

Kiel, Quartier „Kool Kiel“
Werftstraße 240 - 248
(Baufeld Wulf, Bebauungsplan 1030V)

orientierendes Altlastengutachten



Auftraggeber

Kap Horn Quartier Verwaltungs GmbH
Geschwister-Scholl-Allee 66a
14532 Kleinmachnow

Bearbeiter IGB

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Projektnummer

19-2108

Dateiname

19-2108 2021-10-04 11 BER oriAlt Fs.docx

Datum

04.10.2021

Anschrift

IGB Ingenieurgesellschaft mbH
Neufeldtstraße 10
24118 Kiel

Kontakt

T. +49 431 260 410-0
kiel@igb-ingenieure.de

www.igb-ingenieure.de

INHALTSVERZEICHNIS

1	VERANLASSUNG	5
2	UNTERLAGEN	5
3	STANDORTBESCHREIBUNG	6
	3.1 Lage	6
	3.2 Aktuelle Bebauung.....	8
	3.3 Geplantes Bauvorhaben	8
4	STANDORTMODELL	9
	4.1 Geologische Standortbeschreibung	9
	4.2 Hydrogeologische Standortbeschreibung.....	10
	4.3 Altgutachten / historische Recherche	11
5	ALTLASTENVERDACHTSFLÄCHEN	12
6	SCHADSTOFFBELASTUNG	12
	6.1 Untersuchungsprogramm.....	12
	6.2 Probenahme	13
	6.3 Bewertungsgrundlage	15
	6.3.1 Schadstoffgehalte im Boden.....	15
	6.3.2 Schadstoffgehalte im Grundwasser.....	17
	6.4 Bewertung Schadstoffgehalte Boden, Vorsorgewerte	17
	6.5 Bewertung Schadstoffgehalte Boden, Wirkungspfad Boden → Grundwasser ..	19
	6.6 Bewertung Schadstoffgehalte Boden, LAGA.....	19
	6.7 Bewertung Schadstoffgehalte Grundwasser, LAWA	21
	6.8 Bewertung Verdachtsbereiche	22
7	HINWEISE, ERGÄNZENDES UNTERSUCHUNGSPROGRAMM UND AUSBLICK	23
8	ZUSAMMENFASSUNG	23

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1 **Übersichtslageplan**

Anlage 2 **Lageplan der Untergrundaufschlüsse mit Ergebnisdarstellung**

Anlage 3 **Bohrprofile**

Anlage 4 **Probenahmeprotokolle**

4.1 Boden

4.2 Wasser

Anlage 5 **Prüfberichte**

5.1 Boden

5.2 Wasser

1 VERANLASSUNG

Das Grundstück an der Werftstraße 240 - 248 in Kiel (Baufeld Wulf, ehemals Baufeld C) soll einer neuen Nutzung zugeführt werden. Es besteht aus den Flurstücken 376 und 406 und umfasst ca. 4.880 m².

Eine mögliche Schadstoffbelastung des Untergrunds konnte auf Grundlage der Ergebnisse der Vorerkundungen nicht ausgeschlossen werden.

Die IGB Ingenieurgesellschaft wurde von der Kap Horn Quartier Verwaltungs GmbH beauftragt, eine orientierende Altlastenerkundung mit historischer Recherche sowie eine geotechnische Untergrunderkundung durchzuführen. Gegenstand dieses Berichtes ist die orientierende Altlastenuntersuchung für das Baufeld Wulf.

2 UNTERLAGEN

Zur Ausarbeitung des vorliegenden Berichtes standen unserer Ingenieurgesellschaft folgende Unterlagen zur Verfügung:

LABELS Projektmanagement GmbH & Co. KG, Berlin

[1] Projektinformationen, Quartierentwicklung „Kool Kiel“ vom 18.02.2019

ALKO GmbH, Kiel

[2] Ergebnisse der historischen Erkundung im Bereich des Altstandortes AS99, Werftbahnstraße 8 in 24143 Kiel, Projekt - Nr. 20/07/2246, Datum: 27.03.2007

GeoC GmbH, Kiel

[3] Detailuntersuchung des Altstandortes AS 283, ehemals Tankstelle der Fa. Franz Ritter, Gablenzstraße / Ecke Werftbahnstraße, 24143 Kiel – Altlastengutachten, Nr. 08019, Datum: 25.01.2009

AGUA GmbH, Kiel

[4] Sanierungsuntersuchung ehemalige Tankstelle Ritter (AS 283) Werftbahnstraße, Kiel-Gaarden, Sanierungsuntersuchung, Datum: 16.09.2010

Kampfmittelräumdienst Schleswig-Holstein

[5] Überprüfung einer Fläche auf Kampfmittelbelastung: Werftstraße 240 in Kiel (Flur 13, Flurstücke 376 und 406) vom 01.07.2021

Landeshauptstadt Kiel

[6] Grundkarte der Stadt Kiel, erhalten am 29.07.2019

[7] Information über schädliche Bodenveränderungen bzw. Altlasten Werftstraße 240-248 vom 04.12.2019

Evers und Partner / Stadtplaner, Hamburg

- [8] Projektunterlagen für das Bauvorhaben Kool Kiel, Baufeld W1, W8 und Wulf, erhalten am 07.06.2021

Volckmann Bohrunternehmen GmbH, Owschlag

- [9] Schichtenverzeichnisse KRB 1/21 bis 5/21 vom 20.07.2021

IGB Ingenieurgesellschaft

- [10] Kiel, Werftbahnstraße, Quartier „Kool Kiel“, Baufeld A - Orientierende Altlastenerkundung (Flst. 232), Datum: 12.09.2019
- [11] Kiel, Werftbahnstraße, Quartier „Kool Kiel“, Baufeld A - Geotechnisches Gutachten, Datum: 14.10.2019
- [12] Kiel, Quartier „Kool Kiel“ Werftbahnstraße 8 (Baufeld W8, Bebauungsplannr. 1031V) - Orientierende Altlastenerkundung, Projektnummer 19-2107, Datum: 21.09.2021
- [13] Kiel, Quartier „Kool Kiel“ Werftbahnstraße 8 (Baufeld W8, Bebauungsplannr. 1031V) - Geotechnisches Gutachten, Projektnummer 19-2107, Datum: 17.09.2021
- [14] Kiel, Quartier „Kool Kiel“ Werftbahnstraße 1, (Baufeld Wulf, Bebauungsplannr. 1030V) – Geotechnisches Gutachten, Projektnr. 19-2108, Datum: 29.09.2021

MVRDV, Rotterdam

- [15] Angaben zur absoluten Höhe Untergeschoss, eMail, Datum: 02.07.2021

3 STANDORTBESCHREIBUNG

3.1 Lage

Das Planungsgebiet (ehemals Baufelder A bis C) befindet sich im Bereich der südlichen Kieler Hörn, etwa 300 m von der Kieler Förde entfernt. Es erstreckt sich zwischen Werftbahnstraße, Gablenzstraße und Werftstraße in einem zentral gelegenen städtisch bebauten Gebiet.

Das Planungsgebiet ist gemäß [1] wie folgt aufgeteilt:

Das nördlich gelegene Baufeld W1 (ehemals A) befindet sich in der Werftbahnstraße 1 und umfasst die Flurstücke 147 und 232. Die Größe beträgt rd. 4.360 m².

Das westlich gelegene Baufeld W8 (ehemals B) befindet sich in der Werftbahnstraße 8 und liegt auf dem Flurstück 231. Die Größe beträgt rd. 8.100 m².

Das östlich im Planungsgebiet gelegene Baufeld Wulf (ehemals Baufeld C) befindet sich in der Werftstraße 240-248 auf den Flurstücken 376 und 406. Die Größe beträgt rd. 4.880 m².

Südlich innerhalb des Planungsgebiets ist eine öffentliche, etwa 4.300 m² große Grünfläche als Ausgleichsfläche geplant. Diese Grünfläche umfasst die Flurstücke 391 und 400.

An dieser Stelle weisen wir darauf hin, dass die einzelnen Baufelder gemäß aktueller Planung [8] wie folgt bezeichnet werden:

- W1 (ehemals Baufeld A, rot in Bild 1, Bebauungsplannummer 1017V)
- W8 (ehemals Baufeld B, lila in Bild 1, Bebauungsplannummer 1031V)
- Wulf (ehemals Baufeld C, hellblau in Bild 1, Bebauungsplannummer 1030V)

In Anlehnung an die aktuellen Planunterlagen [8] werden nachfolgend die Bezeichnungen Baufeld W1, W8 und Wulf verwendet.

Das Planungsgebiet sowie die einzelnen Baufelder und Flurstücke sind in [1] dargestellt.

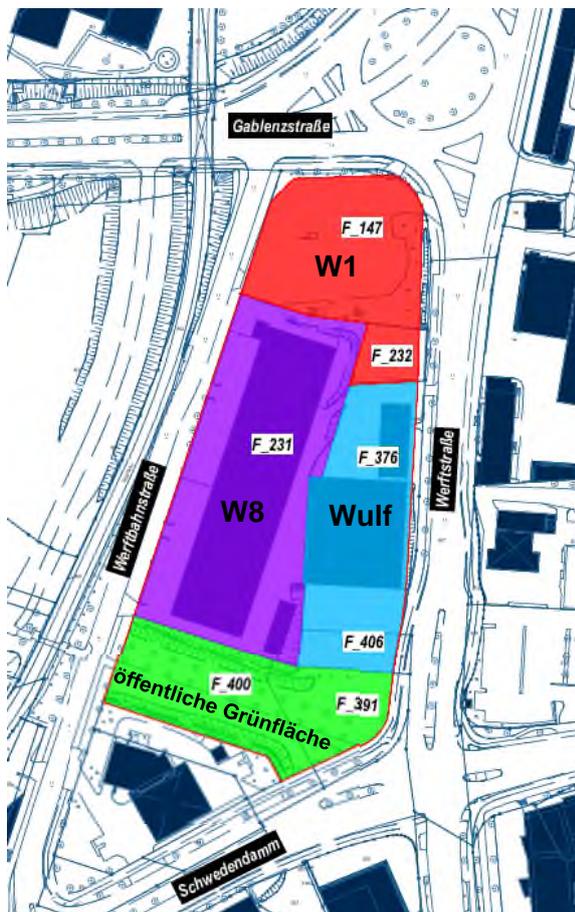


Abbildung 1 Übersichtsplan des Planungsgebiets „Kool Kiel“ [1]

3.2 Aktuelle Bebauung

Die Abbildung 2 zeigt eine Luftbildaufnahme der Untersuchungsfläche und der angrenzenden Bebauung.

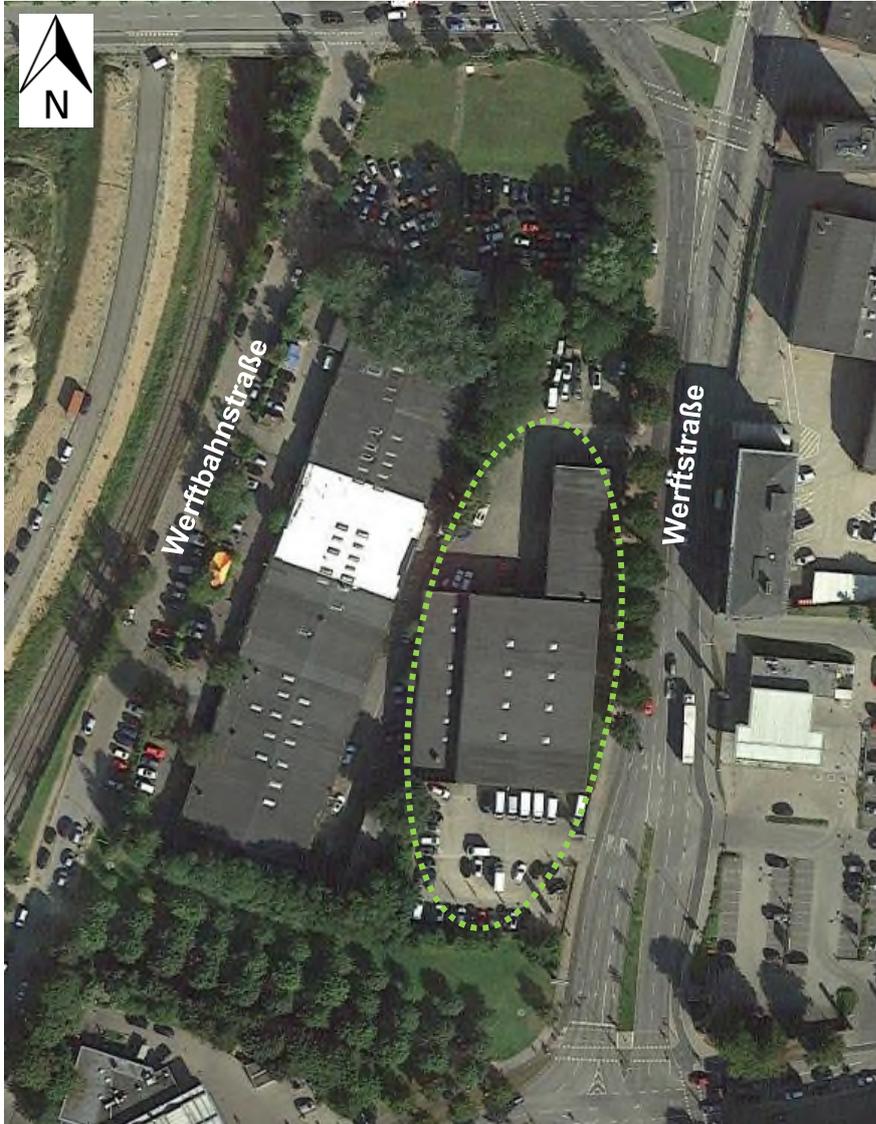


Abbildung 2 Untersuchungsfläche, Baufeld Wulf, aktuelle Luftbildaufnahme [Quelle: google maps]

Derzeit ist das Grundstück mit zwei Gebäuden bebaut, welche gewerblich von einer Autovermietung genutzt werden. Die freiliegenden Flächen sind mit Asphalt versiegelt.

Das Grundstück liegt auf einem Niveau zwischen ca. + 8,1 m NHN und + 9,2 m NHN.

3.3 Geplantes Bauvorhaben

Geplant ist ein Wohn- und Gewerbehau mit acht aufgehenden Vollgeschossen und einem Staffelgeschoss. Im Erdgeschoss (EG) sind durchgehend Gewerbeflächen geplant. Das als

Wohnfläche vorgesehene 1. Obergeschoss erstreckt sich auf dem durchgehenden Erdgeschoss. Das 2. bis 7. Obergeschoss werden als drei turmartige Bauteile ausgebildet. Der Gebäudekomplex soll mit einem durchgehenden Untergeschoss als Tiefgarage errichtet werden, vgl. [8], die auch mit den Tiefgaragen der benachbarten Baufelder W1 und W8 verbunden ist.

Die Gesamthöhe des Gebäudekomplexes ist in [8] mit rd. 24,5 m angegeben. Die Bauwerksunterkante ist nach [15] in + 0,83 m NHN geplant.

Für die Herstellung des Untergeschosses ist die Ausführung einer Baugrube erforderlich. Gemäß aktuellem Planungsstand sollen die Untergeschosse der drei Baufelder W1, W8 und Wulf in einer gemeinsamen Baugrube hergestellt werden. Voraussichtlich werden die Baugruben der drei Baufelder baulich getrennt, jedoch über Zufahrten miteinander verbunden, sein.

Es ist eine Baugrubenherstellung im Schutz einer Trograugrube mit wasserdruckhaltenden Verbauwänden und einer horizontalen Abdichtung gegen von unten zuströmendem Grundwasser geplant.

Für die Ausführung der Dichtsohle eignet sich bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen das Düsenstrahlverfahren. Dies ist durch direkte Aufschlüsse bis in die Tiefe einer solchen Düsenstrahlsohle hinsichtlich des Vorhandenseins von organischen Anteilen/Einlagerungen zu verifizieren.

Gemäß Auskunft des Auftraggebers wird das Bestandgebäude kurz vor Baubeginn zurückgebaut.

Die Lage der geplanten Neubauten ist in den Lageplänen der Anlagen 1 und 2 dargestellt.

4 STANDORTMODELL

Das Baufeld Wulf befindet sich im Randbereich der Landgewinnung der offenen Wasserfläche der südlichen Kieler Förde, der Hörn. Ab Mitte des 19. Jahrhunderts wurde zur Landgewinnung der Boden aus den damals laufenden Bautätigkeiten in der Stadt entnommen und in den Wasserflächen großflächig verklappt bzw. geschüttet. Entsprechend stehen im Bereich der Landgewinnung über nacheiszeitliche Böden und Ablagerungen eines Eisstausees mehrere Meter mächtige, nicht verdichtete Auffüllungen an.

4.1 Geologische Standortbeschreibung

Für das Baufeld Wulf liegt bislang nur eine geringe Anzahl an Baugrundaufschlüssen vor. Gemäß [10] und [12] sowie den fünf neu abgeteufte Kleinrammbohrungen (KRB 1/21 bis 5/21) kann der Aufbau wie folgt abgeleitet werden.

Zunächst stehen im Bereich der Bebauungsflächen des Baufeldes Wulf unterhalb der bereichsweise vorhandenen Oberflächenbefestigung, wie Pflastersteine und Betonrecycling, heterogen zusammengesetzte Auffüllungen mit großen Mächtigkeiten an. Die heterogenen Auffüllungen weisen überwiegend rollige Eigenschaften auf, abschnittsweise sind jedoch tlw. auch mächtige bindige Auffüllungshorizonte zwischengelagert.

Unter den Auffüllungen wurden im westlichen Bereich des Baufeldes Torfe erkundet. Unterhalb der Torfschicht im Westen bzw. den Auffüllungen im Osten ist mit Sanden mit unregelmäßig eingelagerten Beckenschluffe/Beckentone zu rechnen.

Die einzelnen Bodenschichten werden nachfolgend näher beschrieben.

Auffüllungen

Als Auffüllungen sind sowohl Sande als auch bindige und gemischtkörnige Böden vorhanden. In den Auffüllungen sind örtlich unterschiedlich hohe Anteile an anthropogenen Beimengungen in Form von Bauschutt(-resten), Ziegel- und Schieferreste, Glasreste, Betonbruch, Wurzelresten und Schlackenreste sowie weitere Fremdbestandteile vorhanden. Zudem sind die Auffüllungen bereichsweise mit Organik durchsetzt.

Die Mächtigkeit der aktuell erkundeten Auffüllungen variiert zwischen rd. mind. 4,0 m und 8,0 m, demnach liegt die Basis der Auffüllungen bei rd. + 5,0 m NHN bis - 0,3 m NHN.

Gewachsene Böden

Im westlichen Bereich des Baufeldes Wulf wurden unmittelbar unterhalb der Auffüllungen holozäne Ablagerungen in Form von Torf erkundet. Im mittleren Bereich des Baufeldes wurden organische Ablagerungen im Form von Torf und bereichsweise von Sandmudde innerhalb der gewachsenen Sanden angetroffen.

Entsprechend wurde die Torfschicht vollflächig auf dem gesamten westlichen Bereich des Baufeldes Wulf erkundet. Hierbei nimmt die Mächtigkeit der Torfschicht vom Norden nach Süden zu. Zudem nimmt die Mächtigkeit der Torfschicht von Westen nach Osten ab, so dass keine organischen Ablagerungen im östlichen Bereich des Baufeldes Wulf angetroffen wurden. Im mittleren Bereich steht der Torf mit einer Mächtigkeit zwischen 0,5 m und 0,6 m an.

Unterhalb der Auffüllungen bzw. Torfschicht stehen Sande und bereichsweise bereits Beckenablagerungen in Form von Beckenschluff/-ton und Beckensand, teilweise in Wechselagerung an.

4.2 Hydrogeologische Standortbeschreibung

Gemäß [2] bilden die oberflächennah vorhandenen Auffüllungen den teils zusammenhängenden oberen Grundwasserleiter (1. GWL) mit freier Grundwasseroberfläche und Flurabständen des Grundwassers von ca. 2,0 m bis 4,0 m.

Dies wird durch die aktuell durchgeführten Kleinrammbohrungen bestätigt, siehe Anlage 3. Gemäß den aktuellen Messergebnissen steht Grundwasser in den Auffüllungen oberhalb einer gering durchlässigen Torfschicht (oberer Grundwasserleiter) saisonal zwischen rd. 2,4 m und 3,5 m unter GOK, entsprechend zwischen ca. + 2,3 m NHN und + 3,3 m NHN, an.

Bei den angegebenen Werten handelt es sich um Stichtagsmessungen, die weder den höchsten Stand noch den Schwankungsbereich des Grundwassers wiedergeben.

Es muss zudem davon ausgegangen werden, dass sich versickerndes Niederschlagswasser temporär auf den lokal vorhandenen gering durchlässigen bindigen Auffüllungen unregelmäßig und in unterschiedlichen Tiefen aufstauen kann. In Abhängigkeit der Tiefenlage der bindigen Schichten können lokal auch Wasserstände bis nah an die Geländeoberkante nicht ausgeschlossen werden.

Entsprechend den Angaben aus [3] und [4] ist von einem Grundwasserstrom nach Westen in Richtung Vollrathsbach und nach Osten auszugehen.

Weiterhin treten gemäß [2] zwei tiefere, pleistozäne Grundwasserleiter in Tiefen zwischen ca. 20 m bis max. 60 m unter GOK (2. GWL) und von ca. 100 m bis 140 m unter GOK (3. GWL) auf.

4.3 Altgutachten / historische Recherche

Am 14.11.2019 wurde durch IGB eine Aktenrecherche im Kieler Bauamt durchgeführt.

Dabei wurden Bauunterlagen sowie Bauanträge aus unterschiedlichen Jahren (1974/75 - Hallenneubau, 1987 – Neubau Wirtschaftsgebäude) sowie zwei Baugrunduntersuchungen aus den Jahren 1976 (Dr. Norbert Pieles, Kiel) und 1986 (Dr. Pieles Engineering GmbH, Kiel) vorgefunden.

Folgende Verdachtsbereiche für schädliche Bodenveränderungen haben sich nach Durchsicht ergeben:

- Montagegruben im östlichen Hallenbereich
- Heizöltank (22.000 l) im südwestlichen Hallenbereich
- Leitungen im Hallenbereich
- Schlackeschicht im nördlichen Hallenbereich
- Altöltank (200 l) im südlichen Parkplatzbereich
- Ehem. Tankstelle südlich des Parkplatzbereiches

Die Verdachtsbereiche sind im Lageplan der Anlage 2 dargestellt.

Aktuell werden die Gebäude durch die Firma Wulf & Sohn GmbH & Co. KG, Kiel, als Autovermietung genutzt.

5 ALTLASTENVERDACHTSFLÄCHEN

In der Altlastenauskunft [7] wird auf eine altlastenrelevante Vornutzungen für die zwei Flurstücke 376 und 406 des Baufeldes Wulf verwiesen, die wie folgt näher beschrieben werden.

Gemäß der Altlastenauskunft [7] befindet sich das Flurstück 376 noch in der Phase der Erstbewertung. Das bedeutet, dass noch nicht alle erforderlichen Daten für eine genaue Klassifizierung eingeholt oder verarbeitet worden sind. Trotzdem konnte eine Auskunft über eine altlastenrelevante Vornutzung gegeben werden. Das Flurstück 376 wurde dementsprechend von einer Holzbearbeitungsfabrik (ca. 1930-1960), von Autoreparaturwerkstätten und Nutzfahrzeugwerkstätten sowie einem Kraftfahrzeughandel in der Vergangenheit genutzt. Aufgrund dieses Informationsstandes wird derzeit kein Untersuchungs- und/oder Sanierungsbedarf durch das Umweltschutzamt gesehen.

Für das südlich gelegenen Flurstück 406 ist eine altlastenrelevante Vornutzung durch eine Tankstelle (1938 bis 1994) bekannt. Dieser Bereich wurde im Jahr 1993 umfangreich saniert. Aus diesem Grund wird für dieses Flurstück aktuell kein Untersuchungs- und/oder Sanierungsbedarf gesehen. Es wird aber darauf hingewiesen, dass bei zukünftigen Baumaßnahmen Restkontaminationen festgestellt werden können und dass im Falle von Nutzungsänderungen oder baulichen Veränderungen jeglicher Art eine erneute Prüfung mittels Altlastenuntersuchungen sowie eine Bewertung der Gefährdungssituation notwendig werden können. Weiterhin wird darauf verwiesen, dass bei zukünftigen Baumaßnahmen grundsätzlich damit gerechnet werden muss, dass diese eine kostenintensivere Entsorgung des anfallenden Bodenaushubes nach sich ziehen können und bei zukünftigen Tiefbaumaßnahmen ein unabhängiger Sachverständiger die Maßnahme begleiten muss.

6 SCHADSTOFFBELASTUNG

6.1 Untersuchungsprogramm

Mit Bezug auf die historische Recherche in Kapitel 4.3 wurden die freizugänglichen Verdachtsbereiche, mittels fünf Kleinrammbohrungen (KRB) bis in eine Tiefe von rd. 4 m bis 5 m unter GOK, erkundet. Die Kleinrammbohrungen KRB 1/21 und 2/21 wurden jedoch bis etwa 10 m Tiefe ausgeführt, um diese für die geotechnische Erkundungen [14] mit zu verwenden. Die Lage der Kleinrammbohrungen ist der Anlage 2 zu entnehmen.

Im Hinblick auf eventuell vorhandene standortspezifische Schadstoffverunreinigungen (Mineralölkohlenwasserstoffe - MKW) sowie untergeordnet auf abfallrelevante Parameter erfolgte eine Analytik der gewonnenen Bodenproben im Bereich der Verdachtsflächen auf den Untersuchungsumfang gemäß LAGA.

Zusätzlich wurde für die Grundwassergewinnung die Kleinrammbohrung KRB 1/21 zu einem Rammfilterbrunnen (RFB) ausgebaut. Das Grundwasser in der KRB/RFB 1/21 wurde

auf die standortspezifischen Parameter (MKW; Leichtflüchtige Chlorierte Kohlenwasserstoffe - LCKW; Benzol, Ethylbenzol, Toluol, Xylol - BTEX) untersucht.

Der Untersuchungsumfang wurde mit dem Umweltschutzamt Kiel vorabgestimmt.

6.2 Probenahme

Am 20.07.2021 wurden fünf Kleinrammbohrungen von der Firma Volckmann Bohrunternehmen GmbH, Owschlag, niedergebracht. Aufgrund des Kampfmittelverdachts wurde vorlaufend eine Luftbildauswertung durchgeführt. Nach Auswertung dieser Unterlage [5] war eine vorherige Freimessung der Ansatzpunkte bis zum Bombenhorizont durch die KMB Kampfmittelbergung GmbH, Neumünster, bei der Herstellung der Kleinrammbohrungen KRB 2/21 bis 5/21 notwendig.

Die Entnahme der Bodenproben erfolgte durch das Bohrunternehmen. Es wurde bei erkennbaren Schichtgrenzen (Auffüllung und gewachsene Böden) oder pro laufendem Meter eine Probe entnommen. Weiterhin wurden die Bodenproben während der Probenahme organoleptisch und bodenmechanisch angesprochen. Abgesehen von vorhandenen anthropogenen Beimengungen in Form von Bauschutt- und Schlackeresten sowie einmalig von auffälligem Geruch in der Auffüllung wurden keine weiteren Auffälligkeiten wie Farbe o. ä. festgestellt.

Die Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse sind in der Anlage 3 in Form von Bohrprofilen höhengerecht aufgetragen.

Den Bohrprofilen liegen die Schichtenverzeichnisse der Kleinrammbohrungen des Bohrunternehmers [9] zugrunde, die von uns durch Ansprache, der aus den einzelnen Bodenschichten entnommenen Bodenproben überarbeitet und ergänzt wurden.

Proben gleicher Art (Kornzusammensetzung, Anteil anthropogene Beimengungen etc.) wurden anschließend zu Laborproben (LP) zusammengestellt.

Die dazugehörigen Probenahmeprotokolle sind den Schichtenverzeichnissen des Bohrunternehmers zu entnehmen, siehe Anlage 4.1.

Eine Übersicht bzw. die Zusammenstellung der Laborproben mit Angabe der jeweiligen Entnahmestelle und -tiefen, Verdachtsbereiche sowie der Materialzusammensetzung zeigt Tabelle 1.

Laborprobe	Verdachtsbereiche	Zugehörige Einzelproben	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Zusammensetzung	
LP 1	unspezifisch	KRB	1/2	0,3 – 0,5	A (Sand)
			1/4	0,8 – 1,9	
			1/5	1,9 – 3,1	
			1/9	5,7 – 6,9	
			1/10	6,9 – 8,0	
			3/1	0,1 – 0,6	
			3/2	0,6 – 0,9	
			3/6	3,7 – 4,0	
			4/5	2,9 – 4,0	
			4/6	4,0 – 5,0	
LP 2	unspezifisch	KRB	1/1	0,0 – 0,3	A (Sand, Bauschutt)
			2/1	0,1 – 0,4	
			2/4	2,1 – 3,5	
			3/4	2,1 – 3,5	
			3/5	3,5 – 3,7	
			4/2	0,2 – 0,6	
			4/3	0,6 – 1,8	
			4/4	1,8 – 2,9	
			5/4	1,8 – 2,9	
			5/5	2,9 – 4,0	
LP 3	Heizöltank (22.000 l), Schlackefund, nordl. Hallenbereich	KRB	1/3	0,5 – 0,8	A (Sand, Bauschutt, Schlackereeste)
			1/7	3,9 – 4,9	
			1/8	4,9 – 5,7	
			2/2	0,4 – 1,0	
			2/3	1,0 – 2,1	
LP 4	Schlackefund, nordl. Hallenbereich	KRB	1/6	3,1 – 3,9	A (Schluff)
LP 5	Heizöltank (22.000 l), unterir. Altöl (200 l), ehem. Tankstelle	KRB	2/5	3,5 – 4,5	A (Schluff, Bauschutt)
			2/6	4,5 – 5,5	
			2/7	5,5 – 6,2	
			3/3	0,9 – 2,1	
			5/3	0,7 – 1,8	
LP 6	Ehem. Tankstelle	KRB	4/1	0,0 – 0,2	A (Betonrecycling)
			5/1	0,0 – 0,2	
LP 7	Heizöltank (22.000 l)	KRB	2/8	6,2 – 7,4	A (Sand, Bauschutt, modriger Geruch)
			2/9	7,4 – 8,6	

Tabelle 1 Zusammenstellung der Laborproben (LP)

Die Boden- und Bauschuttproben wurden an das akkreditierte Chemielabor GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Pinneberg für die Durchführung der chemischen Analysen übergeben und anschließend auf den Parameterumfang gemäß LAGA TR Boden analysiert.

Die Wasserprobe wurde am 28.07.2021 durch GBA entnommen. Das Probenahmeprotokoll ist der Anlage 4.2 zu entnehmen. Laut dem Probennehmer erwies sich die Probenahme aufgrund des geringen Wasserzuflusses als erschwert.

6.3 Bewertungsgrundlage

6.3.1 Schadstoffgehalte im Boden

Für die Bewertung der Analysenergebnisse werden die Vorsorgewerte (V-Werte) für Böden nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes / -verordnung (BBodSchG/V) herangezogen. Vorsorgewerte sind gemäß des BBodSchG „Bodenwerte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogenen und großflächig siedlungsbedingten Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen ist, dass die Besorgnis [des Entstehens] einer schädlichen Bodenveränderung besteht“.

Zusätzlich werden die Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden → Grundwasser gemäß BBodSchV berücksichtigt. Aufgrund der geplanten Baumaßnahme (vollflächiger Aushub) sind die Wirkungspfade Boden → Mensch und Boden → Nutzpflanze nicht maßgebend.

Weiterhin erfolgt die Auswertung mit den Zuordnungswerten gemäß der aktuellen technischen Regel der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)¹ und ggf. mit den Zuordnungswerten der Deponieverordnung (DepV)². In den technischen Regeln der LAGA sind Zuordnungswerte, sogenannte Z-Werte festgelegt, anhand derer abgeschätzt werden kann, ob ein Boden, ein Boden-Bauschutt-Gemisch oder Bauschutt verunreinigt ist und wie der Grad der Verunreinigung hinsichtlich der Entsorgung (= Verwertung oder Beseitigung) zu beurteilen ist. Die Z-Werte definieren dabei jeweils die maximalen Schadstoffgehalte, die der Boden in den folgenden LAGA-Einbauklassen aufweisen darf, vgl. Abbildung 3. Bei deren Überschreitung gelten die Anforderungen der Deponieverordnung.

¹ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand 05.11.2004, 1.4 Bauschutt (TR Bauschutt), Stand: 6.11.2003

² Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) vom 17. März 2015

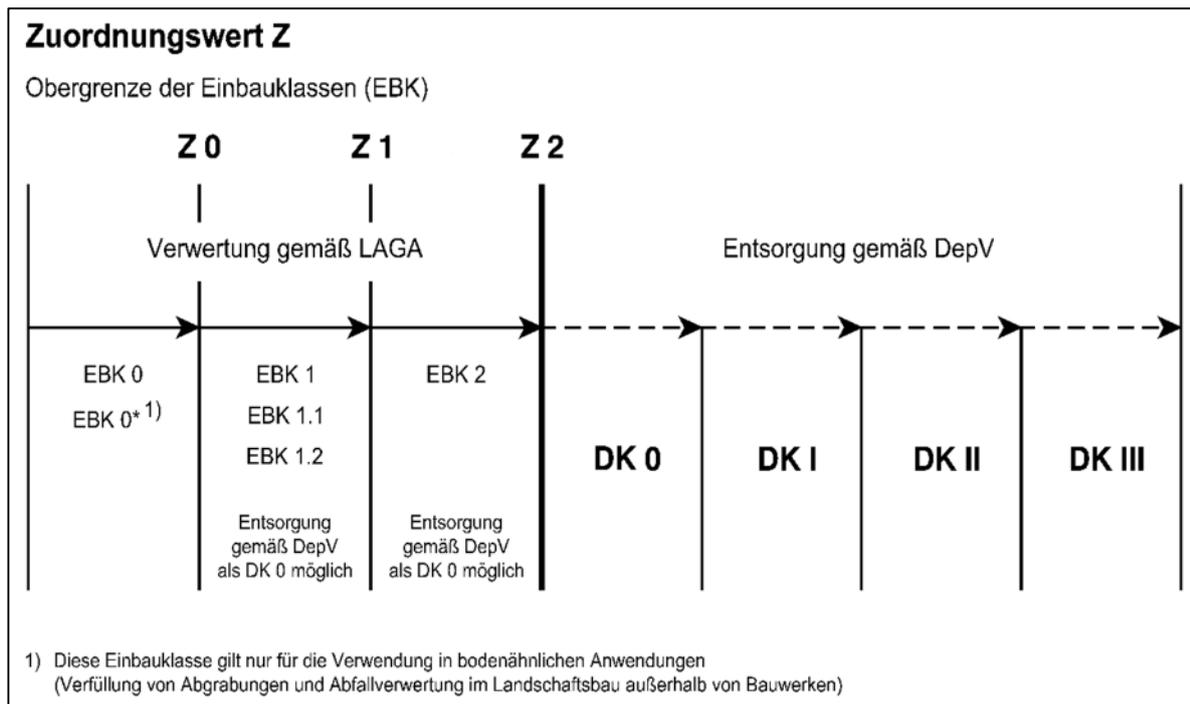


Abbildung 3 Darstellung der LAGA-Einbau- und Deponieklassen

LAGA-Einbauklasse 0	uneingeschränkter Einbau
LAGA-Einbauklasse 0*	uneingeschränkter Einbau bei der Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen
LAGA-Einbauklasse 1	eingeschränkter offener Einbau (maßgebende Schadstoffgehalte befinden sich im Feststoff)
LAGA-Einbauklasse 1.1	eingeschränkter offener Einbau (maßgebende Schadstoffgehalte befinden sich im Eluat)
LAGA-Einbauklasse 1.2	eingeschränkter offener Einbau in hydrogeologisch günstigen Standortbedingungen (maßgebende Schadstoffgehalte befinden sich im Eluat)
LAGA-Einbauklasse 2	eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen
Deponieklasse 0	Einbau in eine Inertabfalldeponie
Deponieklasse I:	Einbau in eine Mineralstoffdeponie
Deponieklasse II:	Einbau in eine Hausmüldeponie
Deponieklasse III:	Einbau in eine Sonderabfalldeponie

6.3.2 Schadstoffgehalte im Grundwasser

Für die Bewertung der Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen werden die Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS) nach LAWA³ angewendet. Die Geringfügigkeitsschwelle ist als Konzentration definiert, bei der trotz einer Erhöhung der Stoffgehalte gegenüber regionalem Hintergrundwerten keine relevanten ökotoxischen Wirkungen auftreten und die Anforderungen der Trinkwasserverordnung oder entsprechend abgeleiteter Werte eingehalten werden. Die Werte stellen einen akzeptablen Konzentrationsgrad für einen im Grundwasser gelösten Schadstoff dar. Bei Konzentrationen bis zu diesem Schwellenwert sind im Regelfall keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

6.4 Bewertung Schadstoffgehalte Boden, Vorsorgewerte

In der Tabelle 2 werden die Vorsorgewerte gemäß BBodSchV mit den Analyseergebnissen dargestellt und miteinander verglichen. Rot hervorgehobene Werte zeigen Überschreitungen an. Der Prüfbericht ist der Anlage 5.1 zu entnehmen.

³ Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerte für das Grundwasser – Aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016

	Vorsorgewerte [mg/kg TM]									
	Cad- mium	Blei	Chrom	Kupfer	Queck- silber	Nickel	Zink	PCB ₆	B(a)P	PAK
Bewertungsgrundlage										
Sand	≤ 0,4	≤ 40,0	≤ 30,0	≤ 20,0	≤ 0,1	≤ 15,0	≤ 60,0	0,05	0,3	3
Lehm / Schluff	≤ 1	≤ 70	≤ 60	≤ 40	≤ 0,5	≤ 50	≤ 150			
Ergebnisse, Verdachtsbereich: unspezifisch										
LP 1 (Sand)	0,13	14	5,9	9,8	< 0,10	7,4	28	n.n.	0,089	1,04
LP 2 (Sand)	0,29	52	11	30	0,21	10	151	0,00330	0,81	11,8
Ergebnisse, Verdachtsbereich: Heizöltank (22.000 l), Schlackefund, nordl. Hallenbereich										
LP 3 (Sand)	0,46	103	15	97	0,51	19	212	n.n.	0,76	11,7
Ergebnisse, Verdachtsbereich: Schlackefund, nordl. Hallenbereich										
LP 4 (Lehm/Schluff)	0,19	16	12	14	0,14	14	42	n.n.	< 0,050	0,0530
Ergebnisse, Verdachtsbereich: Heizöltank (22.000 l), unterir. Altöl (200 l), ehem. Tankstelle										
LP 5 (Lehm/Schluff)	0,34	35	14	23	0,16	15	86	n.n.	0,28	5,22
Ergebnisse, Verdachtsbereich: ehem. Tankstelle										
LP 6 (Sand)	< 0,10	5,0	7,0	6,3	< 0,10	4,4	27	0,00980	0,15	2,92
Ergebnisse, Verdachtsbereich: Heizöltank (22.000 l)										
LP 7 (Lehm/Schluff)	1,3	3.390	15	138	0,55	21	721	0,00310	0,62	12,7

B(a)P: Benzo(a)pyren, n.n.: nicht nachgewiesen

Tabelle 2 Bewertung gem. BBodSchV, Vorsorgewerte

Mit Ausnahme der Laborproben LP 1, LP 4 und LP 6 weisen alle Bodenproben Überschreitungen der Vorsorgewerte auf. Überwiegend werden die Vorsorgewerte sogar um ein Vielfaches überschritten. Die auffälligste Probe ist die LP 7, welche den Verdachtsbereich des Heizöltanks (22.000l) repräsentiert.

Fazit Vorsorgewerte: Aus den Feststoffgehalten ist eine PAK und Schwermetallbelastung abzuleiten.

Weiterhin ist anhand der Ergebnisse davon auszugehen, dass eine schädlicher Bodenveränderungen nach § 7 des Bundes-Bodenschutzgesetzes vorliegt.

6.5 Bewertung Schadstoffgehalte Boden, Wirkungspfad Boden → Grundwasser

Für eine Abschätzung des Wirkungspfads Boden → Grundwasser werden die Eluatgehalte herangezogen. In der folgenden Tabelle 3 werden die Prüfwerte gemäß BBodSchV mit den Analyseergebnissen dargestellt und miteinander verglichen. Rot hervorgehobene Werte zeigen Überschreitungen an. Der Prüfbericht ist der Anlage 5.1 zu entnehmen.

	Wirkungspfad Boden → Grundwasser [µg / l]									
	Arsen	Blei	Cad- mium	Chrom, ges.	Kupfer	Nickel	Zink	Queck- silber	Cyanid, ges.	Pheno- lindex
Bewertungsgrundlage										
<i>Prüfwert</i>	10	25	5	50	50	50	500	1	50	20
Ergebnisse, Verdachtsbereich: unspezifisch										
LP 1	3,6	< 1,0	< 0,30	< 1,0	1,1	< 1,0	< 10	< 0,20	< 5,0	< 5,0
LP 2	5,4	2,0	< 0,30	2,0	4,7	< 1,0	< 10	< 0,20	< 5,0	< 5,0
Ergebnisse, Verdachtsbereich: Heizöltank (22.000 l), Schlackefund, nordl. Hallenbereich										
LP 3	3,6	1,8	< 0,30	< 1,0	5,8	< 1,0	< 10	< 0,20	< 5,0	< 5,0
Ergebnisse, Verdachtsbereich: Schlackefund, nordl. Hallenbereich										
LP 4	1,2	< 1,0	< 0,30	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 10	< 0,20	< 5,0	< 5,0
Ergebnisse, Verdachtsbereich: Heizöltank (22.000 l), unterir. Altöl (200 l), ehem. Tankstelle										
LP 5	2,2	< 1,0	< 0,30	< 1,0	1,5	< 1,0	< 10	< 0,20	< 5,0	< 5,0
Ergebnisse, Verdachtsbereich: Heizöltank (22.000 l)										
LP 7	0,82	< 1,0	< 0,30	< 1,0	< 1,0	2,6	< 10	< 0,20	< 5,0	< 5,0

Tabelle 3 Bewertung gemäß BBodSchV, Wirkungspfad Boden → Grundwasser

Alle Laborproben bzw. Eluatgehalte sind gemäß BBodSchV, Wirkungspfad Boden → Grundwasser unauffällig.

Fazit Wirkungspfad: Im Übergangsbereich un- / gesättigte Bodenzone wurden keine Überschreitungen der Prüfwerte festgestellt.

6.6 Bewertung Schadstoffgehalte Boden, LAGA

In der Tabelle 4 sind die Ergebnisse der chemischen Analysen mit der jeweiligen Einbauklasse (EBK) gemäß LAGA TR Boden (LP 1 - LP 5, LP 7) und LAGA TR Bauschutt (LP 6) sowie die für die Zuordnung maßgeblichen Parameter aufgeführt. Die Prüfberichte der Analysen sind der Anlage 5.1 beigefügt.

Laborprobe	Verdachtsbereiche	Zusammensetzung	Maßgebende(r) Parameter	Ergebnisse gemäß LAGA
LP 1	unspezifisch	A (Sand)	-	EBK 0
LP 2	unspezifisch	A (Sand, Bauschutt)	Summe PAK (EPA): 11,8 mg/kg TM	EBK 2
LP 3	Heizöltank (22.000 l), Schlackefund, nordl. Hallenbereich	A (Sand, Bauschutt, Schlackereste)	Summe PAK (EPA): 11,7 mg/kg TM, TOC: 2,3 Masse-%	EBK 2
LP 4	Schlackefund, nordl. Hallenbereich	A (Schluff)	-	EBK 0
LP 5	Heizöltank (22.000 l), unterir. Altöl (200 l), ehem. Tankstelle	A (Schluff, Bauschutt)	Summe PAK (EPA): 5,22 mg/kg TM (Sulfat: 24 mg/l)	EBK 2 (EBK 1.2)
LP 6	ehem. Tankstelle	A (Betonrecycling)	Phenolindex: 78 µg/l	EBK 1.2*
LP 7	Heizöltank (22.000 l)	A (Sand, Bauschutt, modriger Geruch)	Blei: 3.390 mg/kg TM, Sulfat: 290 mg/l	> Z 2

* Auswertung gem. LAGA TR Bauschutt, ohne * gem. LAGA TR Boden

Tabelle 4 Bewertung gemäß LAGA

Verdachtsbereich: unspezifisch und Schlackefund

Die gewachsenen Böden werden durch die LP 1, rollig, und die LP 4, bindig, repräsentiert. In beiden Bodenproben wurden gemäß LAGA keine auffälligen Schadstoffgehalte nachgewiesen. Somit kann hier eine Einstufung in die Einbauklasse 0 vorgenommen werden.

Verdachtsbereich: unspezifisch und Heizöltank (22.000 l) und Schlackefund

Die sandigen Auffüllungen mit anthropogenen Beimengungen ohne und mit Schlackeresten (LP 2 und LP 3) weisen gemäß LAGA TR Boden erhöhte Gehalte an Summe PAK (EPA) sowie TOC auf. Aus abfallrechtlicher Sicht sind diese Böden der Einbauklasse 2 zuzuordnen. Untergeordnet sind leicht erhöhte Gehalte an Benzo(a)pyren, Blei, Kupfer, Cadmium, Nickel, Quecksilber und Zink nachgewiesen worden.

Verdachtsbereich: Heizöltank (22.000 l), unterir. Altöl (200 l), ehem. Tankstelle

Die schluffigen Auffüllungen mit anthropogenen Beimengungen (LP 5) zeigen ebenfalls einen erhöhten Summe PAK (EPA)-Gehalt, der der Einbauklasse 2 nach LAGA zuzuordnen ist. Ist hier eine Verwertung in einem Gebiet mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten möglich, kann das Material entsprechend den Anforderungen der Einbauklasse 1.2 verwertet werden.

Verdachtsbereich: ehemalige Tankstelle

Das Betonrecycling (LP 6) ist gemäß den Anforderungen der LAGA TR Bauschutt der Einbauklasse 1.2 zuzuordnen. Hier wurde ein erhöhter Phenolindex nachgewiesen. Weiterhin sind die Parameter Summe PAK (EPA) und die Leitfähigkeit leicht erhöht (EBK 1.1).

Verdachtsbereich: Heizöltank (22.000 l)

Die Laborproben LP 7 wies während der Probenahme einen auffälligen Geruch auf. In der sandigen mit anthropogen Beimengungen versetzten Bodenprobe wurde ein sehr stark erhöhter Blei- und Sulfat-Gehalt nachgewiesen. Diese beiden Gehalte übersteigen die Zuordnungswerte für die Einbauklasse 2. Untergeordnet wurden zudem erhöhte Gehalte an Summe PAK (EPA), Kupfer, Zink und TOC (EBK 2) sowie gering erhöhte Gehalte an Kohlenwasserstoffe, Beno(a)pyren, Cadmium, Quecksilber und Thallium (EBK 1) im Feststoff ermittelt. Im Eluat wurde eine erhöhte Leitfähigkeit festgestellt (EBK 1.2).

Gemäß den Schwellenwerten aus der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) handelt es sich bei dem Bodenmaterial der LP 7 um gefährlichen Abfall. Entsprechend den HP⁴-Kriterien der AVV wird der Schwellenwert für Blei um ein Vielfaches überstiegen und ist als ökotoxisch (HP14 - gewässergefährdend) einzustufen.

Fazit LAGA:

Maßgebende Parameter für hohe Einbauklassen sind Summe PAK (EPA). Ein Wiedereinbau ist grundsätzlich bis zur EBK 2 möglich. Erfahrungsgemäß stehen aber derzeit nicht genügend Möglichkeiten zur Verfügung, um Böden aller EBK zu verwerten. Es ist mit entsprechenden Mehrkosten für die Entsorgung auf Deponien zu rechnen. Für Böden > Z 2 gilt dies ohnehin. Im Zuge einer abfallrechtlichen Deklaration der Aushubböden ist aufbauend auf den hier diskutierten orientierenden Untersuchungen noch vor Beginn der Tiefbauarbeiten ein intensives Bodenmanagement zu empfehlen.

6.7 Bewertung Schadstoffgehalte Grundwasser, LAWA

In der Tabelle 5 sind die Zuordnungswerte gemäß LAWA für die standortspezifischen Parameter MKW, BTEX und LCKW mit den dazugehörigen Analyseergebnissen dargestellt. Der Prüfbericht ist der Anlage 5.2 zu entnehmen.

⁴ HP: hazardous properties (gefahrenrelevante Eigenschaften)

	Standortspezifische Parameter		
	MKW [mg/L]	BTEX [μ g/L]	LCKW [μ g/L]
Bewertungsgrundlage			
LAWA	$\leq 100,0$	$\leq 20,0$	$\leq 20,0$
Ergebnisse			
KRB/RFB 1/21	$< 0,1$	n.n	0,250

Tabelle 5 Bewertung der Grundwasserprobe nach LAWA

Im Rahmen der geotechnischen Untersuchungen wurden weitere Parameter in der Grundwasserprobe untersucht und soweit wie möglich zusätzlich mit den GFS aus der LAWA verglichen. Dabei wurde eine Überschreitung des Cadmiumgehaltes mit 0,00035 mg/L (GFS: 0,0003 mg/L) und des Nickelgehaltes mit 0,018 mg/L (GFS: 0,007 mg/L) nachgewiesen.

Die Vor-Ort Parameter haben eine starke Trübung, Färbung sowie einen schwach fauligerdigen Geruch des Grundwassers ergeben. Zudem musste das Pumpprotokoll nach 10 Minuten eingestellt werden, da kein Wasser mehr gefördert werden konnte.

Durch den geringen Wasserzufluss während der Probenahme ist, wie bereits beschrieben, das geförderte Wasser sehr trüb und wies stark erhöhte Schweb- sowie Schwimmstoffe auf. Diese Eigenschaften kann die chemischen Ergebnisse stark beeinträchtigen.

Fazit Grundwasser: Es handelt sich hierbei lediglich um eine einmalige Stichtagmessung. Zudem verlief die Probenahme aufgrund des zu geringen Wasserzuflusses nicht optimal. Auf Grundlage der bekannten örtlichen Schadstoffverunreinigungen des Auffüllungskörpers ist grundsätzlich mit erhöhten Belastungen des oberflächennahen Grundwassers zu rechnen.

6.8 Bewertung Verdachtsbereiche

Der Verdachtsbereich des Heizöltanks (22.000 l) ist schadstoffverunreinigt.

Die Schlackeschicht im nördlichen Hallenbereich wurde wieder erkundet.

Für den Verdachtsbereich „Altöltank (200 l)“ im südlichen Parkplatzbereich wurden erhöhte Schadstoffgehalte gemäß BBodSchV (Vorsorgewerte) und LAGA nachgewiesen.

Im Bereich der ehem. Tankstelle wurden keine standortspezifischen Verunreinigungen in schädlicher Höhe nachgewiesen.

Die Leitungen sowie die Montagegruben im östlichen Hallenbereich waren zum Zeitpunkt der orientierenden Altlastenerkundung nicht zugänglich.

Für die Prüfung des Grundwassers empfehlen wir weitere Analysen durchzuführen.

7 HINWEISE, ERGÄNZENDES UNTERSUCHUNGSPROGRAMM UND AUSBLICK

Im Sinne einer orientierenden Untersuchung des Bodens soll die Auswertung einen Überblick zur grundsätzlichen Schadstoffsituation geben und kann dabei nicht die abfallrechtliche Deklaration der tatsächlich anfallenden Aushubböden ersetzen.

Die Analyseergebnisse zeigen aus umwelt- sowie auch aus abfallrelevanter Sicht zum Teil sehr stark erhöhte Schadstoffgehalte. Prägnant sind dabei die Schwermetalle, insbesondere Quecksilber, und der Summenparameter PAK (EPA).

In der Grundwasserprobe wurden keine standortspezifischen Parameter in einer schadhafte Höhe nachgewiesen. Hier empfehlen wir aufgrund der erschwerten Probenahme in den umliegenden Grundwassermessstellen erneut Wasserproben zu entnehmen und untersuchen zu lassen.

Durch das geplante Verfahren zur Herstellung der Baugrube (Trogbaugrube mit wasserdruckhaltenden Verbauten - Spundwand, Bohrpfahlwand oder Schlitzwand - sowie einer künstliche Dichtsohle in Form einer Düsenstrahlsohle) wird eine Schadstoffverschleppung unterbunden. Durch den geplanten Aushub bis etwa 5 m unter GOK findet eine Quellsanierung statt.

Zusätzlich sollten bei Herstellung der Tiefgründung (Vollverdrängungsbohrpfähle) 60° Spitzen verwendet werden, um eine mögliche Verschleppung der oberflächennahen Verunreinigungen in die Tiefe zu vermeiden.

Wir empfehlen, für die Gesamtbaumaßnahme (Baufelder W1, W8 und Wulf) einen Sanierungsplan mit einer Gefährdungsabschätzung zu erstellen. Dieser sollte hinsichtlich seines Umfangs mit den Genehmigungsbehörden abgestimmt werden.

8 ZUSAMMENFASSUNG

Die Kap Horn Quartier Verwaltungs GmbH plant den Neubau von drei Gebäuden mit mehreren aufgehenden Geschossen zzgl. Staffelgeschoss auf einem zusammenhängenden Erd- und Untergeschoss in Kiel.

Gemäß der Altlastenauskunft wird für das Flurstück 376 derzeit kein Untersuchungs- und/oder Sanierungsbedarf durch das Umweltschutzamt gesehen. Für das südlich gelegenen Flurstück 406 ist dahingegen eine altlastenrelevante Vornutzung durch eine Tankstelle (1938 bis 1994) bekannt.

Mit Bezug auf die historische Recherche in Kapitel 4.3 wurden die freizugänglichen Verdachtsbereiche, mittels fünf Kleinrammbohrungen (KRB) bis in eine Tiefe von rd. 4 m bis 10 m unter GOK erkundet.

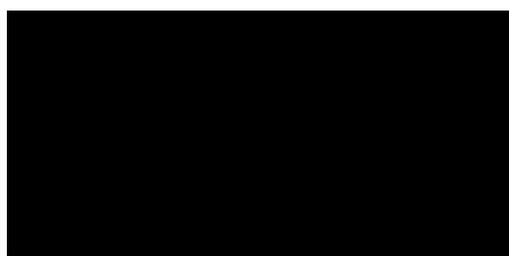
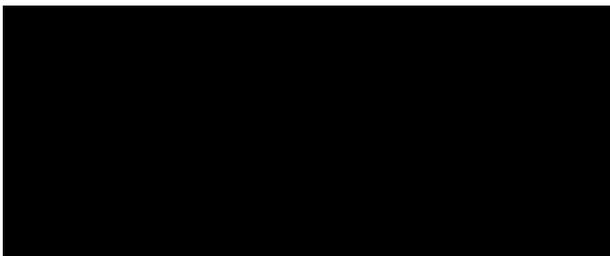
Im Hinblick auf eventuell vorhandene standortspezifische Schadstoffverunreinigungen (Schwermetalle und MKW) sowie untergeordnet auf abfallrelevante Parameter erfolgte eine Analytik der gewonnenen Bodenproben im Bereich der Verdachtsflächen auf den Untersuchungsumfang gemäß LAGA.

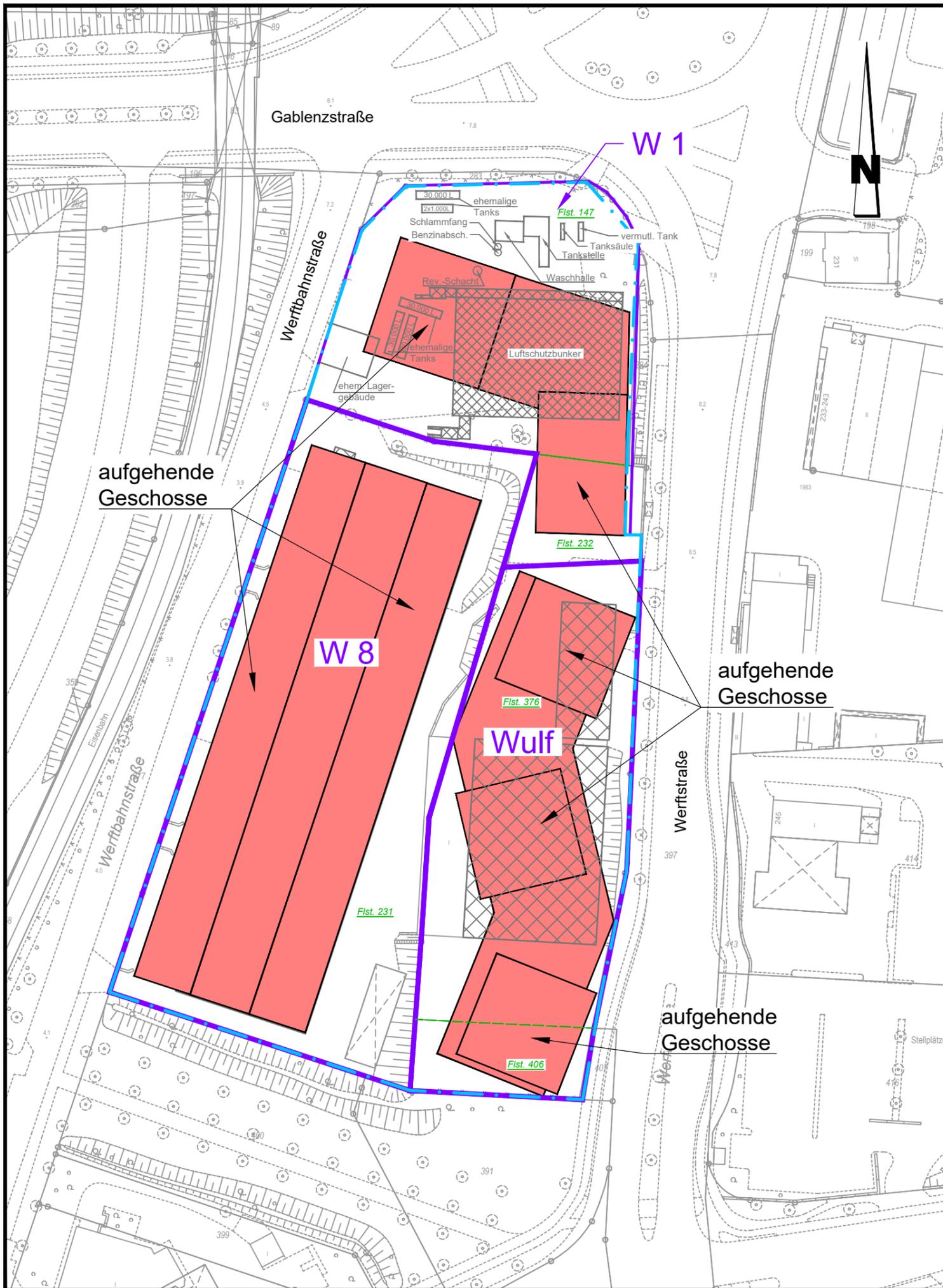
Die Analyseergebnisse zeigen aus umwelt- sowie auch aus abfallrelevanter Sicht zum Teil sehr stark erhöhte Schadstoffgehalte. Prägnant sind dabei die Schwermetalle, insbesondere Quecksilber, und der Summenparameter PAK (EPA). Eine untersuchte Laborprobe ist zudem als gefährlicher Abfall einzuordnen.

Zusätzlich wurde das Grundwasser auf standortspezifische Parameter (MKW, LCKW, BTEX) untersucht. Dafür wurde die Kleinrammbohrung KRB 1/21 zu einem Rammfilterbrunnen (RFB 1/21) ausgebaut. In der Grundwasserprobe wurden keine standortspezifischen Parameter in einer schadhafte Höhe nachgewiesen.

Aus umweltrelevanter Sicht empfehlen wir weitere Untersuchungen des Grundwassers und die Erstellung eines Sanierungsplans mit Gefährdungsabschätzung für die Gesamtmaßnahme (Baufelder W1, W8 und Wulf).

IGB Ingenieurgesellschaft mbH





Legende:

-  Baufeldgrenze
-  vorhandene Gebäude/Anlagen
-  geplante Gebäude
-  geplanter Umriss Baugrube Baufeld W1, W8, Wulf
-  Flurstücksgrenze
-  Flurstücksnummer

Plangrundlage:

Kap Horn W8 GmbH, 3011 RA Rotterdam
 1. Planauszug Stadtgrundkarte Kiel, M 1:1.000
 Datei-Name: 190409_UTM_1017VGrundkarte.dwg
 vom 29.07.2019
 2. Grundriss UG-Gesamt, M 1:300
 Plan-Nummer: TP840 - LPH1 - 9002 vom 30.06.2021

Landeshauptstadt Kiel, 24103 Kiel
 Stadtplanungsamt
 Lageplan W1, W8 und Wulf (Baufeld A - C), Entwurf
 M. 1:500 vom 07.06.2021

Koordinatensystem:

ETRS89.UTM-32N



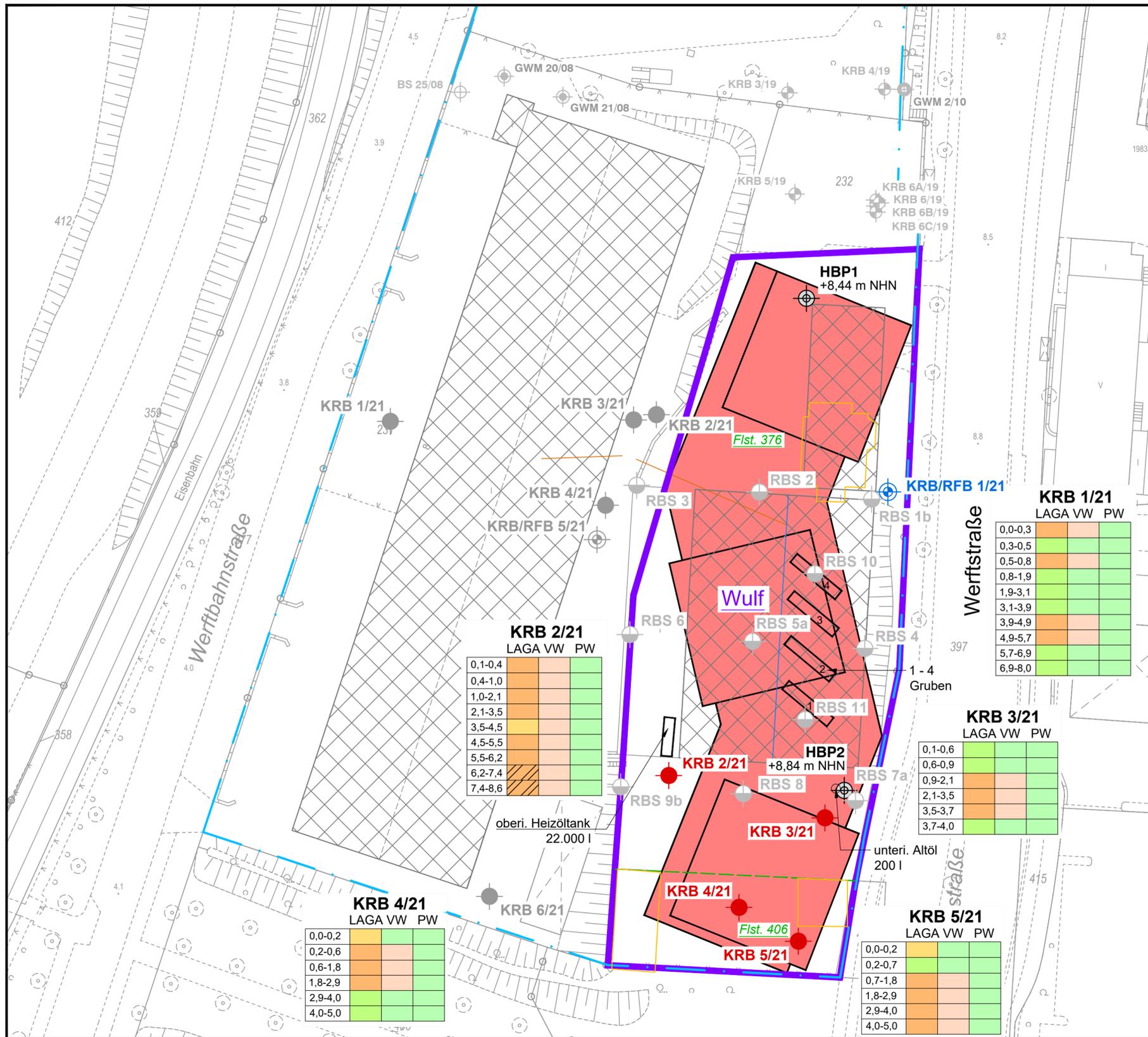
www.igb-ingenieure.de

Kiel, Quartier "Kool Kiel", Werftbahnstraße 8
 (Baufeld Wulf, Bebauungsplan 1030)

orientierendes Altlastengutachten

Übersichtslageplan

Maßstab	1 : 1.000	Datum	04.10.2021	Anlage 1
Blattgröße	420 mm x 297 mm	gez.	<input type="checkbox"/>	Zeichnungs-Nr. 19-2108 11 LP 111
		gepr.	<input type="checkbox"/>	



Legende:

- Baufeldgrenze
- vorh. Gebäude/Anlagen
- ehem. Gebäude/Anlagen
- geplante Gebäude
- geplanter Umriss Baugrube Baufeld W1, W8, Wulf
- Flurstücksgrenze
- Flst. 232
- vorh. Rinne
- vorh. SW-Kanal
- KRB Kleinrammbohrung aus 2021
- KRB/RFB Kleinrammbohrung aus 2021 Ausbau zum Rammfilterbrunnen
- HBP1+2 Höhenbezugspunkt Schachtdeckel
- RBS Rammsondierung aus 1976
- KRB Kleinrammbohrung aus 2021
- KRB/RFB Kleinrammbohrung aus 2021 Ausbau zum Rammfilterbrunnen
- KRB Kleinrammbohrung aus 2019
- GWM Grundwassermesstelle aus 2010 (Bohrprofil und Ausbau unbekannt)
- BS Kleinrammbohrung aus 2008
- GWM Grundwassermesstelle aus 2008
- RBS Rammsondierung aus 1976



KRB

LAGA	VW	PW
0,7-1,0		
1,0-2,4		

Tiefenprofil mit Zuordnung zu den Einbaulassen (LAGA), mit Darstellung der Ergebnisse nach BBodSchV; Vorsorgewerte (VW) und Prüfwerte (PW) für den Wirkungspfad Boden-->Grundwasser, jeweils mit Schichtgrenze in m u GOK

- Einbauklasse (EBK):**
- EBK 0 uneingeschränkter Einbau
 - EBK 1.2 eingeschränkter offener Einbau in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten
 - EBK 2 eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen
 - > Z 2 vorbehaltlich ausstehender Analysen
- Verwertung gemäß LAGA:**

- Ergebnisse Vorsorgerwert VW:**
- < VW
 - > VW
- Ergebnisse Wirkungspfad Boden-->Grundwasser PW:**
- < PW

Plangrundlage:

Kap Horn W8 GmbH, 3011 RA Rotterdam
 1. Planauszug Stadtgrundkarte Kiel, M 1:1.000
 Datei-Name: 190409_UTM_1017VGrundkarte.dwg vom 29.07.2019
 2. Grundriss UG-Gesamt, M 1:300
 Plan-Nummer: TP840 - LPH1 - 9002 vom 30.06.2021

Landeshauptstadt Kiel, 24103 Kiel
 Stadtplanungsamt
 Lageplan W1, W8 und Wulf (Baufeld A - C), Entwurf M. 1:500 vom 07.06.2021

Koordinatensystem:
 ETRS89.UTM-32N

www.igb-ingenieure.de

Kiel, Quartier "Kool Kiel", Werftbahnstraße 8
 (Baufeld Wulf, Bebauungsplan 1030)

orientierendes Altlastengutachten

Lageplan der Untergrundaufschlüsse mit Ergebnisdarstellung

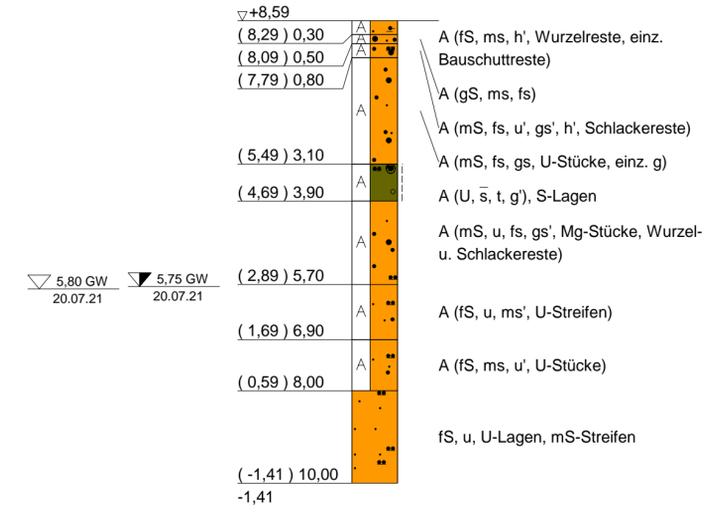
Maßstab	Datum	Anlage 2
1 : 500	04.10.2021	
Blattgröße	gez.	Zeichnungs-Nr.
780 mm x 350 mm		19-2108 11 LP 112
	gepr.	

K:\IGB-1912108 KI KOOL BE C11 ALTLASTENGE PLANENT CAD-AUSGANGS\1912108 11 LP 11

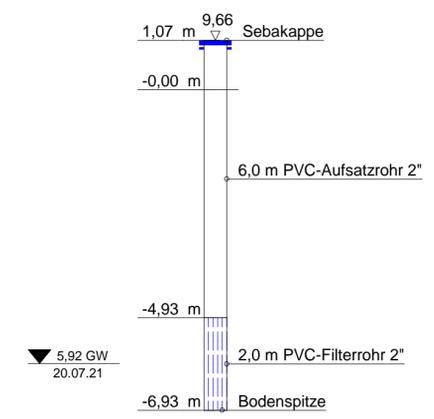
GOK



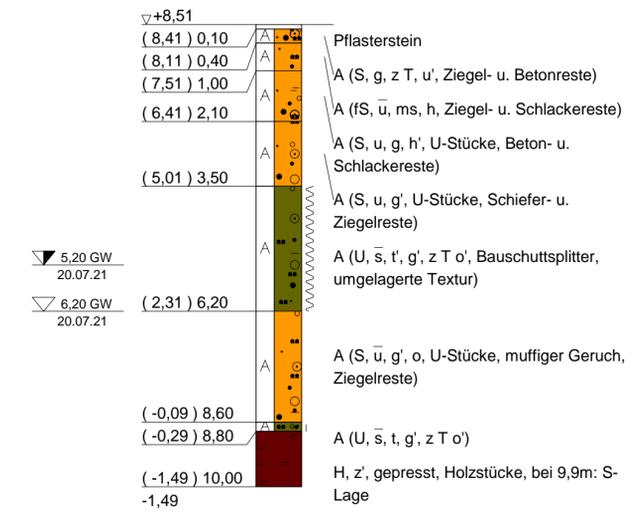
KRB/RFB 1/21 20.07.2021



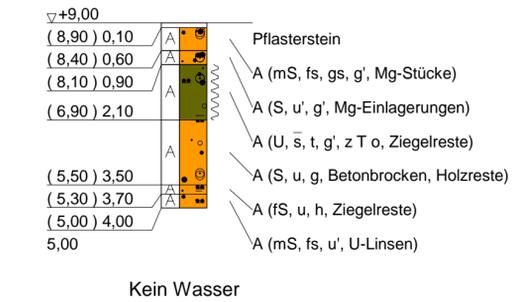
KRB/RFB 1/21 20.07.2021



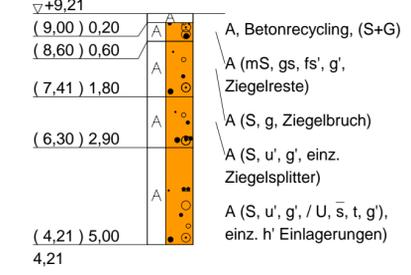
KRB 2/21 20.07.2021



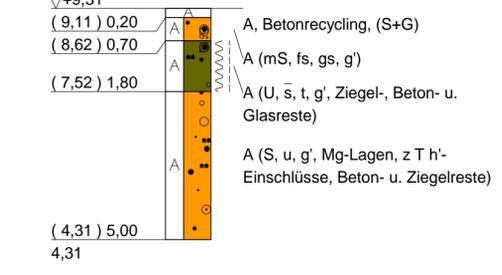
KRB 3/21 20.07.2021



KRB 4/21 20.07.2021



KRB 5/21 20.07.2021



GOK



LEGENDE

Aufschlussesbezeichnungen

Sch	Schurf	CPT	Drucksondierung
B	Bohrung	DPH	schwere Rammsondierung
KRB	Kleinrammbohrung	DPM	mittelschwere Rammsondierung
GWM	Grundwassermessstelle	DPL 5/	leichte Rammsondierung (A = 5 cm²)
RFB	Rammfilterbrunnen	DPL 10/	leichte Rammsondierung (A = 10 cm²)
BL	Bodenluftmessstelle / -messung	BDP	Bohrlochrammsondierung (SPT)

Bodenarten

Mutterboden	Mu	Ton	T t
Schluff	U u	Sand	S s
Kies	G g	Steine	X x
Blöcke	Y y	Torf, Humos	H h
Mudde, Faulschlamm	F o	Klei, Schllick	Kl, Sl
Beckenton	Bkt	Beckenschluff	Bku
Beckensand	Bks	Glimmerton	GLt
Glimmerschluff	GLu	Geschiebelehm	Lg
Geschiebelehm	Lg	Geschiebemergel	Mg
Geschiebemergel	Mg	Verwitterungs-, Hanglehm	L
Verwitterungs-, Hanglehm	L	Hangschutt	Lx
Hangschutt	Lx	Lößlehm	Ll
Lößlehm	Ll	Wiesenkalk, Seekalk, -kreide	Wk
Wiesenkalk, Seekalk, -kreide	Wk	Braunkohle	Bk
Braunkohle	Bk	Fels, undifferenziert	Z
Fels, undifferenziert	Z	Tonstein	Tst
Tonstein	Tst	Schluffstein	Ust
Schluffstein	Ust	Mergelstein	Mst
Mergelstein	Mst	Sandstein	Sst
Sandstein	Sst	Konglomerat, Brekzie	Ko, Br
Konglomerat, Brekzie	Ko, Br	Kalkstein	Kst
Kalkstein	Kst	kristallines Gestein	Krst
kristallines Gestein	Krst		

Bodenproben

ungestörte Probe	Mu
Bohrkern	X
gestörte Probe	□

Korngrößenbereich

f	fein
m	mittel
g	grob

Kalkgehalt

o	kalkfrei
k+	kalkhaltig
k++	stark kalkhaltig

Feuchtigkeit

f	feucht
n	nass

Felsarten

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Verwitterungsstufen

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Klüftung

Grundwasser angebohrt	▽
Grundwasser nach Bohrende	▽
Ruhwasserstand im ausg. Bohrloch	▽
kein Grundwasser	kGW

Nebenteile

-	schwach (5 - 15 %)
-	stark (30 - 40 %)

Konsistenzen

brg	breiig (0,00 < I _c < 0,50)
wch	weich (0,50 < I _c < 0,75)
stf	steif (0,75 < I _c < 1,00)
hfst	halfest (1,00 < I _c)
fst	fest (I _c < I _{cl})

Zersetzung

z'	nicht bis mäßig zersetzt
z	stark bis völlig zersetzt

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht verwittert
1	schwach verwittert
2	mäßig verwittert
3	stark verwittert
4	vollständig verwittert
5	zersetzt

Klüftung

klü	klüftig
klü	stark klüftig

Verwitterungsstufen

0	frisch / nicht ver
---	--------------------

Volckmann Bohrunternehmen GmbH Lerchenweg 8 24811 Owschlag Tel.: 04336 999 69 00 Fax: 99 16 16					Anlage Bericht: Az.: 21072		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: 19-2108 Kiel, "Kool Kiel" Baufeld C							
Bohrung Nr. KRB 1/21				Blatt 3		Datum: 20.07.2021	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe				
0.30	a) Auffüllung, Feinsand, humos, Wurzelreste			erdfeucht Handschruf bis 1,50 m;	Glas	1	0.00 -0.30
	b)						
	c) locker	d) Handschruf	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g)	h)				
0.50	a) Auffüllung, Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, schwach kiesig			erdfeucht	Glas	2	0.30 -0.50
	b)						
	c) locker	d) Handschruf	e) hellbraun				
	f) Auffüllung	g)	h)				
0.80	a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, humos, schwach schluffig			erdfeucht	Glas	3	0.50 -0.80
	b)						
	c) locker	d) Handschruf	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g)	h)				
3.10	a) Auffüllung, Sand, schluffig			erdfeucht	Glas	4	0.80 -1.90
	b)						
	c) locker bis mitteldicht	d) Handschruf l.z.b.	e) hellbraun				
	f) Auffüllung	g)	h)		i) +		
3.90	a) Geschiebemergel?, Schluff, sandig, tonig, Sandlagen			erdfeucht	Glas	6	3.10 -3.90
	b)						
	c) steif	d) l.z.b.	e) hellbraun				
	f) Geschiebemergel?	g)	h)				

Volckmann Bohrunternehmen GmbH Lerchenweg 8 24811 Owschlag Tel.: 04336 999 69 00 Fax: 99 16 16	Anlage Bericht: Az.: 21072
---	---

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **19-2108 Kiel, "Kool Kiel" Baufeld C**

Bohrung Nr. KRB 1/21	Blatt 4	Datum: 20.07.2021
-----------------------------	---------	-----------------------------

1	2				3	4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
5.70	a) Feinsand, schluffig, schwach humos, schwach mittelsandig				erdfeucht	B	7	3.90	
	b)							-4.90	
	c) mitteldicht	d) ms.z.b.	e) dunkelbraun					8	4.90
	f) Sand	g)	h)	i) +				-5.70	
6.90	a) Feinsand, schluffig, Mittelsandlagen				Wasseranstieg 5.75m u. AP Grundwasser 5.80m u. AP 20.07.2021 feucht - nass	B	9	5.70	
	b)							-6.90	
	c) mitteldicht	d) ms.z.b.	e) hellbraun						
	f) Sand	g)	h)	i) 0					
8.00	a) Feinsand, mittelsandig				nass	B	10	6.90	
	b)							-8.00	
	c) mitteldicht	d) ms.z.b.	e) hellbraun						
	f) Sand	g)	h)	i) +					
10.00 Endtiefe	a) Feinsand, schluffig, Schluff Lagen				nass	B	11	8.00	
	b)							-9.00	
	c) mitteldicht	d) ms.z.b.	e) hellbraun					12	9.00
	f) Sand	g)	h)	i) +				-10.00	

Volckmann Bohrunternehmen GmbH Lerchenweg 8 24811 Owschlag Tel.: 04336 999 69 00 Fax: 99 16 16	Anlage Bericht: Az.: 21072
---	---

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **19-2108 Kiel, "Kool Kiel" Baufeld C**

Bohrung Nr. KRB 2/21	Blatt 3	Datum: 20.07.2021
-----------------------------	---------	-----------------------------

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.10	a) Pflasterstein							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Pflasterstein	g)	h)	i)				
0.40	a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach humos, Ziegelreste				erdfeucht Handschurf bis 1,50 m;	Glas	1	0.10 -0.40
	b)							
	c) locker	d) Handschurf	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) +				
1.00	a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, humos, Ziegelreste				erdfeucht	Glas	2	0.40 -1.00
	b)							
	c) locker	d) Handschurf	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) +				
2.10	a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach humos, schwach kiesig, Betonreste, Ziegelreste				erdfeucht	Glas	3	1.00 -2.10
	b)							
	c) locker	d) Handschurf l.z.b.	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) +				
3.50	a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, Kohlereste				erdfeucht	Glas	4	2.10 -3.50
	b)							
	c) locker	d) l.z.b.	e) hellbraun/braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) +				

Volckmann Bohrunternehmen GmbH Lerchenweg 8 24811 Owschlag Tel.: 04336 999 69 00 Fax: 99 16 16	Anlage Bericht: Az.: 21072
---	---

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **19-2108 Kiel, "Kool Kiel" Baufeld C**

Bohrung Nr. KRB 2/21	Blatt 4	Datum: 20.07.2021
-----------------------------	---------	-----------------------------

1	2	3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe				i) Kalk- gehalt
6.20	a) Geschiebemergel?, Schluff, sandig, schwach tonig		Wasseranstieg 5.20m u. AP Grundwasser 6.20m u. AP 20.07.2021 feucht	Glas	5	3.50	
	b)			Glas	6	-4.50	
	c) weich	d) l.-ms.z.b.		e) grau/braun	Glas	7	4.50
	f) Geschiebemergel?	g)		h)	i) +	5.50	-6.20
8.60	a) Feinsand, mittelsandig, Ziegelreste, Kohle Geruch		nass	Glas	8	6.20	
	b)			Glas	9	-7.40	
	c) locker	d) ms.z.b.		e) dunkelgrau/ schwarz	7.40	-8.60	
	f) Sand	g)		h)	i) +	-8.60	
8.80	a) Geschiebemergel, Schluff, sandig, tonig		erdfeucht	B	10	8.60	
	b)			-8.80			
	c) steif	d) ms.z.b.		e) grau			
	f) Geschiebemergel	g)		h)	i) +		
10.00 Endtiefe	a) Torf, Sandlagen bei 9,90 m		erdfeucht - feucht	B	11	8.80	
	b)			-10.00			
	c) zersetzt	d) ms.z.b.		e) dunkelbraun			
	f) Torf	g)		h)	i) 0		

Volckmann Bohrunternehmen GmbH
 Lerchenweg 8
 24811 Owschlag
 Tel.: 04336 999 69 00 Fax: 99 16 16

Anlage
 Bericht:
 Az.: 21072

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **19-2108 Kiel, "Kool Kiel" Baufeld C**

Bohrung Nr. KRB 3/21

Blatt 3

Datum:
20.07.2021

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.10	a) Pflasterstein							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Pflasterstein	g)	h)	i)				
0.60	a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig				erdfeucht Handschurf bis 1,50 m;	Glas	1	0.10 -0.60
	b)							
	c) locker	d) Handschurf	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) +				
0.90	a) Auffüllung, Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig				erdfeucht	Glas	2	0.60 -0.90
	b)							
	c) locker	d) Handschurf	e) hellbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) +				
3.50	a) Auffüllung, Schluff, feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, Ziegelreste				erdfeucht - feucht	Glas	3	0.90 -2.10 -3.50
	b)							
	c) weich	d) Handschurf l.z.b.	e) grau/braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) +				
3.70	a) Auffüllung, Feinsand, schluffig, humos, Ziegelreste				erdfeucht	Glas	5	3.50 -3.70
	b)							
	c) locker bis mitteldicht	d) l.-ms.z.b.	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) +				

Volckmann Bohrunternehmen GmbH Lerchenweg 8 24811 Owschlag Tel.: 04336 999 69 00 Fax: 99 16 16					Anlage Bericht: Az.: 21072		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: 19-2108 Kiel, "Kool Kiel" Baufeld C							
Bohrung Nr. KRB 3/21					Blatt 4		
					Datum: 20.07.2021		
1	2			3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
4.00 Endtiefe	a) Auffüllung, Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig			kein Wasser 20.07.2021 erdfeucht	Glas	6	3.70 -4.00
	b)						
	c) mitteldicht	d) ms.z.b.	e) hellbraun				
	f) Sand	g)	h) i) +				

Volckmann Bohrunternehmen GmbH Lerchenweg 8 24811 Owschlag Tel.: 04336 999 69 00 Fax: 99 16 16	Anlage Bericht: Az.: 21072
---	---

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **19-2108 Kiel, "Kool Kiel" Baufeld C**

Bohrung Nr. KRB 4/21	Blatt 3	Datum: 20.07.2021
-----------------------------	---------	-----------------------------

1	2	3	4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			
0.20	a) Auffüllung, Schotter, Kies		erdfeucht Handschurf bis 1,50 m;			
	b)					
	c) locker	d) Handschurf				e) grau
	f) Auffüllung	g)				h)
0.60	a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, Ziegelreste		erdfeucht			
	b)					
	c) locker	d) Handschurf				e) hellbraun
	f) Auffüllung	g)				h)
2.90	a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, humos, schwach schluffig, Ziegelreste		erdfeucht - feucht			
	b)					
	c) locker	d) Handschurf l.z.b.				e) braun/hellbraun
	f) Auffüllung	g)				h)
5.00 Endtiefe	a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, schluffig, tonige Lagen bei 2, 95 m		erdfeucht - feucht			
	b)					
	c) mitteldicht	d) ms.z.b.				e) hellbraun/braun
	f) Auffüllung	g)				h)

Volckmann Bohrunternehmen GmbH Lerchenweg 8 24811 Owschlag Tel.: 04336 999 69 00 Fax: 99 16 16	Anlage Bericht: Az.: 21072
---	---

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben

Bauvorhaben: **19-2108 Kiel, "Kool Kiel" Baufeld C**

Bohrung Nr. KRB 5/21	Blatt 3	Datum: 20.07.2021
-----------------------------	---------	-----------------------------

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.20	a) Auffüllung, Schotter, Kies, mittelsandig, feinsandig				erdfeucht Handschurf bis 1,50 m;	Glas	1	0.00 -0.20
	b)							
	c) locker	d) Handschurf	e) hellbraun/grau					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) +				
0.70	a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, Ziegelreste				erdfeucht	Glas	2	0.20 -0.70
	b)							
	c) locker	d) Handschurf	e) hellbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) +				
1.80	a) Auffüllung, Schluff, stark sandig, tonig, Ziegelreste, Glasreste				erdfeucht	Glas	3	0.70 -1.80
	b)							
	c) weich bis steif	d) Handschurf l.z.b.	e) dunkelgrau/ braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) +				
5.00 Endtiefe	a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, schluffig, Betonreste, Ziegelreste				kein Wasser 20.07.2021 erdfeucht - feucht	Glas	4 5 6	1.80 -2.90 -4.00 4.00 -5.00
	b)							
	c) locker bis mitteldicht	d) l.-ms.z.b.	e) dunkelgrau/ braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) +				

Standort: Excel
 Ausdruck am 20.02.2017
 Excel: G:\000 Allgemein\Probenahme\Probenahmeprotokolle\
 MF 507-03 V3 PN-Grundwasser

Probenahmeprotokoll Grundwasser
 DIN 38402-A13



21517031-001

29.07.2021



Allgemeine Angaben									
Auftraggeber (Firma):		Straße:		Hs.-Nr.:		PLZ:		Ort:	
Projekt:		19-2108 Kool Kiel, Duffeld C							
Anlass der Probenahme:		Überwachung BV				Probenbezeichnung:			
Probenahmeort:		Werftstraße 268, 24143 Kiel				KRB 1/21			
Probenahmedatum:		28.07.21		Uhrzeit:		10:20		GBA Auftragsnummer:	
Eingang im Labor: Datum				Uhrzeit:					
Angaben zur Messstelle									
GPS-Koordinaten:		Breite [°] (Nord(+) / Süd(-))		Breite [']		Breite ["]		Länge [°] (Ost(+) / West(-))	
Länge [']		Länge ["]							
<input checked="" type="checkbox"/> Überflur		<input checked="" type="checkbox"/> MP Oberkante Sebakappe		Ø Brunnenrohr ["] (Zoll):		2		Ruhewasserspiegel [m u. MP]:	
		<input type="checkbox"/> MP Geländeoberkante						6,76	
<input type="checkbox"/> Unterflur		<input type="checkbox"/> MP Oberkante Brunnenrohr		Filterstrecke [m]:				Brunnensohle [m u. MP]:	
								8,08	
Angaben zur Fördertechnik									
Fördergerät:		<input checked="" type="checkbox"/> Tauchpumpe <input type="checkbox"/> Schöpfer		<input type="checkbox"/> Steigrohr <input checked="" type="checkbox"/> PVC		Bezeichnung der Pumpe:		Gigant	
		<input type="checkbox"/> Saugpumpe <input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> Schlauch <input type="checkbox"/> Teflon (gem. Absprache)					
Einbautiefe [m u. MP]:		7,30-7,50		Absenkung [m]:		1,32		Beginn des Abpumpens [Uhr]:	
								10:40	
Betriebswasserspiegel [m u. MP]:				8,08				Ende des Abpumpens [Uhr]:	
Abflussgeschehen									
Abpumpdauer (ohne Probenahme) [min]:		/		zuletzt gemessener Wasserstand [m u. MP]:		/			
abgepumpte Wassermenge [m³]:		<input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> m³		Brunnensohle nach Abpumpen [m u. MP]:		/			
mittlerer Förderstrom [m³/h]:		<input checked="" type="checkbox"/> L/min <input type="checkbox"/> m³/h		0,4		Wiederanstieg Pegel nach [min]:		/	
Parameter vor Ort									
Witterung:		Wdlig				Lufttemperatur [°C]:		20	
Farbe:		Intensität: Art:		Trübung:		Geruch:		Intensität: Art:	
		<input type="checkbox"/> farblos <input type="checkbox"/> gelb		<input type="checkbox"/> ohne <input checked="" type="checkbox"/> Schwebstoffe		<input type="checkbox"/> ohne <input checked="" type="checkbox"/> faulig		<input type="checkbox"/> ohne <input checked="" type="checkbox"/> faulig	
		<input type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> gelb-braun		<input type="checkbox"/> leicht <input checked="" type="checkbox"/> Schwimmstoffe		<input checked="" type="checkbox"/> schwach <input type="checkbox"/> aromatisch		<input type="checkbox"/> stark <input checked="" type="checkbox"/> erdig	
		<input checked="" type="checkbox"/> stark <input checked="" type="checkbox"/> braun		<input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> stark <input type="checkbox"/>			
Wassertemperatur [°C]:		Leitfähigkeit (µS/cm):		pH-Wert:		O ₂ -Gehalt [mg/L]:		Redoxpot.: <input checked="" type="checkbox"/> unkorrigiert [mV] <input type="checkbox"/> korrigiert [mV]	
17,9		1603		7,86		3,77		170,3	
Die Vor Ort Parameter können alternativ auf Seite 2 in der letzten Zeile des Pumpprotokolls eingetragen werden									
H ₂ S-Test:		<input type="checkbox"/> positiv <input type="checkbox"/> negativ		K _{S4,3} [mL]: (Verbrauch HCl pro 100 mL Probenvolumen)		<input type="checkbox"/> 0,1M <input type="checkbox"/> 0,01M		K _{B8,2} [mL]: (Verbrauch NaOH pro 100 mL Probenvolumen)	
								<input type="checkbox"/> 0,1M <input type="checkbox"/> 0,01M	

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

IGB Ingenieurgesellschaft mbH
Kiel



Neufeldtstraße 10

24118 Kiel



Prüfbericht-Nr.: 2021P524829 / 1

Auftraggeber	IGB Ingenieurgesellschaft mbH Kiel
Eingangsdatum	11.08.2021
Projekt	Kool Kiel, Baufeld C Untergrunderk., Orient. Altlastenerkundung und Geotechnisches Gutachten
Material	Boden
Auftrag	19-2108-01
Verpackung	Schraubdeckelglas / PE-Dose
Probenmenge	siehe Tabelle
Auftragsnummer	21517929
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	11.08.2021 - 24.08.2021
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 24.08.2021



Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2021P524829 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Flensburger Str. 15, 25421 Pinneberg
Telefon +49 (0)4101 7946-0
Fax +49 (0)4101 7946-26
E-Mail pinneberg@gba-group.de
www.gba-group.com

HypoVereinsbank
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92
SWIFT BIC HYVEDEMM300
Commerzbank Hamburg
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00
SWIFT-BIC COBADEHHXXX

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Dr. Roland Bernerth,
Kai Plinke,
Dr. Dominik Obeloer

Prüfbericht-Nr.: 2021P524829 / 1

Kool Kiel, Baufeld C Untergrunderk., Orient. Altlastenerkundung und Geotechnisches Gutachte

Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)

Auftrag		21517929	21517929	21517929
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		LP1	LP2	LP3
Probemenge		11x ca. 150-500 g	11x ca. 150-500 g	5x ca. 150-500 g
Probeneingang		11.08.2021	11.08.2021	11.08.2021
Zuordnung gemäß		Sand	Sand	Sand
Trockenrückstand	Masse-%	91,3 ---	90,6 ---	90,7 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 ZO	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 ZO	<100 ZO	<100 ZO
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 ZO	<50 ZO	<50 ZO
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 ZO	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 ZO	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 ZO	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	1,04 ZO	11,8 Z2	11,7 Z2
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,089 ZO	0,81 Z1	0,76 Z1
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. ZO	0,00330 ZO	n.n. ZO
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	3,9 ZO	4,2 ZO	7,3 ZO
Blei	mg/kg TM	14 ZO	52 Z1	103 Z1
Cadmium	mg/kg TM	0,13 ZO	0,29 ZO	0,46 Z1
Chrom ges.	mg/kg TM	5,9 ZO	11 ZO	15 ZO
Kupfer	mg/kg TM	9,8 ZO	30 Z1	97 Z1
Nickel	mg/kg TM	7,4 ZO	10 ZO	19 Z1
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 ZO	0,21 Z1	0,51 Z1
Thallium	mg/kg TM	<0,30 ZO	<0,30 ZO	<0,30 ZO
Zink	mg/kg TM	28 ZO	151 Z1	212 Z1
TOC	Masse-% TM	0,15 ZO	1,1 Z1	2,3 Z2
Eluat		--- ---	--- ---	--- ---
pH-Wert		9,0 ZO	8,6 ZO	8,6 ZO
Leitfähigkeit	µS/cm	61 ZO	86 ZO	93 ZO
Chlorid	mg/L	2,0 ZO	0,60 ZO	0,86 ZO
Sulfat	mg/L	3,2 ZO	12 ZO	15 ZO
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 ZO	<5,0 ZO	<5,0 ZO
Phenolindex	µg/L	<5,0 ZO	<5,0 ZO	<5,0 ZO
Arsen	µg/L	3,6 ZO	5,4 ZO	3,6 ZO
Blei	µg/L	<1,0 ZO	2,0 ZO	1,8 ZO
Cadmium	µg/L	<0,30 ZO	<0,30 ZO	<0,30 ZO
Chrom ges.	µg/L	<1,0 ZO	2,0 ZO	<1,0 ZO
Kupfer	µg/L	1,1 ZO	4,7 ZO	5,8 ZO
Nickel	µg/L	<1,0 ZO	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Quecksilber	µg/L	<0,20 ZO	<0,20 ZO	<0,20 ZO
Zink	µg/L	<10 ZO	<10 ZO	<10 ZO

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2021P524829 / 1

Kool Kiel, Baufeld C Untergrunderk., Orient. Altlastenerkundung und Geotechnisches Gutachte

Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)

Auftrag		21517929	21517929	21517929
Probe-Nr.		004	005	006
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		LP4	LP5	LP6
Probemenge		1x ca. 150-500 g	5x ca. 150-500 g	2x ca. 150-500 g
Probeneingang		11.08.2021	11.08.2021	11.08.2021
Zuordnung gemäß		Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Sand
Trockenrückstand	Masse-%	89,0 ---	86,9 ---	95,8 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,0530 Z0	5,22 Z2 (Z1)	2,92 Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0	0,28 Z0	0,15 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	0,00980 Z0
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	6,6 Z0	4,9 Z0	1,6 Z0
Blei	mg/kg TM	16 Z0	35 Z0	5,0 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,19 Z0	0,34 Z0	<0,10 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	12 Z0	14 Z0	7,0 Z0
Kupfer	mg/kg TM	14 Z0	23 Z0	6,3 Z0
Nickel	mg/kg TM	14 Z0	15 Z0	4,4 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	0,14 Z0	0,16 Z0	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	42 Z0	86 Z0	27 Z0
TOC	Masse-% TM	0,23 Z0	1,4 Z1	0,12 Z0
Eluat		--- ---	--- ---	--- ---
pH-Wert		8,7 Z0	8,5 Z0	11,3 Z1.2
Leitfähigkeit	µS/cm	56 Z0	118 Z0	924 Z1.2
Chlorid	mg/L	<0,60 Z0	0,78 Z0	2,0 Z0
Sulfat	mg/L	1,9 Z0	24 Z1.2	19 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	78 Z2
Arsen	µg/L	1,2 Z0	2,2 Z0	<0,50 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	10 Z0
Kupfer	µg/L	<1,0 Z0	1,5 Z0	5,7 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2021P524829 / 1

Kool Kiel, Baufeld C Untergrunderk., Orient. Altlastenerkundung und Geotechnisches Gutachte

Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)

Auftrag		21517929	
Probe-Nr.		007	
Material		Boden	
Probenbezeichnung		LP7	
Probemenge		2x ca. 150-500 g	
Probeneingang		11.08.2021	
Zuordnung gemäß		Lehm/Schluff	
Trockenrückstand	Masse-%	80,6	---
EOX	mg/kg TM	<1,0	Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	130	Z1
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	12,7	Z2
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,62	Z1
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	0,00310	Z0
Aufschluss mit Königswasser		---	---
Arsen	mg/kg TM	14	Z0
Blei	mg/kg TM	3390	>Z2
Cadmium	mg/kg TM	1,3	Z1
Chrom ges.	mg/kg TM	15	Z0
Kupfer	mg/kg TM	138	Z2
Nickel	mg/kg TM	21	Z0
Quecksilber	mg/kg TM	0,55	Z1
Thallium	mg/kg TM	1,6	Z1
Zink	mg/kg TM	721	Z2
TOC	Masse-% TM	3,2	Z2
Eluat		---	---
pH-Wert		8,5	Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	694	Z1.2
Chlorid	mg/L	1,5	Z0
Sulfat	mg/L	290	>Z2
Cyanid ges.	µg/L	<5,0	Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0	Z0
Arsen	µg/L	0,82	Z0
Blei	µg/L	<1,0	Z0
Cadmium	µg/L	<0,30	Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0	Z0
Kupfer	µg/L	<1,0	Z0
Nickel	µg/L	2,6	Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20	Z0
Zink	µg/L	<10	Z0

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2021P524829 / 1
Kool Kiel, Baufeld C Untergrunderk., Orient. Altlastenerkundung und Geotechnisches Gutachte
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 5
EOX	1,0	mg/kg TM	US-Extr. Cyclo/Hex/Acet; DIN 38414 (S17): 2017-01 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 ^a 5
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Summe LHKW	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) ^a 5
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

IGB Ingenieurgesellschaft mbH
Kiel
[REDACTED]
Neufeldtstraße 10



24118 Kiel

Prüfbericht-Nr.: 2021P523049 / 1

Auftraggeber	IGB Ingenieurgesellschaft mbH Kiel
Eingangsdatum	28.07.2021
Projekt	19-2108 Kool Kiel, Baufeld C
Material	Grundwasser
Auftrag	19-2108
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 2,75 l
GBA-Nummer	21517031
Probenahme	GBA, [REDACTED]
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	28.07.2021 - 04.08.2021
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 04.08.2021

[REDACTED]
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2021P523049 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Flensburger Str. 15, 25421 Pinneberg
Telefon +49 (0)4101 7946-0
Fax +49 (0)4101 7946-26
E-Mail pinneberg@gba-group.de
www.gba-group.com

HypoVereinsbank
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92
SWIFT BIC HYVEDEMM300
Commerzbank Hamburg
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00
SWIFT-BIC COBADEHXXX

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Dr. Roland Bernerth,
Kai Plinke,
Dr. Dominik Obeloer



Prüfbericht-Nr.: 2021P523049 / 1
19-2108 Kool Kiel, Baufeld C

GBA-Nummer		21517031
Probe-Nummer		001
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		KRB 1/21
Probemenge		ca. 2,75 l
Probenahme		28.07.2021
Probenahme-Uhrzeit		10:20
Probeneingang		28.07.2021
Analysenergebnisse	Einheit	
Grundwasserprobenahme		
pH-Wert		7,4
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	60
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	103500
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0
Magnesium	mg/L	12
Sulfat	mg/L	114
Ammonium	mg/L	0,41
Ammonium-N	mg/L	0,31
Eisen (II)	mg/L	<0,25
Eisen, ges.	mg/L	0,25
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10
CSB	mg/L	<15
AOX	mg/L	0,090
Arsen	mg/L	0,0011
Cadmium	mg/L	0,00035
Chrom ges.	mg/L	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010
Nickel	mg/L	0,018
Zink	mg/L	0,0089
Kupfer	mg/L	0,0038
Quecksilber	mg/L	<0,00020
TOC	mg/L	1800
Betonaggressivität		
Geruch		unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /L	11
Gesamthärte	°dH	26
Härtehydrogencarbonat	°dH	24
Nichtcarbonathärte	°dH	1,9
Chlorid	mg/L	230
Summe BTEX	µg/L	n.n.
Benzol	µg/L	<1,0
Toluol	µg/L	<1,0
Ethylbenzol	µg/L	<1,0
m-/p-Xylol	µg/L	<1,0
o-Xylol	µg/L	<1,0
Summe LCKW	µg/L	0,250
1,1-Dichlorethen	µg/L	<1,0
Dichlormethan	µg/L	<1,0
trans-1,2-Dichlorethen	µg/L	<1,0
1,1-Dichlorethan	µg/L	<1,0

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Prüfbericht-Nr.: 2021P523049 / 1
19-2108 Kool Kiel, Baufeld C

GBA-Nummer		21517031
Probe-Nummer		001
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		KRB 1/21
Probemenge		ca. 2,75 l
Probenahme		28.07.2021
Probenahme-Uhrzeit		10:20
cis-1,2-Dichlorethen	µg/L	<1,0
Trichlormethan	µg/L	<0,20
1,1,1-Trichlorethan	µg/L	<0,20
Tetrachlormethan	µg/L	<0,20
1,2-Dichlorethan	µg/L	<1,0
Trichlorethen	µg/L	0,25
1,1,2-Trichlorethan	µg/L	<0,50
Tetrachlorethen	µg/L	<0,10
1,1,1,2-Tetrachlorethan	µg/L	<0,10
Vinylchlorid	µg/L	<0,50

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Prüfbericht-Nr.: 2021P523049 / 1
19-2108 Kool Kiel, Baufeld C
Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Grundwasserprobenahme			E DIN 38402-13: 2016-09 ^a 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-2: 2008-06 ^a 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45): 2003-09 ^a 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
TOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 2019-04 ^a 5
Betonaggressivität			DIN 4030-2: 2008-06 ^a 5
Geruch			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO ₄ /L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Summe BTEX		µg/L	berechnet 5
Benzol	1,0	µg/L	DIN 38407-9 (F9): 1991-05 ^a 5
Toluol	1,0	µg/L	DIN 38407-9 (F9): 1991-05 ^a 5
Ethylbenzol	1,0	µg/L	DIN 38407-9 (F9): 1991-05 ^a 5
m-/p-Xylol	1,0	µg/L	DIN 38407-9 (F9): 1991-05 ^a 5
o-Xylol	1,0	µg/L	DIN 38407-9 (F9): 1991-05 ^a 5
Summe LCKW		µg/L	berechnet 5
1,1-Dichlorethen	1,0	µg/L	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 5
Dichlormethan	1,0	µg/L	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 5

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Prüfbericht-Nr.: 2021P523049 / 1
19-2108 Kool Kiel, Baufeld C

Parameter	BG	Einheit	Methode
trans-1,2-Dichlorethen	1,0	µg/L	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 5
1,1-Dichlorethan	1,0	µg/L	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 5
cis-1,2-Dichlorethen	1,0	µg/L	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 5
Trichlormethan	0,20	µg/L	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 5
1,1,1-Trichlorethan	0,20	µg/L	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 5
Tetrachlormethan	0,20	µg/L	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 5
1,2-Dichlorethan	1,0	µg/L	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 5
Trichlorethen	0,10	µg/L	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 5
1,1,2-Trichlorethan	0,50	µg/L	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 5
Tetrachlorethen	0,10	µg/L	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 5
1,1,1,2-Tetrachlorethan	0,10	µg/L	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 5
Vinylchlorid	0,50	µg/L	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg 2GBA Gelsenkirchen