten	11
5.1 Kleinbohrungen	11
5.2 Probenahme und chemische Analysen.....	12
5.2.1 Entnahme und Analyse von Bodenproben	12
5.2.2 Entnahme und Analyse von Oberbodenproben.....	12
6 Analysenergebnisse	13
7 Gefährdungsabschätzung	15
7.1 Bewertungsgrundlagen.....	15
7.2 Wirkungspfad Boden – Mensch.....	15
7.3 Wirkungspfad Boden – Grundwasser	16
8 Handlungsbedarf	18
9 Literatur	19

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Allgemeine Angaben zum Grundstück	8
Tabelle 2: Geplanter Umfang der Bohrungen und Probenahmen	10
Tabelle 3: Analysenergebnisse der Bodenproben (Auszug) Wirkungspfad Boden – Grundwasser	13
Tabelle 4: Analysenergebnisse der Bodenproben (Auszug) Wirkungspfad Boden – Mensch	14

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgrundstückes (rot) innerhalb des B-Plans (schwarz)....	7

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Ergebnisplan	
Anlage 2: Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile	
Anlage 3: Übersichtstabelle Analysen und Prüfberichte	
Anlage 4: Probenahmeprotokoll Oberboden	

Abkürzungsverzeichnis

B(a)P	Benzo(a)pyren
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BG-0/-F	Baggergutklassen gemäß EBV
BM-0/-F	Bodenmaterialklassen gemäß EBV
Cu	Kupfer
DP	Direct-Push
EBV	Ersatzbaustoffverordnung
ETRS	Koordinatensystem
GW	Grundwasser
GWL	Grundwasserleiter/Aquifer
HEL	Heizöl, extraleicht
KRB	Kleinrammbohrung
KVF	Kontaminationsverdachtsfläche
LABO	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz
LANU	Landesamt für Natur und Umwelt
Lit.	Literatur
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkante
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
n. n.	nicht nachweisbar
NHN	Normalhöhennull
OB	Oberboden(-mischprobe)
OdP	Ort der Probenahme
OU	Orientierende Untersuchung
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
Pb	Blei
PCB	polychlorierte Biphenyle
PCP	Pentachlorphenol
PSM / PSBM	Pflanzenschutzmittel / Pflanzenschutz- und Behandlungsmittel
TOC	Total Organic Carbon / gesamter organisch gebundener Kohlenstoff
UTM	Koordinatensystem
WP	Wirkungspfad
Zn	Zink

Allgemeine Hinweise

Einschränkungen:

Die Untersuchungen geben einen aktuellen, jedoch begrenzten Einblick in den materiellen Bestand des Untergrunds. Sämtliche Aussagen, Empfehlungen und Bewertungen basieren auf dem in diesem Bericht beschriebenen Erkundungsrahmen und den hierbei gewonnenen Erkenntnissen sowie den aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen. Somit können Belastungen des Bodens, der Bodenluft oder des Grundwassers außerhalb von bekannten Verdachtsbereichen und/oder nicht vereinbartem Untersuchungsumfang nicht ausgeschlossen werden.

Die im vorliegenden Bericht genannten Schlussfolgerungen und Empfehlungen beruhen z.T. auf von Dritten erhaltenen Informationen sowie auf der Annahme, dass die Parteien, von denen die Informationen erbeten wurden, ohne Einschränkung sämtliche relevanten Informationen zugänglich gemacht haben.

Nutzungs- und Urheberschutzrecht:

Der Auftraggeber darf dieses Gutachten mit allen Anlagen, Berechnungen und sonstigen Einzelheiten nur zu dem Zweck verwenden, für den es vereinbarungsgemäß bestimmt ist. Eine Vervielfältigung oder Weitergabe dieses Gutachtens an Dritte (ganz oder auszugsweise) ist nur mit Einwilligung des Auftraggebers im Rahmen des Verwendungszweckes unter Nennung der ursprünglichen Quelle erlaubt.

Grafiken, Bilder und Pläne unterliegen dem Urheberschutzrecht, die Nutzungsrechte daran wurden dem Auftraggeber im Rahmen dieses Vertrages/Auftrages eingeräumt. Eine Weiterverwendung darüber hinaus bedarf der schriftlichen Einwilligung des Gutachterbüros.

Sollten vertraglich abweichende Vereinbarungen getroffen worden sein, so gelten diese.

Gender Erklärung:

Zum ausschließlichen Zweck der besseren Lesbarkeit wird in diesem Gutachten auf eine geschlechterspezifische Schreibweise verzichtet. Personenbezogene Bezeichnungen sind somit ohne jegliche Verletzung des Gleichheitsgrundsatzes geschlechtsneutral zu sehen.

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

1.1 Auftraggeber und Auftragsdatum

Der Auftrag zur Durchführung einer Orientierenden Untersuchung für das Grundstück Friedhofsallee 59a in 23554 Lübeck wurde am 29.08.2024 von der Hansestadt Lübeck, Bereich Stadtplanung und Bauordnung, Abt. Städtebauliche Projekte / Bebauungsplanung, an die Hanseatische **Umwelt-Kontor** GmbH erteilt.

1.2 Aufgabenstellung

Das Grundstück Friedhofsallee 59a in Lübeck wurde im Rahmen der Erfassung von Altstandorten im Land Schleswig-Holstein durch die Hansestadt Lübeck, untere Bodenschutzbehörde als altlastverdächtige Fläche eingestuft. Im Ergebnis der Erstbewertung (Lit. 1) ergab sich eine Bewertungszahl von 28. Dabei wurde die altlastenrelevante Nutzung des Grundstückes für den Zeitraum von 1931 bis 2023 ermittelt und ist durch den Betrieb einer Gärtnerei gekennzeichnet. Das Untersuchungsgrundstück ist Teil des in Bearbeitung befindlichen Bebauungsplanes 24.08.00, der die Voraussetzungen für eine zukünftige Wohnnutzung schaffen soll.

Im Rahmen einer Orientierenden Untersuchung gem. den Vorgaben des BBodSchG bzw. der BBodSchV soll für die Altlastverdachtsfläche eine Gefährdungsabschätzung durchgeführt werden. Ziel der Untersuchung ist eine Beurteilung der relevanten Wirkungspfade Boden – Grundwasser und Boden – Mensch im Hinblick auf eine geplante Wohnnutzung.

2 Regionale und lokale Situation

2.1 Allgemeine Grundstücksdaten

Der Altstandort Friedhofsallee 59a liegt nordwestlich des Stadtzentrums von Lübeck im Ortsteil St. Lorenz Nord, innerhalb eines Mischgebietes mit Wohn- und Gewerbenutzung (siehe nachfolgende Abb. 1). Die Untersuchungsfläche grenzt im Osten an die Friedhofsallee, im Westen an ein Schulgrundstück. Im Norden und Süden schließen sich Grundstücke in Mischnutzung (Wohnen und Gewerbe) an.

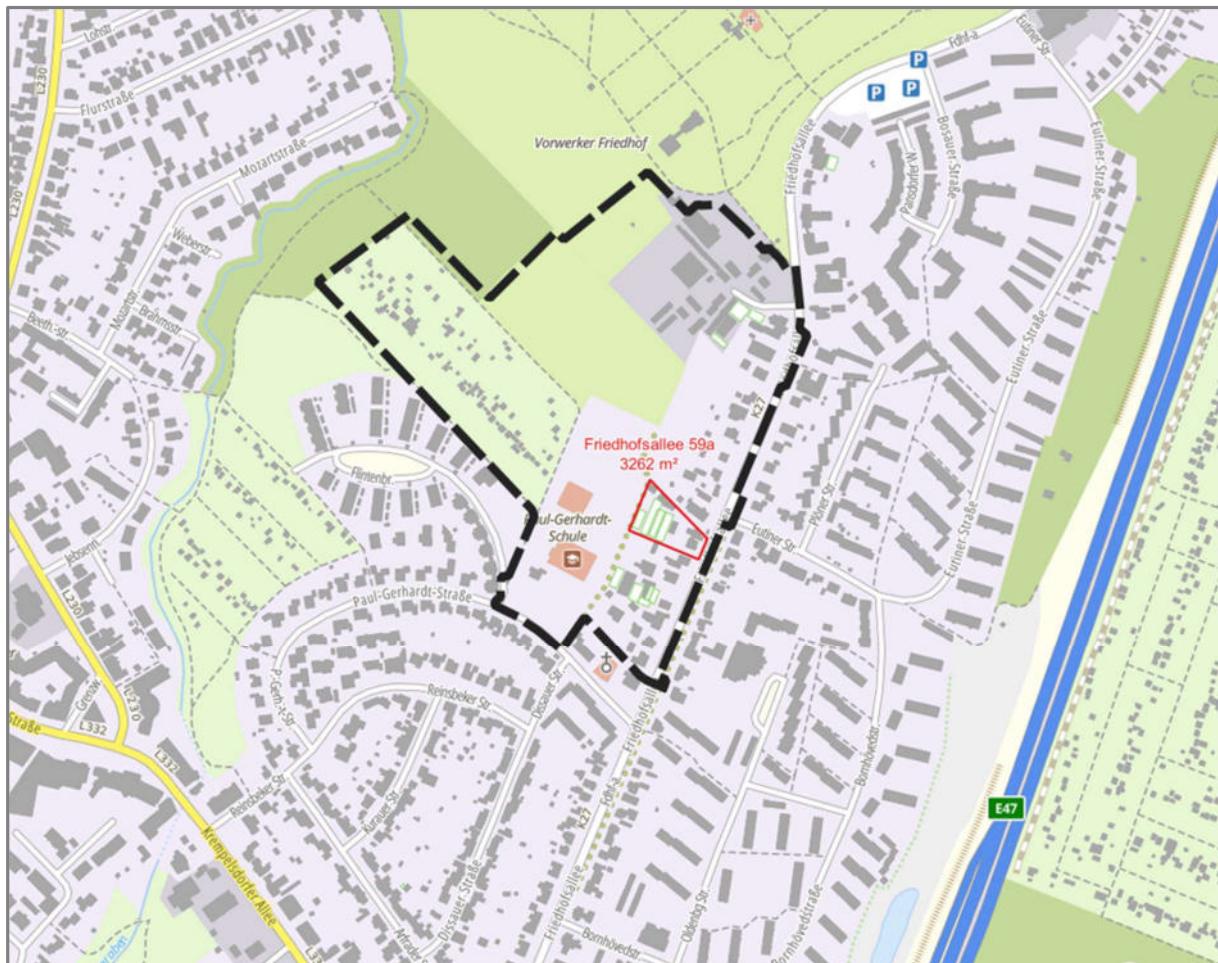


Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgrundstückes (rot) innerhalb des B-Plans (schwarz)

Die Untersuchungsfläche ist im Osten mit einem Wohnhaus bebaut. In einem Anbau liegen die ehem. Verkaufs- und Büroräume der Gärtnerei. Im Westen befinden sich die ehem. Gewächshäuser und Anbauflächen. Die Hoffläche ist im Osten mit Verbundsteinpflaster und im Westen mit Schotter sowie Recyclingmaterial befestigt. Der Standort befindet sich außerhalb von Trinkwasserschutz- oder gewinnungsgebieten (Lit. 2).

In nachfolgender Tabelle 1 sind die allgemeinen Grundstücksdaten zusammengefasst.

Tabelle 1: Allgemeine Angaben zum Grundstück

Anschrift	Friedhofsallee 59a 23554 Lübeck	
Bundesland	Schleswig-Holstein	
Stadt	Hansestadt Lübeck	
Gemarkung	Krempelsdorf	
Flur	1	
Flurstück	53/8, 269/53	
Grundstücksgröße	3.262 m ²	
Mittlere Geländehöhe	NHN + 18 m	
Koordinaten UTM/ETRS89	Ostwert: 32N 609160	Nordwert: 5972350
Zuständiges Umweltamt	Hansestadt Lübeck Bereich Umwelt-, Natur- und Verbraucherschutz Untere Bodenschutzbehörde Kronsforder Allee 2-6 23560 Lübeck	

2.2 Geologie, Hydrologie

Das Untersuchungsgrundstück befindet sich am nördlichen Rand des Lübecker Staubeckens und ist laut geologischer Karte durch glazifluviatile Ablagerungen (Sande, untergeordnet Kies) mit einzelnen Geschiebelehmdurchragungen geprägt (Lit. 3).

Die nächstgelegene Vorflut, der Fackenburger Landgraben, befindet sich ca. 500 m westlich des Untersuchungsgrundstückes. Er entwässert nach Norden in die Clever Au bzw. in den Tremser Teich. Auf dieser Grundlage und den morphologischen Gegebenheiten wird für das Untersuchungsgrundstück eine Grundwasserfließrichtung nach Nordwesten angenommen.

Aus den Archivbohrungen 2130/01/0501/W und 2130/01/0272/W (Lit. 4), beide liegen ca. 50 m östlich des Untersuchungsgrundstückes, lässt sich der oberflächennahe Untergrund wie folgt beschreiben:

- Oberflächennah steht Geschiebelehm bis 3,5 m u. GOK an.
- Darunter folgen glazifluviatile Sande, teils mergelig bis in 23 m Tiefe. Diese bilden den ersten Grundwasserleiter (GWL 1).
- Darunter folgen Geschiebemergel und Bänderton bis 48 m Tiefe.

In der Bohrung 2130/01/0272/W ist ein Wasserstand bei 11,45 m u. GOK ausgewiesen. Dabei handelt es sich um den ersten Grundwasserleiter (GWL 1).

Ca. 50 m südwestlich liegt die Archivbohrung 2129/10/0304/B. Diese flache Bohrung weist bis 1,9 m Sand, bis 4,5 m Beckenton und bis 10 m u. GOK Geschiebemergel auf.

Im Zuge der am 19.08.2024 durchgeführten Feldarbeiten zur Orientierenden Untersuchung wurden 4 Kleinrammbohrungen bis in max. 8 m u. GOK abgeteuft. Die Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile sind in Anlage 2 beigelegt. Der Bodenaufbau war uneinheitlich. Während an den KRB 01 und 02 unterhalb der Oberflächenbefestigung Geschiebelehm bzw. gewachsene Sande anstehen, wurden in den KRB 03 und 04 in Nähe eines Kellers und eines Erdtanks Auffüllungen mit einer Mächtigkeit von 1,8 bzw. 2,5 m festgestellt.

Relevante Anteile von Fremdbestandteilen waren in der Auffüllung nicht erkennbar.

Der Geschiebemergel wurde an der KRB 01 bei 4,0 m u. GOK und an der KRB 04 bei 7,5 m u. GOK durchbohrt. Grundwasser wurde an den folgenden Bohrungen festgestellt:

- KRB 01: angetroffen 4,0 m u. GOK, angestiegen auf 2,65 m u. GOK
- KRB 03: angetroffen 1,5 m u. GOK, gefallen auf 1,8 m u. GOK

An der Bohrung KRB 02 wurde kein Grundwasser angetroffen. An der KRB 04 wurden die Sande ab 7,5 m u. GOK als sehr feucht, jedoch nicht nass angesprochen. Aus gutachterlicher Sicht folgt daraus, dass am Standort kein oberflächennaher zusammenhängender Grundwasserleiter ausgebildet ist. Bei dem an der KRB 01 angetroffenen Grundwasser handelt es sich um Schichtenwasser innerhalb einer Sandlinse des Geschiebemergels, an der KRB 03 um Stauwasser innerhalb der Auffüllung (Arbeitsraum) im Bereich des Kellers.

3 Bisherige Untersuchungsergebnisse

Es liegen keine Ergebnisse früherer umwelttechnischer Untersuchungen vor.

4 Kontaminationshypothese und Untersuchungskonzept

In den Gärtnereien ist es wahrscheinlich in der Vergangenheit zu einem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in Gewächshäusern bzw. auf Flächen mit Pflanzenanbau gekommen. Die Gewächshäuser wurden zunächst mit Koks, dann mit Heizöl und zuletzt mit Erdgas beheizt. Eine Betriebstankstelle war nicht vorhanden; es ist jedoch in geringem Umfang von Werkstatttätigkeiten sowie der Wartung von Geräten auszugehen.

Die Lagerung von Pflanzenschutz- und Behandlungsmitteln fand nur in geringem Umfang in einem Wandschrank statt.

Mögliche Schadstoffeinträge können wie folgt eingetreten sein:

- **Kohlenheizung (1957–1962):** Entstehung von Aschen, ggf. Verteilung bzw. Ablagerung auf dem Grundstück, mögliche Schadstoffe: PAK, Schwermetalle
- **Ölheizung (1962–2011):** Handhabungsverluste, Überfüllungen der Tanks, Schäden an Leitungen und Tanks, mögliche Schadstoffe MKW (PAK z. B. Tankanlösung). Ein Eintrag von Schadstoffen kann auch unterhalb der Bodenoberfläche erfolgt sein (Dom-schacht, Tank).
- **Treibhäuser / Freilandkulturen:** Einsatz von Aschen (als Dünger), mögliche Schadstoffe: PAK, Schwermetalle und Einträge von Pflanzenschutz- und Behandlungsmitteln (Organochlorpestizide, Glyphosat/AMPA, Chlorphenole, PCB, Phenol und PCP)

Eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Mensch bei Direktkontakt und Boden – Grundwasser war nicht auszuschließen.

Zur Untersuchung der Verdachtsmomente wurde ein Konzept erstellt und vor Beginn der Geländearbeiten mit der unteren Bodenschutzbehörde angestimmt. In Tabelle 2 ist der geplante Umfang der Untersuchung zusammengestellt.

Tabelle 2: Geplanter Umfang der Bohrungen und Probenahmen

KVF	Nutzung	Bestand	Geplante Bohrungen		
			KRB	OB	DP
1	Heizungskeller 1962–ca. 2016	ehem.			
2	20 m ³ HEL-Tank oberirdisch 1969 bis 1983-85	ehem.	KRB 1 ca. 5–8 m	-	bei GW-Anschnitt 5–8 m
3	10 m ³ HEL Tank unterirdisch vor 1970, stillgelegt,	seit 2011 Brauchwasser- tank	KRB 4 ca. 5–8 m	-	bei GW-Anschnitt 5–8 m
4	Heizungskeller 1957–1962 (Koks)	vorhanden, Lager	KRB 3 ca. 5–8 m	-	bei GW-Anschnitt 5–8 m
5	Heizkessel Öl/Gas und Schornstein	seit 1978/1979	KRB 2 ca. 5–8 m	-	bei GW-Anschnitt 5–8 m
Anbau- flächen	Treibhäuser, Freilandkulturen	ehem.	-	OB 1 0,0–0,1 m 0,1–0,30 m	-

Zur Untersuchung der KVF waren 4 KRB mit Tiefen zwischen 5 und 8 m u. GOK geplant. Bei Antreffen von Grundwasser sollte dieses durch Direct-Push-Sondierungen (DP) beprobt werden.

Aus den Anbauflächen und Treibhäusern sollten oberflächennahe Mischproben gem. BBodSchV aus den Tiefen 0,0–0,1 und 0,1–0,3 m u. GOK entnommen werden.

Der Analysenumfang von Boden und Grundwasserproben umfasste die Verdachtsparameter der jeweiligen KVF: MKW, PAK, Schwermetalle, Arsen und Thallium, Kobalt, sowie Pflanzenschutz- und Behandlungsmittel bzw. deren Bestandteile (Organochlorpestizide, Glyphosat/AMPA, Chlorphenole, PCB, Phenol und PCP).

5 Durchgeführte Arbeiten

5.1 Kleinbohrungen

Am 19.08.2024 wurden insgesamt 4 Kleinbohrungen (KRB 01 bis 04, Ø 50 mm) wie geplant bis in eine maximale Tiefe von 8 m u. GOK zur Erkundung des Bodenaufbaus und zur Untersuchung von potenziellen Bodenverunreinigungen abgeteuft. Die Bohrarbeiten wurden von der Firma Grisar Bohrtechnik, Kronshagen, im Auftrag und unter Aufsicht des Hanseatischen **Umwelt-Kontors** ausgeführt. Die Festlegung der Bohrstandpunkte vor Ort erfolgte in Abstimmung mit der unteren Bodenschutzbehörde durch das Hanseatische **Umwelt-Kontor**.

Der GWL 1 wurde bis zur Endteufe der Bohrungen nicht erreicht. Auch aus der KRB 01 war aufgrund des feinsandigen Sedimentes eine Entnahme von Wasserproben mittels Direct-Push-Sondierung aus dem Schichtenwasser nicht möglich.

Zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden – Mensch (Direktkontakt) wurden aus einer Beprobungsfläche (OB 1) oberflächennahe Mischproben aus den Tiefen 0,0–0,1 und 0,1–0,3 m u. GOK entnommen. Dabei beschränkten sich die Mischproben auf die Areale einer offensichtlichen Nutzung als Anbaufläche. Alle anderen Freiflächen (Hausgarten, befestigte Flächen) wurden nicht beprobt und sind damit auch nicht Gegenstand der hier vorliegenden Bewertung.

Die Lage sämtlicher Probenahmepunkte ist in der Anlage 1 dargestellt, die Schichtenverzeichnisse und die graphische Darstellung der Bohrungen in Bohrprofilen sind der Anlage 2 zu entnehmen. Das Probenahmeprotokoll der oberflächennahen Mischproben liegt als Anlage 4 bei.

5.2 Probenahme und chemische Analysen

5.2.1 Entnahme und Analyse von Bodenproben

Der in den Bohrprofilen aufgeschlossene Untergrund wurde sedimentpetrographisch charakterisiert, sensorisch beurteilt und horizontiert beprobt. Dabei erfolgten die Probenahmen je laufenden Meter, bei Schichtwechsel oder bei sensorischen Auffälligkeiten.

Das Probenmaterial wurde in 500 ml Braungläser gefüllt und dem Labor zur Analyse übergeben. Hinweise auf leichtflüchtige Schadstoffe lagen nicht vor. Auf die Entnahme von Head-space-Proben mit Methanol-Vorlage wurde daher verzichtet.

Die Probenahmen und Probenvorbereitungen wurden in Anlehnung an die Vorgaben der BBodSchV durchgeführt. Insgesamt wurden aus den Sondierungen 28 Bodenproben entnommen. Sensorische Auffälligkeiten als Hinweise auf Verunreinigungen waren an der KRB 04 am unterirdischen Heizöltank als schwacher MKW-Geruch in einer Tiefe von 1,8 bis 2,6 m u. GOK feststellbar.

Für analytische Untersuchungen wurden Bodenproben aus den Auffüllungen bzw. aus der relevanten Tiefenlage der zu beurteilenden Anlagen ausgewählt und auf die jeweiligen Verdachtsparameter (MKW, PAK, Schwermetalle + Arsen) analysiert. Die Analysen wurden im Labor GBA, Pinneberg, durchgeführt. Die Prüfberichte sind diesem Bericht als Anlage 3 beigefügt. Die entnommenen Materialproben verbleiben für ein halbes Jahr im Probenarchiv des Hanseatischen Umwelt-Kontors bzw. des Labors und werden dann ordnungsgemäß entsorgt.

5.2.2 Entnahme und Analyse von Oberbodenproben

Die oberflächennahen Mischproben wurden aus dem Bereich OB 1 zusammengestellt. Die Größe der Fläche beträgt ca. 770 m². Die Probenahme wurde gem. BBodSchV für die Probenahmetiefe 0,0–0,1 m und 0,1–0,3 m u. GOK durchgeführt. Ein Probenahmekontrollprotokoll liegt in Anlage 4 bei.

Im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden – Mensch wurden die Mischproben auf die Parameter der BBodSchV Anlage 2, Tab. 4 (Prüfwerte Wirkungspfad Boden – Mensch) ohne sprengstofftypische Verbindungen und PCP im Feststoff analysiert.

Im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden – Grundwasser wurden anstelle von Grundwasserproben im 2:1 Eluat die Parameter Organochlorpestizide, Glyphosat/AMPA, Schwermetalle

(inkl. Arsen, Cobalt und Thallium), Chlorphenole, PCP und Phenol ergänzt. Der Prüfbericht liegt der Anlage 3 bei.

Die entnommenen Materialproben verbleiben für ein halbes Jahr im Probenarchiv des Hanseatischen **Umwelt-Kontors** bzw. des Labors und werden dann ordnungsgemäß entsorgt. Alle Analysen wurden im Labor GBA, Pinneberg, durchgeführt.

6 Analysenergebnisse

Die Schadstoffkonzentrationen der analysierten Bodenproben sind in den nachf. Tabellen 3 und 4 für die Wirkungspfade Boden – Grundwasser und Boden – Mensch zusammengestellt. Beide Tabellen enthalten nur Parameter mit Überschreitungen von Beurteilungswerten.

Tabelle 3: Analysenergebnisse der Bodenproben (Auszug)
Wirkungspfad Boden – Grundwasser

Probe	Tiefe [m u. GOK]	Flurabstand [m]	Boden- art	MKW C ₁₀ -C ₄₀	MKW C ₁₀ -C ₂₂	PAK ₁₆	Pb	Cu	Zn
				mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
<i>Vorsorgewerte BBodSchV / LABO Sand, TOC ≤ 4%</i>			S	-	-	3	40	20	60
<i>Vorsorgewerte BBodSchV / LABO U / L, TOC ≤ 4%</i>			U / L	-	-	3	70	40	150
EBV BM-F2 / BG-F2			-	600	300	9	140	80	300
<i>Prüfwerte BBodSchV WP Bo - GW OdP, TOC < 0,5 %</i>			-	-	-	-	-	-	-
Beurteilungswerte LANU			-	5.000	1.000	-	-	-	-
KRB 1/1	0,0-0,5	4,00	S	<100	<25	n.n.	48	21	46
KRB 1/2	0,5-1,5		U / L	<100	<25				
KRB 1/3	1,5-2,1		U / L	<100	<25				
KRB 2/2	0,3-0,8	-	S	<100	<25	1,0	77	160	100
KRB 2/3	0,8-1,8		S	<100	<25				
KRB 3/1	0,08-0,8	1,50	S	<100	<25	0,22	6,2	7,3	16
KRB 3/2	0,8-1,5		S	<100	<25				
KRB 3/3	1,5-2,5		S	<100	<25	n.n.	2,1	<1,0	8,0
KRB 4/1	0,08-1,1	7,50	S	<100	<25	1,4	27	7,1	45
KRB 4/2	1,1-1,8		S	270	210				
KRB 4/3	1,8-2,6		U / L	230	220	0,14			
KRB 4/4	2,6-3,6		U / L	1000	950	0,84			
KRB 4/5	3,6-4,6		U / L	<100	<25	n.n.			
OB1	0,0-0,1	-	S			4,1	60		
OB1	0,1-0,3	-	S			4,2	74		

Tabelle 4: Analysenergebnisse der Bodenproben (Auszug)
Wirkungspfad Boden – Mensch

Probe	Tiefe [m u. GOK]	Boden- art	PAK ₁₆	B(a)p	Pb
			mg/kg	mg/kg	mg/kg
<i>Vorsorgewerte BBodSchV Sand, TOC ≤ 4%</i>		S	3	0,3	40
<i>Prüfwerte BBodSchV Kinderspielfläche</i>		-	-	0,5	200
<i>Prüfwerte BBodSchV Wohngebiete</i>		-	-	1	400
OB1	0,0-0,1	S	4,1	0,36	60
OB1	0,1-0,3	S	4,2	0,34	74

Die vollständigen Analysenergebnisse sowie die Einzelergebnisse der PAK und PSBM sind den Prüfberichten und einer Übersichtstabelle in Anlage 3 zu entnehmen.

Hinweise auf nutzungsspezifische Bodenverunreinigungen wurden im Rahmen der Feldarbeiten nur im Bereich des Heizölerdtanks (KRB 04) anhand eines MKW-Geruches festgestellt.

Im Ergebnis der chemischen Analysen wurden an Proben der sensorisch auffälligen Bohrung KRB 04 erhöhte Gehalte an MKW (bis 1.000 mg/kg) festgestellt. Die höchsten Schadstoffbefunde traten in einer Tiefe von 2,6–3,6 m u. GOK auf. Geringe Belastungen zwischen 200 und 300 mg/kg wiesen die überlagernden Proben aus der Tiefe 1,1–2,6 m u. GOK auf. Die unterlagernde Probe von 3,6–4,6 m u. GOK war analytisch unauffällig.

Neben den genannten Schadstoffen wurden punktuell gering erhöhte Gehalte an Schwermetallen (Blei Kupfer und Zink) in der Auffüllung der KRB 01 und 02 (bis 0,8 m u. GOK) gemessen.

In den oberflächennahen Mischproben (OB 1) wurden in beiden Tiefen Überschreitungen der Vorsorgewerte für PAK bzw. Benzo(a)pyren sowie Blei festgestellt, jedoch keine Überschreitungen von Prüfwerten der BBodSchV. Die Gehalte an PSBM waren unauffällig. Im Bodeneluat wurden ebenfalls keine erhöhten Konzentrationen, weder an Metallen noch an PSBM, festgestellt.

7 Gefährdungsabschätzung

7.1 Bewertungsgrundlagen

Im Folgenden sind die für das Untersuchungsgrundstück derzeit geltenden Rechtsvorschriften sowie für eine Bewertung relevanten Stellungnahmen sachkundiger Gremien aufgeführt:

- Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG)
- Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)
- LABO (2003): Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei Orientierenden Untersuchungen, Juli 2003
- LANU (2007): Hinweise zur Anwendung der Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei Orientierenden Untersuchungen, Oktober 2007

Die nachfolgende Gefährdungsabschätzung erfolgt darüber hinaus unter Berücksichtigung folgender Standortfaktoren:

- aktuelle und potenzielle zukünftige Nutzung (Gewerbe, Wohnen),
- Stoffeigenschaften,
- geologische und hydrogeologische Gegebenheiten (Schichtenwasser über einem abgedeckter 1. Grundwasserleiter),
- Versiegelungsgrad,
- Lage außerhalb von Trinkwasserschutzzonen oder Trinkwassergewinnungsgebieten.

7.2 Wirkungspfad Boden – Mensch

Im Ergebnis dieser Orientierenden Untersuchung wurde nur geringe Schadstoffgehalte im oberflächennahen Boden ermittelt. Weder für die Beprobungsfläche OB 1 noch für die oberflächennahen Proben der KRB 01 bis 04 wurden Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV festgestellt.

Anhand der untersuchten oberflächennahen Bodenproben bestehen weder ein konkreter Kontaminationsverdacht noch potenzielle Gefährdungen über den Wirkungspfad Boden – Mensch (Direktkontakt).

Das Grundstück ist für die zukünftige Nutzung daher grundsätzlich geeignet. Im Hinblick auf die MKW-Verunreinigung an der KRB 04 ist diese bei Nutzungsänderungen und Ausbau des Erdtanks zu beseitigen (vgl. Kap. 8), um eine uneingeschränkte Nutzung zu ermöglichen.

7.3 Wirkungspfad Boden – Grundwasser

Zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser ist bei einem hinreichenden Verdacht für ein Gefährdungspotenzial eine Sickerwasserprognose zu erstellen (§ 14 BBodSchV, Lit. 5 sowie Lit. 6 und Lit. 7). Die Sickerwasserprognose dient dabei zur Abschätzung der aktuellen oder in überschaubarer Zukunft zu erwartenden Schadstoffeinträge in das Grundwasser, bezogen auf den Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Zone (BBodSchV § 2 Nr. 15). Am Standort wurden sehr unterschiedliche Grundwasservorkommen (wassererfüllte Sandlinsen bzw. Schichtenwasser) angetroffen. Im Sinne einer konservativen Betrachtung wird für den Bohrpunkt KRB 04 mit einer nachgewiesenen MKW-Verunreinigung der Feinsand unterhalb des Geschiebemergels in einer Tiefe von 7,5 m u. GOK (+10,7 m NHN) als Ort der Beurteilung ausgewählt.

Die Sickerwasserprognose erfolgt in der Regel verbal-argumentativ anhand von Bodenuntersuchungen (Feststoff und Eluat), Sickerwasserbeprobungen, in-situ-Untersuchungen (z. B. der Bodenluft) und/oder Grundwasseruntersuchungen.

Bei den in erhöhter Konzentration vorliegenden Schadstoffen handelt es sich um **MKW im Feststoff**. Die übrigen leicht erhöhten Schadstoffbefunde (PAK, Blei, Kupfer und Zink) liegen im Bereich einer siedlungsbedingten Hintergrundlast und lassen keine erhöhte Schadstofffreisetzung erwarten.

Die Beurteilung der Grundwassergefährdung durch **Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)** erfolgt anhand von Bodenuntersuchungen.

Schadstoffgesamtgehalte

Erhöhte Befunde an MKW wurden lediglich am Bohrpunkt KRB 04 (ehem. Heizöltank) in einer Tiefe von 1,8–2,6 m u. GOK festgestellt. Mit 1.000 mg/kg sind die MKW-Gehalte in der wasserungesättigten Bodenzone deutlich erhöht. Ab 2,6 m u. GOK liegen die MKW-Gehalte unterhalb der Bestimmungsgrenze. Eine Eingrenzung der Verunreinigung erfolgte im Rahmen der Orientierenden Untersuchung nicht. Schäden am Tank selbst sind nicht bekannt,

sodass lediglich von Handhabungsverlusten bei der Betankung auszugehen ist. Die Tiefenlage der Verunreinigung deutet auf einen Eintrag über den Domschacht hin. Von dort (aus einer Tiefe von ca. 1 m u. GOK) kann der Schadstoffeintrag umlängig um den Domschacht herum nach Norden, Süden und Westen erfolgt sein. Eine erhebliche Ausbreitung ist aufgrund der eher gering erhöhten Schadstoffkonzentration nicht zu erwarten. Insgesamt ist von einem *geringen Schadstoffgesamtpotenzial* auszugehen.

Freisetzung/Mobilität der Schadstoffe

Mitteldestillate wie Diesel und Heizöl sind wenig flüchtig und relativ viskos. Die Wasserlöslichkeit ist relativ gering, sodass der MKW-Transport über das Sickerwasser ebenfalls gering ist. Insgesamt ist die Mobilität im Untergrund als *mittel* einzustufen.

Schutzfunktion der ungesättigten Bodenzone

Als *Mächtigkeit der unbelasteten Grundwasserüberdeckung* wird der Bereich zwischen Schadstoffquelle und dem Ort der Beurteilung angesehen. Die Oberkante der Feinsande ab 7,5 m u. GOK stellen in diesem Fall den Ort der Beurteilung dar. Die Basis der mit MKW verunreinigten Sedimente befindet sich bei 2,6 m u. GOK, sodass die Verunreinigung in der wasserungesättigten Bodenzone mit einem Abstand zum Grundwasser von rund 5 m abgegrenzt ist.

Das Grundstück ist am Standort der festgestellten Bodenverunreinigung durch Betonverbundsteinpflaster versiegelt. Eine Infiltration von Niederschlagswasser ist daher nur eingeschränkt möglich. Es ist von einer *mittleren Sickerwasserrate* auszugehen.

Die *Durchlässigkeit des Untergrundes* für Wasser und die darin gelösten Schadstoffe ist innerhalb der Lehme und Mergel als *gering* einzustufen.

Die *biologische Abbaubarkeit* von MKW hängt u. a. von der Kettenlänge ab. Langkettige MKW sind aufgrund der geringeren Bioverfügbarkeit i. d. R. weniger gut abbaubar als kurzkettige MKW. Aufgrund des Schadensalters (≥ 13 Jahre anhand des Betriebszeitraumes) ist von einem weitgehenden mikrobiellen Umbau der MKW auszugehen, was zu einer zunehmenden Verzweigung der Kohlenwasserstoffe führt, und die Mobilität herabsetzt.

Unter Berücksichtigung sämtlicher Aspekte sowie der Stoffeigenschaften und der Charakterisierung der Schadstoffquelle wird die Schutzfunktion der unbelasteten Grundwasserüberdeckung für den ersten Grundwasserleiter als *hoch* angesehen.

Abschätzung des Schadstoffeintrags in das Grundwasser/Schichtwasser

Aufgrund des geringen Schadstoffgesamtpotenzials, der hohen Schutzfunktion der ungesäti-
tigten Bodenzone sowie des Schadensalters und der dadurch bedingten Herabsetzung der
Mobilität der MKW ist eine weitere Schadstoffverlagerung in die Tiefe nicht zu erwarten. Eine
Grundwassergefährdung besteht daher aus gutachterlicher Sicht derzeit nicht.

Zukünftig kann bei einer Entsiegelung des Schadensbereiches und einem Zutritt von Sicker-
wasser eine Grundwassergefährdung jedoch nicht völlig ausgeschlossen werden.

8 Handlungsbedarf

Bei Entsiegelung der Fläche und Ausbau des Heizölerdtanks ist auch im Hinblick auf eine mögliche sensible Folgenutzung eine Sanierung der vorhandenen MKW-Bodenverun-
reinigung erforderlich. Aufgrund des geringen Schadensausmaßes bietet sich ein auf die Schadstoffquelle begrenzter Bodenaustausch an. Eine Sanierung ist im Vorfeld mit der unteren Bodenschutzbehörde der Hansestadt Lübeck abzustimmen, fachgutachterlich zu begleiten und zu dokumentieren. Da die MKW-Belastung mit einfachen Mitteln mit einem Bodenaus-
tausch im Zuge des Tankausbaus beseitigt werden kann, ist unter der Voraussetzung einer gutachterlichen Begleitung der Maßnahme in diesem Einzelfall keine Detailuntersuchung er-
forderlich.

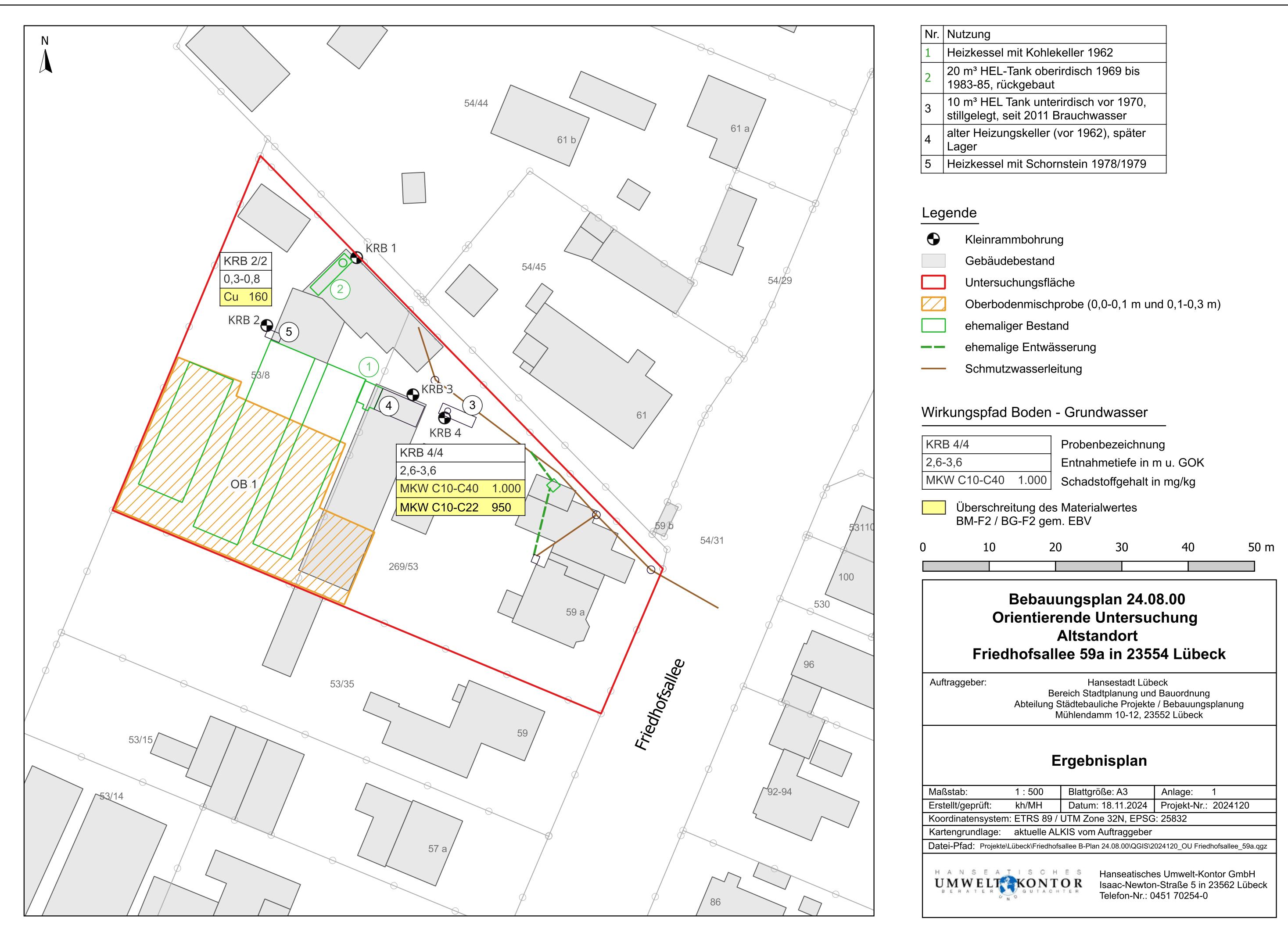
Hanseatisches Umwelt-Kontor GmbH

Lübeck, 22.11.2024

9 Literatur

- LIT. 1: **HANSEATISCHES UMWELT-KONTOR GMBH (2023):** Erstbewertung Friedhofsallee 59a, 23554 Lübeck, 20.10.2023
- LIT. 2: **LANDESAMT FÜR UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (LfU) (2024):** Trinkwasserschutzgebiete und Trinkwassergewinnungsgebiete in Schleswig-Holstein, https://umweltgeodienste.schleswig-holstein.de/WMS_Grundwasser. Abruf vom 06.11.2024
- LIT. 3: **LANDESAMT FÜR UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (LfU) (2024):** Oberflächennahe Geologie in Schleswig-Holstein https://umweltgeodienste.schleswig-holstein.de/WMS_OberflaechennaheGeologie. Abruf vom 06.11.2024.
- LIT. 4: **LANDESAMT FÜR UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (LfU) (2024):** Bohrpunkte in Schleswig-Holstein https://umweltgeodienste.schleswig-holstein.de/WMS_UWAT_Bohrpunkte. Abruf vom 06.11.2024.
- LIT. 5: **BBODSCHV N.F. (2021):** Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Neue Fassung. Geändert durch Mantelverordnung (BGBl. I S.2598).
- LIT. 6: **LANU (2007):** Hinweise zur Anwendung der Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei Orientierenden Untersuchungen, Oktober 2007.
- LIT. 7: **LABO (2003):** Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei Orientierenden Untersuchungen, Juli 2003.

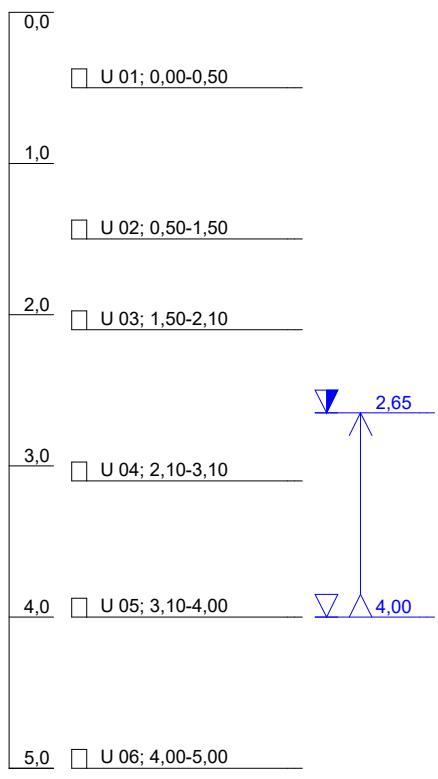
Anlage 1: Ergebnisplan



Anlage 2: Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile

Bauvorhaben: Friedhofsallee 59a, Lübeck

m u. GOK (18,07 mNHN)



KRB 01

Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 4

Projekt: Friedhofsallee 59a, Lübeck

Bohrung: KRB 01

Auftraggeber: Hanseatisches Umwelt-Kontor GmbH Rechtswert:

Bohrfirma: Grisar Bohrtechnik / 24 KI 42014 Hochwert:

Bearbeiter: [REDACTED] Ansatzhöhe: 18,07 mNHN

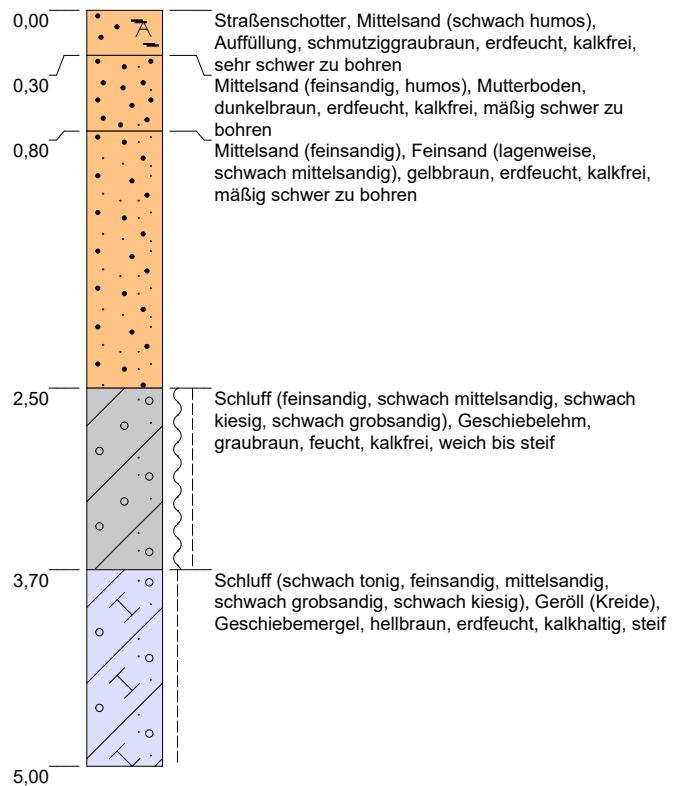
Datum: 19.08.2024 Endtiefen: 5,00 m

GRISAR Bohrtechnik
Eckernförder Straße 280
24119 Kronshagen
Tel: 0431- 39 57 49
Fax: 0431- 39 57 59

m u. GOK (18,06 mNHN)

0,0	<input type="checkbox"/> U 01; 0,00-0,30
1,0	<input type="checkbox"/> U 02; 0,30-0,80
2,0	<input type="checkbox"/> U 03; 0,80-1,80
3,0	<input type="checkbox"/> U 04; 1,80-2,50
4,0	<input type="checkbox"/> U 05; 2,50-3,70
5,0	<input type="checkbox"/> U 06; 3,70-5,00

KRB 02



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 2 von 4

Projekt: Friedhofsallee 59a, Lübeck

Bohrung: KRB 02

Auftraggeber: Hanseatisches Umwelt-Kontor GmbH

Rechtswert:

Bohrfirma: Grisar Bohrtechnik / 24 KI 42014

Hochwert:

Bearbeiter: [REDACTED]

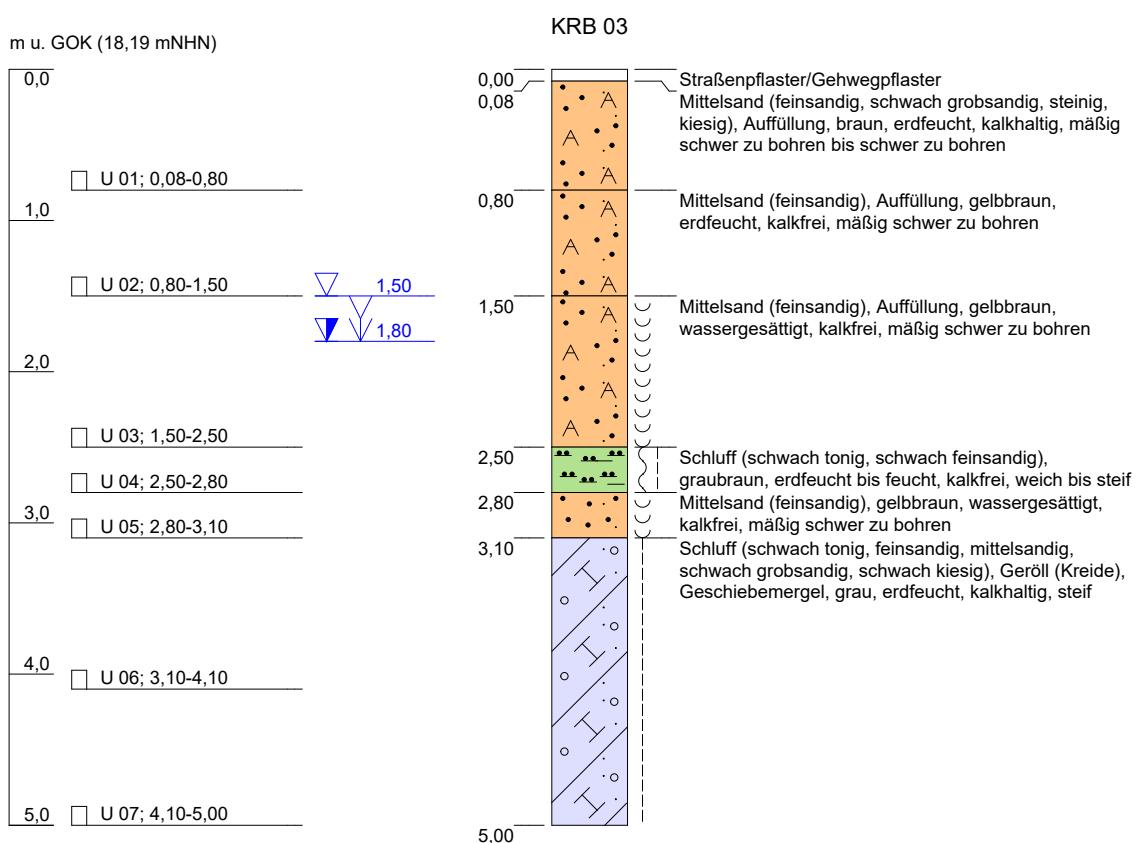
Ansatzhöhe: 18,06 mNHN

Datum: 19.08.2024

GRISAR Bohrtechnik

Eckernförder Straße 280
24119 Kronshagen
Tel: 0431- 39 57 49
Fax: 0431- 39 57 59

m u. GOK (18,19 mNHN)



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 3 von 4

Projekt: Friedhofsallee 59a, Lübeck

Bohrung: KRB 03

Auftraggeber: Hanseatisches Umwelt-Kontor GmbH

Rechtswert:

Bohrfirma: Grisar Bohrtechnik / 24 KI 42014

Hochwert:

Bearbeiter: [REDACTED]

Ansatzhöhe: 18,19 mNHN

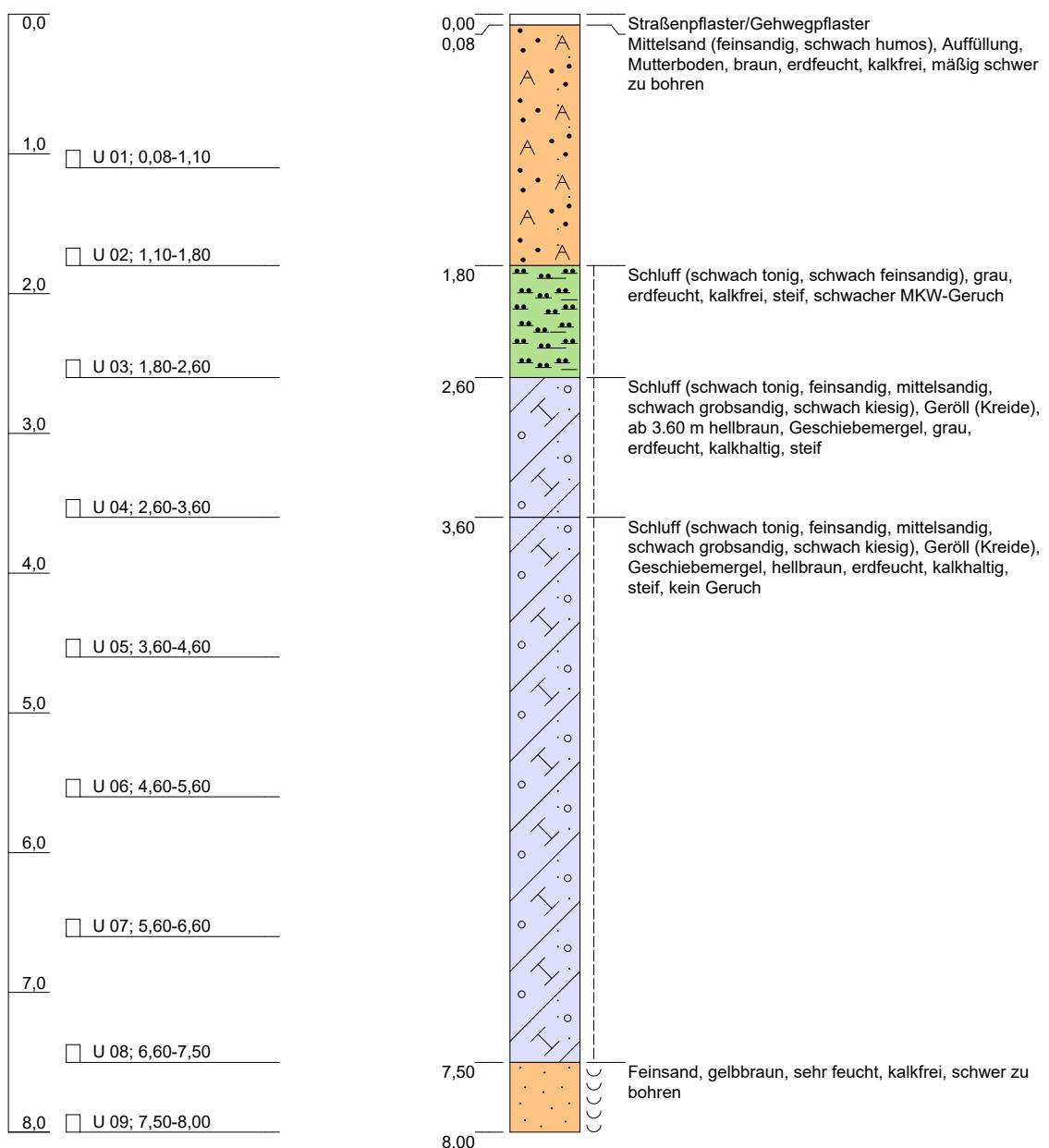
Datum: 19.08.2024

Endtiefte: 5,00 m

GRISAR Bohrtechnik
Eckernförder Straße 280
24119 Kronshagen
Tel: 0431- 39 57 49
Fax: 0431- 39 57 59

m u. GOK (18,14 mNHN)

KRB 04



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 4 von 4

Projekt: Friedhofsallee 59a, Lübeck

Bohrung: KRB 04

Auftraggeber: Hanseatisches Umwelt-Kontor GmbH

Rechtswert:

Bohrfirma: Grisar Bohrtechnik / 24 KI 42014

Hochwert:

Bearbeiter: [REDACTED]

Ansatzhöhe: 18,14 mNHN

Datum: 19.08.2024

GRISAR Bohrtechnik
Eckernförder Straße 280
24119 Kronshagen
Tel: 0431- 39 57 49
Fax: 0431- 39 57 59

**Anlage 3: Übersichtstabelle Analysen und
Prüfberichte**

Prüfberichte aus datenschutzrechtlichen Gründen entnommen

Wirkungspfad Boden - Grundwasser

Probe	Tiefe [m u. GOK]	Flurabstand [m]	Boden- art	MKW C ₁₀ -C ₄₀	MKW C ₁₀ -C ₂₂	PAK ₁₆	Napht.	B(a)p	PCB ₆	Cyanid ges.	Sb	As	Pb	Cd	Cr ges.	Cr VI*	Co	Cu	Ni	Hg	Tl	Zn				
				mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg				
<i>Vorsorgewerte BBodSchV / LABO Sand, TOC ≤ 4%</i>				S	-	-	3	-	0,3	-	-	10	40	0,4	30	-	-	20	15	0,2	0,5	60				
<i>Vorsorgewerte BBodSchV / LABO U / L, TOC ≤ 4%</i>				U / L	-	-	3	-	0,3	-	-	20	70	1	60	-	-	40	50	0,3	1	150				
<i>EBV BM-F2 / BG-F2</i>				-	600	300	9	-	-	-	-	-	40	140	2	120	-	-	80	100	0,6	2	300			
<i>Prüfwerte BBodSchV WP Bo - GW OdP, TOC < 0,5 %</i>				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Beurteilungswerte LANU</i>				-	5.000	1.000	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
KRB 1/1	0,0-0,5	4,00	S	<100	<25	n.n.	<0,050	<0,050					1,9	48	0,11	5,0			21	2,8	0,17	<0,30	46			
KRB 1/2	0,5-1,5		U / L	<100	<25																					
KRB 1/3	1,5-2,1		U / L	<100	<25																					
KRB 2/2	0,3-0,8	-	S	<100	<25	1,0	<0,050	0,10					2,2	77	0,14	3,8			160	2,4	0,20	<0,30	100			
KRB 2/3	0,8-1,8		S	<100	<25																					
KRB 3/1	0,08-0,8	1,50	S	<100	<25	0,22	<0,050	<0,050					1,1	6,2	<0,10	3,3			7,3	1,6	<0,10	<0,30	16			
KRB 3/2	0,8-1,5		S	<100	<25																					
KRB 3/3	1,5-2,5		S	<100	<25	n.n.	<0,050	<0,050					<1,0	2,1	<0,10	2,0			<1,0	1,6	<0,10	<0,30	8,0			
KRB 4/1	0,08-1,1	7,50	S	<100	<25	1,4	<0,050	0,14					2,7	27	<0,10	6,9			7,1	5,6	<0,10	<0,30	45			
KRB 4/2	1,1-1,8		S	270	210																					
KRB 4/3	1,8-2,6		U / L	230	220	0,14	<0,050	<0,050																		
KRB 4/4	2,6-3,6		U / L	1000	950	0,84	<0,15	<0,050																		
KRB 4/5	3,6-4,6		U / L	<100	<25	n.n.	<0,050	<0,050																		
OB1	0,0-0,1	-	S			4,1	<0,050	0,36	0,0037	<1,0	<1,0	2,8	60	0,23	14	<10	2,4		4,8	0,12	<0,10					
OB1	0,1-0,3	-	S			4,2	0,05	0,34	n.n.	<1,0	<1,0	3,6	74	0,33	24	<10	2,8		5,3	0,13	<0,10					

Probe	Tiefe [m u. GOK]	Flurabstand [m]	Aldrin	DDT	HCH	HCB	As	Pb	Cd	Cr ges.	Co	Cu	Ni	Hg	Tl	Zn	Aldrin	PCP	Glyphosat	AMP A	PCP	DDT
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
			-	-	-	-	85	250	10	290	-	170	150	-	-	840	-	-	-	-	-	
			EBV BM-F2 / BG-F2																			
			Prüfwerte BBodSchV WP Bo - GW OdP, TOC < 0,5 %																			
OB1	0,0-0,1	-	<0,010	0,011	<0,010	<0,050	2,8	2,1	<0,3	<1	<1	14	1,7	0,04	<0,05	18	<0,0100	<0,020	<0,050	<0,050	<0,010	n.n.
OB1	0,1-0,3	-	<0,010	0,012	<0,010	<0,050	2,6	1,4	<0,3	<1	<1	15	1,9	0,06	<0,05	11	<0,0100	0,03	<0,050	<0,050	0,029	0,012

Wirkungspfad Boden - Mensch

Probe	Tiefe [m u. GOK]	Boden- art	PAK ₁₆	B(a)p	PCB ₆	Cyanid ges.	Sb	As	Pb	Cd	Cr ges.	Cr VI*	Co	Cu	Ni	Hg	Tl	Zn	Aldrin	DDT	HCH	HCb
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
<i>Vorsorgewerte BBodSchV Sand, TOC ≤ 4%</i>		S	3	0,3	-	-	-	10	40	0,4	30	-	-	20	15	0,2	0,5	60	-	-	-	-
<i>Prüfwerte BBodSchV Kinderspielfläche</i>		-	-	0,5	0,4	50	50	25	200	10	200	130	300	-	70	10	5	-	2	40	5	4
<i>Prüfwerte BBodSchV Wohngebiete</i>		-	-	1	0,8	50	100	50	400	20	400	250	600	-	140	20	10	-	4	80	10	8
OB1	0,0-0,1	S	4,1	0,36	0,0037	<1,0	<1,0	2,8	60	0,23	14	<10	2		5	0,12	<0,10		<0,010	0,011	<0,010	<0,050
OB1	0,1-0,3	S	4,2	0,34	n.n.	<1,0	<1,0	3,6	74	0,33	24	<10	3		5	0,13	<0,10		<0,010	n.n.	<0,010	<0,050
KRB 1/1	0,0-0,5	S	n.n.	<0,050				1,9	48	0,11	5			21	3	0,17	<0,30	46				
KRB 2/2	0,3-0,8	S	1,0	0,10				2,2	77	0,14	4			160	2	0,20	<0,30	100				
KRB 3/1	0,08-0,8	S	0,2	<0,050				1,1	6	<0,10	3			7	2	<0,10	<0,30	16				
KRB 4/1	0,08-1,1	S	1,4	0,14				2,7	27	<0,10	7			7	6	<0,10	<0,30	45				

Anlage 4: Probenahmeprotokoll Oberboden

**Protokoll über die Entnahme
einer Oberbodenprobe gemäß BBodSchV (F 2-3-10)**

Entnehmende Stelle: Hanseatisches Umwelt-Kontor GmbH

Isaac-Newton-Str. 5, 23562 Lübeck, Tel.: 0451 702540

Probennehmer: [REDACTED]

Lage: Ort: *Lübeck*

Straße: *Friedhofsallee 59a*

Zweck der Probenahme: *Beurteilung Wirkungspfad Boden - Mensch*

1. Probenahmestelle:

(Bezeichnung, Nr. im Lageplan)

OB1

2. Zeitpunkt der Probenahme (Datum/Uhrzeit): *19.8.24 10:00Uhr*

3. Art der Probe (Boden/Schlacke/gem. Teil II): Boden

4. Entnahmegerät: *Bohrstiel*

5. Art der Probenahme

Einzelprobe

Mischproben

5a.

bei Mischproben: Zahl der Einzelproben:

20

6. Entnahmedaten:

Probenbezeichnung/-nummer	<i>OB1</i>	<i>OB1</i>
Entnahmetiefe	<i>0-0,1</i>	<i>0,1-0,3</i>
Bodenart (Haupt/Neben)	<i>wS, fs, gs'</i>	<i>wS, fs, gs'</i>
Humusgehalt	<i>~ 2%</i>	<i>~ 2%</i>
Farbe	<i>braun</i>	<i>braun</i>
Geruch	<i>unauffällig</i>	<i>unauffällig</i>
Probenmenge	<i>4L</i>	<i>4L</i>
Probenbehälter	<i>PE-Eimer</i>	<i>PE-Eimer</i>
Probenkonservierung	<i>-</i>	<i>-</i>

7. Bemerkung/Begleitinformation

vereinzelt Ziegelbruch

Fortsetzung siehe Rückseite

Probennehmer / Fahrer: [REDACTED]