

Baugrund Kuhrau
Ingenieurgesellschaft mbH

Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH · Hammoorer Weg 18 b · 22941 Bargteheide

Gemeinde Halstenbek
Frau Klüver
Gustavstraße 6
25469 Halstenbek

Hammoorer Weg 18 b
22941 Bargteheide

Fon 0 45 32 - 2 68 09 41
Fax 0 45 32 - 2 68 09 47

www.baugrund-kuhrau.de
info@baugrund-kuhrau.de

12.01.2021

**Projekt: F-Planänderung Schützenverein Halstenbek
in 25469 Halstenbek**

Nr.: 19400

**1. Bericht: Orientierende Schadstoffuntersuchung
und Gefährdungsabschätzung**

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|-------|---|----|
| 1. | VERANLASSUNG..... | 1 |
| 2. | AUFGABENSTELLUNG UND UNTERLAGEN..... | 1 |
| 3. | ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN..... | 3 |
| 3.1 | GRUNDSTÜCKE UND BESTAND..... | 3 |
| 3.2 | FOTODOKUMENTATION GRUNDSTÜCK..... | 4 |
| 3.3 | NUTZUNGSHISTORIE..... | 7 |
| 4. | UNTERSUCHUNGSKONZEPT..... | 8 |
| 4.1 | AUSGANGSLAGE ZUM ZEITPUNKT DER PROBENAHE AM 07.02.2020..... | 8 |
| 4.2 | AUSGANGSLAGE ZUM ZEITPUNKT DER PROBENAHE AM 22.06.2020..... | 8 |
| 4.3 | CHEMISCHER UNTERSUCHUNGSUMFANG..... | 9 |
| 5. | GEOLOGIE / HYDROGEOLOGIE..... | 9 |
| 5.1 | UNTERGRUNDAUFBAU..... | 9 |
| 5.2 | WASSER..... | 11 |
| 6. | SCHADSTOFFERKUNDUNG..... | 12 |
| 6.1 | PROBENAHE..... | 12 |
| 6.2 | CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN..... | 12 |
| 6.3 | BEWERTUNGSGRUNDLAGEN..... | 15 |
| 6.4 | ANALYSEERGEBNISSE..... | 15 |
| 6.5 | BEWERTUNG DER ANALYSEBEFUNDE..... | 20 |
| 6.5.1 | PROBEN VOM 07.02.2020..... | 21 |
| 6.5.2 | PROBEN VOM 22.06.2020 UND 20.07.2020..... | 22 |
| 7. | GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG..... | 25 |
| 7.1 | STANDORTFAKTOREN..... | 25 |
| 7.2 | WIRKUNGSPFAD BODEN - MENSCH..... | 25 |
| 7.3 | WIRKUNGSPFAD BODEN - GRUNDWASSER..... | 26 |
| 7.3.1 | SCHUTZFUNKTION DER UNGESÄTTIGTEN BODENZONE..... | 26 |
| 7.3.2 | POTENZIELLER EINTRAG IN OBERFLÄCHENGEWÄSSER..... | 27 |
| 7.3.3 | SCHADSTOFFGEHALTE..... | 27 |
| 7.3.4 | MOBILITÄT DER SCHADSTOFFE..... | 27 |
| 7.3.5 | ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG..... | 28 |
| 8. | FAZIT / HANDLUNGSBEDARF..... | 28 |
| 9. | WEITERE HINWEISE..... | 31 |

TABELLENVERZEICHNIS

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Kleinbohrungen (BS) und Grundwassermessstelle (GWM)..... | 10 |
| Tabelle 2: Chemische Proben vom 07.02.2020 und Untersuchungsumfang..... | 13 |
| Tabelle 3 Chemische Proben vom 22.06. und 20.07.2020 und Untersuchungsumfang | 14 |
| Tabelle 4: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen 07.02.2020..... | 16 |
| Tabelle 5:Ergebnisse der Bodenuntersuchungen – Parameter Schwermetalle und PAK..... | 18 |
| Tabelle 6: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Eluat Schwermetalle (SM + As)..... | 20 |

ANLAGENVERZEICHNIS

| | |
|---|--|
| Anlage 1 – Lagepläne | |
| Anlage 2 – Bohrprofile | |
| Anlage 3 – Analytik Boden BBodSchV | |
| Anlage 4 – Analytik Wasser | |
| Anlage 5 – Probenahmeprotokolle | |
| Anlage 6 – Musterabweichung & Summe Tox-Äquivalente PAK | |

FOTOVERZEICHNIS

| | |
|---|---|
| Abbildung 1 - Untersuchungsbereich mit Blickrichtung Westen, 22.06.2020..... | 4 |
| Abbildung 2 - Einbau Beobachtungspegel BS 2 / GWM 1, 22.06.2020..... | 5 |
| Abbildung 3 - Probenahmebereich Graben zum Kleingartenverein, 22.06.2020 | 5 |
| Abbildung 4 - Probenahmebereich Blickrichtung Osten..... | 6 |
| Abbildung 5 - Probenahmebereich Teilfläche 1 mit Blickrichtung Schützenplatz..... | 6 |

BV F-Planänderung Schützenverein Halstenbek in 25469 Halstenbek
Orientierende Schadstoffuntersuchung und Gefährdungsabschätzung - 1. Bericht
A.-Nr. 19400

1. Veranlassung

Auf dem Gelände des

Schützenverein Halstenbek in 25469 Halstenbek

wurde im Zuge der geplanten Flächenumnutzungsplanänderung im rückwärtigen Grundstücksbereich des Schützenvereins (Umnutzung: Bogenschießanlage) eine orientierende Untersuchung des Geländes seitens der unteren Bodenschutzbehörde des Kreises Pinneberg gefordert. Aufgrund der in der Vergangenheit erfolgten Nutzung des Grundstücks als Schießstand bestand der generelle Anfangsverdachts einer schädlichen Bodenveränderung auf diesem Gelände (Kugelfang, Bleimunition etc.). Wir wurden von der Gemeinde Halstenbek beauftragt, in Absprache mit der zuständigen unteren Bodenschutzbehörde, eine Orientierende Schadstoffuntersuchung durchzuführen und eine Gefährdungsabschätzung abzugeben.

2. Aufgabenstellung und Unterlagen

Auf dem Gelände der Flurstücke 79/23, 99/6, 1075 und 1077 in 25469 Halstenbek (Gelände Schützenverein Halstenbek) ist eine Nutzungsänderung zu einer Freizeit- bzw. Sportfläche (Bogenschießanlage) geplant.

Aufgrund der langjährigen Vornutzung durch den Schützenverein Halstenbek ist das zu untersuchende Gelände durch die untere Bodenschutzbehörde des Kreises Pinneberg als Standort für potenzielle Bodenverunreinigungen durch z.B. Bleischrot identifiziert (Stellungnahme des Fachdienstes Umwelt zur 21. F-Planänderung der Gemeinde Halstenbek vom 11.07.2019 – [U 1]). Vor einer Umnutzung des Geländes zu einer Bogenschießanlage wird von der zuständigen Behörde, Kreis Pinneberg - Fachdienst Umwelt – untere Bodenschutzbehörde, eine Orientierende Schadstoffuntersuchung und eine Gefährdungsabschätzung des betreffenden Grundstücks auf schädliche Bodenveränderungen gefordert. Das Untersuchungskonzept wurde mit der Behörde abgestimmt.

Für die Bearbeitung des Berichtes standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [U 1] Stellungnahme des Fachdienstes Umwelt zur 21. F-Planänderung der Gemeinde Halstenbek (/Bogenplatz-Osterbrookweg) Ersterfassung, Kreis Pinneberg vom 11.07.2019, Elmshorn
- [U 2] Begründung zur 21. Änderung des Flächennutzungsplanes -Am Schützenplatz-, Gemeinde Halstenbek vom 15.04.2020
- [U 3] Planzeichnung i.M. 1:5.000, 21. Änderung des Flächennutzungsplanes Gem. Halstenbek, dn Stadtplanung vom 10.04.2019, Rellingen
- [U 4] Beschreibung der Umweltbelange für den zu erstellenden Umweltbericht „Entwurf“ zur 21. Änderung des Flächennutzungsplanes -Am Schützenplatz-, Günther & Pollok Landschaftsplanung, Gemeinde Halstenbek vom 15.04.2020
- [U 5] Vermerk Bleibelastung HAL-AmSch-24, Fläche 1, 21-Änd F-Plan des Fachdienstes Umwelt zur 21. F-Planänderung der Gemeinde Halstenbek (/Bogenplatz-Osterbrookweg) Ersterfassung, Kreis Pinneberg vom 07.05.2020, Elmshorn
- [U 6] Informationen zu Höhen- und Grundwasserverhältnissen Friedhof Halstenbek, Stand: 16.09.1997, Gemeinde Halstenbek
- [U 7] Vermerk Geländeaufhöhung und Bohrungen HAL-AmSch-24, 21. Änderung F-Plan des Fachdienstes Umwelt, Kreis Pinneberg vom 25.06.2020, Elmshorn
- [U 8] Luftbilddarstellungen HAL-AmSch-24, 21. Änderung F-Plan des Fachdienstes Umwelt, Kreis Pinneberg vom 04.07.2020, Elmshorn
- [U 9] Am Schützenplatz 24 Halstenbek Bestandsplan, i.M. 1:250, Vermessungsbüro Fels-hart vom 02.10.2020, Pinneberg
- [U 10] Überprüfung auf Kampfmittelbelastung Flur 4, Flurstück 79/23 vom 16.01.2020, Az 2019-3815, Kampfmittelräumdienst Schleswig-Holstein, Kiel
- [U 11] Protokoll von 8 Kleinbohrungen (BS 1 bis BS 5) vom 22.06.2020 und 20.07.2020, Geotechnik Nord GmbH, Bargteheide
- [U 12] Probenahmeprotokolle von der Probenahme nach BBodSchV vom 07.02.2020 und 22.06.2020, Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH, Bargteheide
- [U 13] Prüfbericht AR-20-JH-001717-02 vom 09.04.2020, Prüfbericht AR-20-JH-008505-03 vom 21.07.2020, Prüfbericht AR-20-JH-009894-01 vom 28.07.2020, Prüfbericht AR-20-JH-008452-01 vom 01.07.2020, Eurofins Umwelt Nord GmbH, Hamburg
- [U 14] „Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen“, vom Juli 2003, Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO)

- [U 15] „Hinweise zur Anwendung der Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen (der LABO)“ vom 10.10.2007,
Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LANU)
- [U 16] „Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser“ 2016,
Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)
- [U 17] Gemeinsamer Abfallwirtschaftsplan für Bau- und Abbruchabfälle von Hamburg und Schleswig-Holstein, vom 30.06.2006
- [U 18] Erlass zur Bewertung von Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) bezüglich des Wirkungspfadefes Boden-Mensch vom 05.01.2017,
Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
als obere Bodenschutzbehörde, Flintbek
- [U 19] „Bewertungshilfe für den Eintrag von Schadstoffen aus Altlasten in Oberflächengewässer“ vom 28.11.2017, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume als obere Bodenschutzbehörde, Flintbek

3. Örtliche Gegebenheiten

3.1 Grundstücke und Bestand

Die zu untersuchende Fläche (Flurstücke 79/23, 99/6, 1075 und 1077, Flur 4, Gemarkung Halstenbek) weist eine Größe von rund 0,7 ha auf und grenzt im Norden an den Friedhof Halstenbek bzw. eine landwirtschaftliche Nutzfläche, im Osten an die Straße „Osterbrookweg“, im Süden an die „Ballerbek“ bzw. einen Kleingartenverein sowie an den „Schützenplatz“. Im Westen befindet sich die Schützenhalle mit Schiessbahn. Das Grundstück der geplanten F-Planänderung umfasst einen kleinen Wald, welcher nicht Gegenstand der Untersuchungen war. Das eigentliche Untersuchungsgelände hat somit eine Größe von etwa 3.200 m².

Die Grundstücksgrenze zum nördlich gelegenen Friedhof wird durch ein Wall- und Grabenprofil gebildet. Die südliche Grenze zum Kleingartenverein wird durch einen Graben gebildet, in welchem die verrohrte „Ballerbek“ fließt. Teile dieses Grabens sind stark mit Sträuchern bewachsen. Ein Teil des Untersuchungsgeländes wurde durch das Vermessungsbüro Felshart aufgemessen, um die aktuellen Geländehöhen bzw. die Geländemorphologie nachvollziehen zu können. Der Vermessungsplan ist der Anlage 1.3 bzw. der Unterlage [U 9] zu entnehmen.

Die Lage des Untersuchungsgeländes kann den Lageplänen der Anlage 1 entnommen werden.

Die Geländehöhen liegen um +13 mNHN und fallen zur Ballerbek auf etwa +10 mNHN ab.

3.2 Fotodokumentation Grundstück

Der Standort der jeweiligen Aufnahme ist in den Bildunterschriften beschrieben.



Abbildung 1 Untersuchungsbereich der Detailuntersuchung mit Blickrichtung Westen, 22.06.2020



Abbildung 2 Einbau Beobachtungspegel BS 2 / GWM 1, 22.06.2020



Abbildung 3 Probenahmebereich Graben zum Kleingartenverein bei BS 1, 22.06.2020



Abbildung 4 Probenahmebereich Blickrichtung Osten: Links Wall zum Friedhof, rechts Strauchwek zum Kleingartenverein, 22.06.2020



Abbildung 5 Probenahmebereich Teilfläche 1 mit Blickrichtung Schützenplatz, 07.02.2020

3.3 Nutzungshistorie

Für das Untersuchungsgelände wurde seitens des Kreises Pinneberg, Fachdienst Umwelt, untere Bodenschutzbehörde, eine Luftbilddarstellung beigestellt [U8]. Dieser Luftbilddarstellung ist zu entnehmen, dass das Untersuchungsgelände seit min. 1968 Teil einer Schießanlage bzw. des Schützenvereins war. Auf dem Flurstück 79/23 befand sich der Kugelfang der damaligen Schießanlage. Auf den Luftbildern ist dieser Kugelfang bis 2004 dargestellt. Ab 2006 wurde die vorher abgebrochene alte Schießanlage durch einen Neubau ersetzt, welcher spätestens 2009 fertiggestellt war. Mündlich wurde von einem Brandereignis in der alten Schießanlage vor 2006 berichtet, in dem unter Umständen Teile des alten Kugelfangs der Schießbahn verbrannt sein könnten.

Aus den Luftbildern bzw. der Laserhöhenbestimmung lässt sich ableiten, dass in dem Zeitraum der Jahre 2004 bis 2018 eine nicht näher dokumentierte Geländeaufhöhung stattgefunden haben muss, welche die heutige Morphologie des Untersuchungsgeländes bildet. In einem Luftbild aus dem Jahre 2015 ist die Grasnarbe des Untersuchungsgeländes nicht mehr sichtbar und es sind Fahrspuren auf dem Gelände zu erkennen. Die Erdarbeiten des nördlich gelegenen Friedhofs, welcher Ende der 1990er Jahre bzw. Anfang der 2000er Jahre entstanden ist, waren zu diesem Zeitpunkt bereits abgeschlossen. Genauere Informationen zum Ablauf bzw. Dimension dieser Erdarbeiten liegen uns nicht vor.

Zum südlich gelegenen Kleingartenverein wurde die den Grenzverlauf bildende „Ballerbek“ zu einem unbekanntem Zeitpunkt verrohrt. Durch die o.a. nicht näher identifizierbare Geländeaufhöhung wurde hier ein Höhenunterschied von rund 2,5 – 3 m mit Gefälle Richtung Kleingartenverein geschaffen.

Zum nördlich gelegenen Friedhof Halstenbek wurde ein Wall aufgeschüttet, welcher eine Höhe von etwa 1 m im Vergleich zur aufgehöhten Untersuchungsfläche hat. Hinter dem Wall verläuft nördlich ein Grabenprofil vor dem Friedhofsgelände, welches ca. 1m niedriger als das aufgehöhte Untersuchungsgelände ist. Wall- und Grabenprofil müssen irgendwann nach 2006 angelegt worden sein. Siehe hierzu Anlage 1.3 bzw. [U7], [U8] und [U9].

Weitere Unterlagen standen uns nicht zur Verfügung.

4. Untersuchungskonzept

4.1 Ausgangslage zum Zeitpunkt der Probenahme am 07.02.2020

In Abstimmung mit Herrn Krause / Untere Bodenschutzbehörde des Kreises Pinneberg wurde der Untersuchungsumfang für die Probenahme und die chemische Untersuchung der anstehenden Böden festgelegt.

Das rund 3.200 m² umfassende Untersuchungsgelände wurde in 4 Teilflächen eingeteilt. In jeder Teilfläche wurden mit 15 – 25 Einzeleinstichen Mischproben in Tiefen von 0 cm – 10 cm und von 10 cm – 30 cm zusammengestellt. Diese 8 Mischproben wurden auf die Prüfwerte der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (im Weiteren: BBodSchV), Wirkungspfad Boden-Mensch, untersucht (s. Anlage 1.1).

Örtlich sollten Handbohrungen bis etwa 1m Tiefe erfolgen, um den weiteren Schichtaufbau zu erfassen.

4.2 Ausgangslage zum Zeitpunkt der Probenahme am 22.06.2020

Nach Auffinden einer hohen Bleikonzentration im Bereich einer Teilfläche aus der Probenahme am 07.02.2020, wurden in Abstimmung mit Herrn Krause / Untere Bodenschutzbehörde des Kreises Pinneberg innerhalb dieser Teilfläche (Teilfläche 1) und der angrenzenden Teilfläche (Teilfläche 2) fünf Kleinrammbohrungen bis in eine Tiefe von 6 m abgeteuft. Die hieraus gewonnenen Proben wurden horizontweise nach der BBodSchV aufbereitet und auf Schwermetalle im Feststoff und im 2:1-Eluat untersucht. Des Weiteren wurde eine Kleinrammbohrung (BS 2) innerhalb der Teilfläche 1 zu einer Grundwassermessstelle ausgebaut. Eine hier entnommene Wasserprobe wurde auf Schwermetalle untersucht.

Anmerkung: Aufgrund eines Kommunikationsfehlers im ausführenden Umweltlabor Eurofins Umwelt Nord GmbH war für einige Teilproben nicht genug Probenmaterial vorhanden. Am 20.07.2020 erfolgte daher eine Nachbeprobung. Die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen (BS 1a, BS 3a, BS 4a) aus der Nachbeprobung sind neben den Ergebnissen der ersten Probenahme in den Bohrprofilen der Anlage 2 dargestellt.

4.3 Chemischer Untersuchungsumfang

Für die Untersuchung der anstehenden Böden wurde eine horizontorientierte Entnahme von Bodenproben vorgenommen. Diese erfolgte in der ersten Probenahme vom 07.02.2020 in Anlehnung an die BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Mensch, Kinderspielflächen und Wohngebiete, in den Tiefen 0,0 – 0,1 m und 0,1 – 0,30 m Tiefe. Die hier genommenen Proben wurden auf den Parameterumfang der Prüfwerte Boden-Mensch der BBodSchV untersucht. Hier wurden insgesamt 8 Proben untersucht. Nach Vorlage der ersten Ergebnisse wurde nachträglich eine Probe auf den Parameter Schwermetalle im 10:1-Eluat untersucht.

Für die Untersuchung der anstehenden Böden aus der Probenahme vom 22.06.2020 wurden eine horizontweise Entnahme der Bodenproben vorgenommen. Diese Horizontierung orientierte sich an den angetroffenen Schichten und Bodenarten. Die hier entnommenen Bodenproben wurden nach BBodSchV aufbereitet und auf Schwermetalle im Feststoff und im 2:1-Eluat untersucht. Hier wurden insgesamt 20 Proben untersucht.

Die am 22.06.2020 aus der Grundwassermessstelle GWM 1 entnommene Wasserprobe wurde auf die Parameter Schwermetalle untersucht.

5. Geologie / Hydrogeologie

5.1 Untergrundaufbau

Zur Beurteilung des Baugrundes wurden am 22.06.2020 und 20.07.2020 folgende Aufschlüsse von der anstehenden Geländeoberkante (GOK) durchgeführt:

| Aufschluss | Datum | Endtiefe [m] | Ansatzhöhe (GOK) [mNHN] | Wasser anetr. WnE [mNHN] | | Gestörte Proben | davon chem. Proben | Bemerkung |
|------------|----------|-----------------|-------------------------------|----------------------------------|-------|--------------------|--------------------------|---------------------|
| | | | | | | | | |
| BS 1 | 22.06.20 | 6,0 | +12,86 | +9,16 | +9,16 | 9 | 9 | |
| BS 2 | 22.06.20 | 6,0 | +13,00 | +9,5 | +9,5 | 8 | 8 | Ausbau zur GWM 1 |
| BS 3 | 22.06.20 | 6,0 | +12,88 | +9,38 | +9,38 | 8 | 8 | |
| BS 4 | 22.06.20 | 6,0 | +13,01 | +8,61 | +9,56 | 7 | 7 | |
| BS 5 | 22.06.20 | 6,0 | +12,85 | +8,45 | +9,35 | 8 | 8 | |

| Aufschluss | Datum | Endtiefe [m] | Ansatzhöhe (GOK) [mNHN] | Wasser anetr. WnE [mNHN] | | Gestörte Proben | davon chem. Proben | Bemerkung |
|------------|----------|-----------------|-------------------------------|----------------------------------|-------|--------------------|--------------------------|-----------|
| | | | | | | | | |
| BS 1a | 20.07.20 | 4,0 | +12,86 | - | - | 6 | 6 | |
| BS 3a | 20.07.20 | 3,0 | +12,88 | - | - | 5 | 5 | |
| BS 4a | 20.07.20 | 3,0 | +13,01 | - | - | 5 | 5 | |
| GWM 1 | 22.06.20 | 6,0 | +13,74 (Pegeloberkante) | +9,46 | +9,46 | - | - | |

Tabelle 1: Kleinbohrungen (BS) und Grundwassermessstelle (GWM)

Nach Auswertung der Aufschlüsse ergibt sich folgende, allgemeine Bodenschichtung:

- Oberboden/Auffüllungen
- z.T. Torfe
- z.T. Geschiebemergel
- Sande

Oberboden/Auffüllungen (Schicht 1)

Im Bereich der Kleinbohrungen wurden oberflächennah bis in Tiefen von ca. 1,6 m bis ca. 3,5 m unter GOK Auffüllungen aus bereichsweise schwach tonigen, örtlich schwach kiesigen bis kiesigen, örtlich schwach schluffigen bis schluffigen, gemischtkörnigen Sanden mit bereichsweise humosen Beimengungen erbohrt. Die Lagerungsdichte der Auffüllungen ist nach Bohrfortschritt als locker, locker-mitteldicht und mitteldicht zu bezeichnen. Die Auffüllungen weisen örtlich Beton-, Schlacke-, Ziegel- und Glasreste und vz. Geschiebelehmbänder auf.

Torf (Schicht 2)

Im Bereich der Kleinbohrungen folgt, mit Ausnahme der Kleinbohrung BS 2 unterhalb der Auffüllungen bzw. unterhalb des Geschiebemergels ein örtlich schwach feinsandiger bis feinsandiger, schluffiger Torf bis in Tiefen von ca. 3,5 m bis 4,4 m unter GOK. Die Torfmächtigkeiten betragen etwa 0,3 m bis 0,8 m. Der Torf weist vereinzelt Holzreste und Schichtenwasser auf.

Geschiebemergel (Schicht 3)

Unterhalb der Auffüllung der Kleinbohrung BS 4 folgt ein Geschiebemergel bis in eine Tiefe von ca. 3,6 m unter GOK. Kornanalytisch ist der Mergel als vereinzelt schwach organischer, überwiegend schwach kiesiger, schluffiger, gemischtkörniger Sand zu bezeichnen. Der Mergel weist eine weiche Konsistenz sowie örtlich Schichtenwasser auf. Es ist nicht klar, ob es sich um eine Auffüllung handelt.

Sande (Schicht 4)

Unterhalb des der Auffüllungen bzw. der Torfe, örtlich zwischen Auffüllung und Torf eingeschaltet wurden im Bereich der Kleinbohrungen schwach schluffige, bereichsweise schwach kiesige, gemischtkörnige Sande bis in Tiefen von ca. 6,0 m unter GOK (Endteufe) erbohrt. Die Lagerungsdichte der Sande ist nach Bohrfortschritt als mitteldicht und örtlich als mitteldicht-dicht zu bezeichnen. Die Sande sind wasserführend. Die Sande wurden im Bereich der Kleinbohrungen nicht durchteuft.

Bemerkung

Insgesamt stellt sich der Untergrund als Auffüllung mit vergleichsweise inhomogener Schichtenabfolge dar.

Grundsätzlich muss mit Hindernissen in Form von Steinen und Findlingen gerechnet werden.

Mit reliktsicher Bausubstanz muss gerechnet werden.

Bohraufschlüsse sind systembedingt punktuelle Untergrundaufschlüsse. Abweichungen vom angetroffenen Schichtenabfolge sind daher möglich. In diesem Fall sind wir umgehend zu benachrichtigen

5.2 Wasser

Die während und nach Beendigung der Aufschlussarbeiten eingemessenen Wasserstände im offenen Bohrloch liegen bei etwa +9,2 mNHN bis +9,6 mNHN. Hierbei handelt es sich um nicht ausgepegelte Grundwasserstände.

Der in den Bohrlöchern nach Ende der Bohrarbeiten gemessene Wasserstand, lag höher als die Schichtgrenze der Torfe/ Auffüllungen zu den wasserführenden Sanden. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass das Wasser unterhalb der organischen Weichschichten bzw. unterhalb der anthropogenen Auffüllung leicht gespannt ansteht. Die genaue Druckhöhe ist unbekannt.

Die Druckhöhe kann zusätzlich von Hochwasserereignissen der Ballerbek (mit Dämpfung) beeinflusst werden.

Die Höhe des Grundwasserspiegels liegt nach hydrogeologischer Karte zwischen etwa ± 9 mNHN und +9,5 mNHN.

Mit örtlich und zeitlich begrenzten Stauwasserständen oberhalb der bindigen Schichten bzw. bindigen Auffüllungen bis nahe GOK ist zu rechnen.

6. Schadstofferkundung

6.1 Probenahme

Im Zuge der am 07.02.2020 durchgeführten Probenahme wurden aus dem geförderten Bodenmaterial insgesamt 8 gestörte Bodenproben für den gesamten Untersuchungsbereich entnommen und in luftdicht verschließbare Glasbehälter gefüllt.

Im Zuge der am 22.06.2020 durchgeführten Probenahme wurden aus dem, durch die insgesamt 5 durchgeführten Kleinrammbohrungen, geförderten Bodenmaterial insgesamt 40 gestörte Bodenproben für den gesamten Untersuchungsbereich entnommen und in luftdicht verschließbare Glasbehälter gefüllt.

Aufgrund analytischer Auffälligkeiten sowie eines Kommunikationsfehlers beim Umweltlabor Eurofins Umwelt Nord GmbH wurden in einer weiteren Probenahme am 20.07.2020 zusätzliche Proben entnommen. Die Kleinrammbohrungen BS 1a, BS 3a und BS 4a wurden jeweils ca. 1m neben den entsprechenden Bohrungen BS 1, BS 3 und BS 4 vom 22.06.2020 durchgeführt. Die Lage der Bohrpunkte vom 22.06.2020 gilt entsprechend auch für die Nachuntersuchung und ist der Anlage 1.2 zu entnehmen. Insgesamt wurden am 20.07.2020 16 gestörte Bodenproben entnommen und in luftdicht verschließbare Glasbehälter gefüllt.

6.2 Chemische Untersuchungen

Im Zuge der Probenahme wurden acht der am 07.02.2020 entnommenen Bodenproben auf die Parameter der Prüfwerte BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch sowie eine der am 07.02.2020 entnommenen Bodenproben auf Schwermetalle im 10:1-Eluat untersucht.

Im Zuge der Probenahme vom 22.06.2020 wurden 18 der entnommenen Bodenproben nach BBodSchV aufbereitet und auf die Parameter Schwermetalle im Feststoff und im 2:1-Eluat untersucht.

Im Zuge der Probenahme vom 20.07.2020 wurden 2 der entnommenen Proben nach BBodSchV aufbereitet und auf den Parameter Schwermetalle im Feststoff und im 2:1-Eluat untersucht (MP BS 1 R und MP BS 2 R).

Der Parameterumfang der untersuchten Proben ist der Tabelle 2 und 3 zu entnehmen.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung der Bodenproben sind der Anlage 3.1, 3.2 und 4 zu entnehmen.

| Chemische Probe | Entnahme aus Fläche | Entnahmebereich [ca. m u. GOK] | Entnahmedatum | Bodenart | Untersuchungsparameter |
|-----------------|---------------------|--------------------------------|---------------|------------|--|
| FI 1.1 | Fläche 1 | 0,0 – 0,1 | 07.02.2020 | Auffüllung | Prüfwerte BBodSchV Boden-Mensch |
| FI 1.2 | Fläche 1 | 0,1 – 0,3 | 07.02.2020 | Auffüllung | Prüfwerte BBodSchV Boden-Mensch & SM im 10:1-Eluat |
| FI 2.1 | Fläche 2 | 0,0 – 0,1 | 07.02.2020 | Auffüllung | Prüfwerte BBodSchV Boden-Mensch |
| FI 2.2 | Fläche 2 | 0,1 – 0,3 | 07.02.2020 | Auffüllung | Prüfwerte BBodSchV Boden-Mensch |
| FI 3.1 | Fläche 3 | 0,0 – 0,1 | 07.02.2020 | Auffüllung | Prüfwerte BBodSchV Boden-Mensch |
| FI 3.2 | Fläche 3 | 0,1 – 0,3 | 07.02.2020 | Auffüllung | Prüfwerte BBodSchV Boden-Mensch |
| FI 4.1 | Fläche 4 | 0,0 – 0,1 | 07.02.2020 | Auffüllung | Prüfwerte BBodSchV Boden-Mensch |
| FI 4.2 | Fläche 4 | 0,1 – 0,3 | 07.02.2020 | Auffüllung | Prüfwerte BBodSchV Boden-Mensch |

Tabelle 2: Chemische Proben vom 07.02.2020 und Untersuchungsumfang
FI. = Fläche SM = Schwermetalle + Arsen

| Chemische Probe | Entnahme aus Fläche | Entnahmebereich [ca. m u. GOK] | Entnahmedatum | Bodenart | Untersuchungsparameter |
|-----------------------|---------------------|--------------------------------|---------------|------------|--------------------------|
| CP 1/1 | Fläche 1 / BS 1 | 0,0 – 0,5 | 22.06.2020 | Auffüllung | SM Feststoff + 2:1-Eluat |
| CP 1/2 | Fläche 1 / BS 1 | 0,5 – 0,9 | 22.06.2020 | Auffüllung | SM Feststoff + 2:1-Eluat |
| MP BS 1 R | Fläche 1 / BS 1 | 0,0 – 0,9 | 20.07.2020 | Auffüllung | SM Feststoff + 2:1-Eluat |
| MP 1 (CP 1/3, CP 1/4) | Fläche 1 / BS 1 | 0,9 – 2,4 | 22.06.2020 | Auffüllung | SM Feststoff + 2:1-Eluat |
| MP 2 (CP 1/5, CP 1/6) | Fläche 1 / BS 1 | 2,4 – 2,9 | 22.06.2020 | Auffüllung | SM Feststoff + 2:1-Eluat |

| Chemische Probe | Entnahme aus Fläche | Entnahmebereich [ca. m u. GOK] | Entnahmedatum | Bodenart | Untersuchungsparameter |
|-------------------------------|---------------------|--------------------------------|-------------------------|------------|--------------------------|
| MP 3 (CP 1/7, CP 1/8) | Fläche 1 / BS 1 | 2,9 – 3,7 | 22.06.2020 | Torf | SM Feststoff + 2:1-Eluat |
| CP 1/9 | Fläche 1 / BS 1 | 3,7 – 6,0 | 22.06.2020 | Sand | SM Feststoff + 2:1-Eluat |
| CP 2/1 | Fläche 1 / BS 2 | 0,0 – 0,5 | 22.06.2020 | Auffüllung | SM Feststoff + 2:1-Eluat |
| MP BS 2 R | Fläche 1 / BS 2 | 0,0 – 0,9 | 20.07.2020 | Auffüllung | SM Feststoff + 2:1-Eluat |
| CP 2/2 | Fläche 1 / BS 2 | 0,5 – 0,9 | 22.06.2020 | Auffüllung | SM Feststoff + 2:1-Eluat |
| CP 2/3 | Fläche 1 / BS 2 | 0,9 – 1,1 | 22.06.2020 | Auffüllung | SM Feststoff + 2:1-Eluat |
| MP 4 (CP 2/4, CP 2/5, CP 2/6) | Fläche 1 / BS 2 | 1,1 – 3, | 22.06.2020 | Auffüllung | SM Feststoff + 2:1-Eluat |
| MP 5 (CP 3/1, CP 3/2) | Fläche 1 / BS 3 | 0,0 – 1,0 | 22.06.2020 | Auffüllung | SM Feststoff + 2:1-Eluat |
| MP 6 (CP 3/3, CP 3/4) | Fläche 1 / BS 3 | 1,0 – 2,0 | 22.06.2020 | Auffüllung | SM Feststoff + 2:1-Eluat |
| CP 4/1 | Fläche 1 / BS 4 | 0,0 – 0,6 | 22.06.2020 | Auffüllung | SM Feststoff + 2:1-Eluat |
| MP 7 (CP 4/2, CP 4/3) | Fläche 1 / BS 4 | 0,6 – 1,6 | 22.06.2020 / 20.07.2020 | Auffüllung | SM Feststoff + 2:1-Eluat |
| MP 8 (CP 4/4, CP 4/5) | Fläche 1 / BS 4 | 1,6 – 3,6 | 22.06.2020 | Auffüllung | SM Feststoff + 2:1-Eluat |
| CP 4/6 | Fläche 1 / BS 4 | 3,6 – 4,4 | 22.06.2020 | Torf | SM Feststoff + 2:1-Eluat |
| CP 5/1 | Fläche 2 / BS 5 | 0,0 – 0,5 | 22.06.2020 | Auffüllung | SM Feststoff + 2:1-Eluat |
| MP Graben KGV | Graben Ballerbek | 0,0 – 0,3 | 22.06.2020 | Auffüllung | SM Feststoff + 2:1-Eluat |

Tabelle 3 Chemische Proben vom 22.06. und 20.07.2020 und Untersuchungsumfang
SM = Schwermetalle + Arsen

6.3 Bewertungsgrundlagen

Für die Bewertung der vorliegenden Befunde werden die nachfolgenden Rechtsvorschriften und Arbeitshilfen in ihrer jeweils aktuellen Fassung herangezogen:

- Bundes-Bodenschutzgesetz
- Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
- Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei Orientierenden Untersuchungen [U 14]
- Hinweise zur Anwendung der Arbeitshilfe Sickerwasserprognose [U 15]
- Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser (LAWA) [U 16]
- Einbauklassen und technischen Regeln der LAGA Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, („LAGA-Richtlinie“) 05.11.2004.
- Erlass zur Bewertung von Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) bezüglich des Wirkungspfad Boden-Mensch [U 18]
- Bewertungshilfe für den Eintrag von Schadstoffen aus Altlasten in Oberflächengewässer [U 19]

6.4 Analyseergebnisse

Alle gemessenen Gehalte sind in den Prüfberichten des Chemielabors der Anlage 3 und 4 zusammengestellt.

In der Tabelle 4 und 5 sind die Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf die Parameter der Prüfwerte BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch für Schwermetalle und Arsen sowie PAK₁₆ (Summenparameter 16 PAK nach EPA) sowie des PAK-Einzelstoffes Benzo(a)pyren (BaP) und Naphthalin für alle Untersuchungsbereiche aus der Probenahme vom 07.02.2020, 22.06.2020 und 20.07.2020 dargestellt.

Die Messwerte werden den Vorsorge- und Prüfwerten der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung für die Bodenart Lehm/Schluff (für Schwermetalle und Arsen) und die Zuordnungswerte der LAGA-Einbauklasse Z 2 gegenübergestellt. Messwerte, die einen Vorsorge- oder Zuordnungswert überschreiten, sind entsprechend farbig hinterlegt.

| Chem. Probe | Entnahme-Bereich | Bodenart | As | Pb | Cd | Cr | Ni | Hg | PAK ₁₆ inkl. Naphthalin | BaP |
|--|------------------|------------|------------|------|-------|-----|-----|------|---|--|
| | [ca. m u. GOK] | | [mg/kg TS] | | | | | | | |
| Prüfwerte (SM + As:Sand) BBodSchV <i>Kinderspielflächen</i> | | | 25 | 200 | 2 | 200 | 70 | 10 | | 2 |
| Vorsorgewerte (SM + As:Lehm/Schluff) BBodSchV | | | | 70 | 1 | 60 | 50 | 0,5 | 3 / 10 (in Abhängigkeit vom Humusanteil ≤8%/>8%) | 0,3 / 1 (in Abhängigkeit vom Humusanteil ≤8%/>8%) |
| Zuordnungswert Z 0 (Sand) | | | 10 | 40 | 0,4 | 30 | 15 | 0,1 | 3 | 0,3 |
| Zuordnungswert Z 2 nach LAGA | | | 150 | 700 | 10 | 600 | 500 | 5 | 30 | 3 |
| FI 1.1 | 0,0 – 0,1 | Auffüllung | 4,3 | 177 | 0,3 | 11 | 9 | 0,15 | 4,33 | 0,35 |
| FI 1.2 | 0,1 – 0,3 | Auffüllung | 4,8 | 7170 | 0,3 | 9 | 7 | 0,17 | 3,41 | 0,3 |
| FI 2.1 | 0,0 – 0,1 | Auffüllung | 4,0 | 41 | 0,2 | 12 | 8 | 0,1 | 2,83 | 0,22 |
| FI 2.2 | 0,1 – 0,3 | Auffüllung | 5,6 | 63 | 0,4 | 15 | 11 | 0,13 | 2,33 | 0,19 |
| FI 3.1 | 0,0 – 0,1 | Auffüllung | 3,6 | 41 | < 0,2 | 8 | 5 | 0,14 | 7,28 | 0,5 |
| FI 3.2 | 0,1 – 0,3 | Auffüllung | 4,8 | 55 | 0,2 | 10 | 6 | 0,18 | 4,01 | 0,28 |
| FI 4.1 | 0,0 – 0,1 | Auffüllung | 5,5 | 86 | 0,2 | 20 | 7 | 0,32 | 3,44 | 0,33 |
| FI 4.2 | 0,1 – 0,3 | Auffüllung | 5,6 | 84 | < 0,2 | 26 | 6 | 0,28 | 2,88 | 0,28 |

Tabelle 4: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen 07.02.2020 – Parameter Schwermetalle (SM + As) und PAK

n.b. nicht berechenbar, da alle Werte kleiner Bestimmungsgrenze

n.u. nicht untersucht

PAK₁₆ polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 PAK nach EPA-Liste)

BaP Benzo[a]pyren

As Arsen

Pb Blei

Cd Cadmium

Cr Chrom gesamt

Ni Nickel

Hg Quecksilber

Vorsorgewert für PAK₁₆ in Abhängigkeit vom Humusgehalt

* Humusgehalt >8%)

** Humusgehalt ≤8%/

| Chem. Probe | Entnahme-Bereich | Bodenart | As | Pb | Cd | Cr | Ni | Hg | PAK ₁₆ inkl. Naphthalin | BaP |
|--|-------------------|-------------------|------------|-----|-------|-----|-----|-------|---|--|
| | [ca. m u. GOK] | | [mg/kg TS] | | | | | | | |
| Prüfwerte (SM + As:Sand) BBodSchV <i>Kinderspielflächen</i> | | | 25 | 200 | 2 | 200 | 70 | 10 | | 2 |
| Vorsorgewerte (SM + As:Lehm/Schluff) BBodSchV | | | | 70 | 1 | 60 | 50 | 0,5 | 3 / 10 (in Abhängigkeit vom Humusanteil ≤8%/>8%) | 0,3 / 1 (in Abhängigkeit vom Humusanteil ≤8%/>8%) |
| Zuordnungswert Z 0 (Sand) | | | 10 | 40 | 0,4 | 30 | 15 | 0,1 | 3 | 0,3 |
| Zuordnungswert Z 2 nach LAGA | | | 150 | 700 | 10 | 600 | 500 | 5 | 30 | 3 |
| CP 1/1 | 0,0 – 0,5 | Auffüllung / BS 1 | 3,8 | 329 | 0,2 | 9 | 8 | 0,11 | n.u. | n.u. |
| CP 1/2 | 0,5 – 0,9 | Auffüllung / BS 1 | 4,2 | 414 | 0,2 | 8 | 7 | 0,1 | n.u. | n.u. |
| MP BS 1 R | 0,0 – 0,9 | Auffüllung / BS 1 | 3,8 | 227 | 0,2 | 8 | 6 | 0,11 | n.u. | n.u. |
| MP 1 | 0,9 – 2,4 | Auffüllung / BS 1 | 3,7 | 45 | < 0,2 | 10 | 9 | 0,08 | n.u. | n.u. |
| MP 2 | 2,4 – 2,9 | Auffüllung / BS 1 | 4,4 | 29 | < 0,2 | 12 | 11 | 0,07 | n.u. | n.u. |
| MP 3 | 2,9 – 3,7 | Torf / BS 1 | 6,0 | 88 | 0,3 | 8 | 6 | 0,11 | n.u. | n.u. |
| CP 1/9 | 3,7 – 6,0 | Sand / BS 1 | 1,0 | < 2 | < 0,2 | 2 | 4 | <0,07 | n.u. | n.u. |
| CP 2/1 | 0,0 – 0,5 | Auffüllung / BS 2 | 3,9 | 209 | 0,2 | 9 | 8 | 0,1 | n.u. | n.u. |
| MP BS 2 R | 0,0 – 0,9 | Auffüllung / BS 2 | 3,7 | 228 | <0,2 | 8 | 6 | 0,11 | n.u. | n.u. |
| CP 2/2 | 0,5 – 0,9 | Auffüllung / BS 2 | 3,8 | 48 | <0,2 | 10 | 9 | 0,13 | n.u. | n.u. |
| CP 2/3 | 0,9 – 1,1 | Auffüllung / BS 2 | 5,5 | 23 | <0,2 | 14 | 12 | <0,07 | n.u. | n.u. |
| MP 4 | 1,1 – 3, | Auffüllung / BS 2 | 6,7 | 83 | 0,3 | 14 | 12 | 0,16 | n.u. | n.u. |
| MP 5 | 0,0 – 1,0 | Auffüllung / BS 3 | 4,0 | 79 | 0,2 | 10 | 8 | 0,11 | n.u. | n.u. |
| MP 6 | 1,0 – 2,0 | Auffüllung / BS 3 | 5,3 | 38 | 0,2 | 12 | 11 | 0,1 | n.u. | n.u. |
| CP 4/1 | 0,0 – 0,6 | Auffüllung / BS 4 | 2,9 | 48 | <0,2 | 8 | 6 | 0,11 | n.u. | n.u. |
| MP 7 | 0,6 – 1,6 | Auffüllung / BS 4 | 3,7 | 20 | <0,2 | 13 | 11 | <0,07 | n.u. | n.u. |
| MP 8 | 1,6 – 3,6 | Auffüllung / BS 4 | 1,9 | 8 | <0,2 | 12 | 10 | <0,07 | n.u. | n.u. |

| Chem. Probe | Entnahme-Bereich | Bodenart | As | Pb | Cd | Cr | Ni | Hg | PAK ₁₆ inkl. Naphthalin | BaP |
|--|------------------|-------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|------|---|--|
| | [ca. m u. GOK] | | [mg/kg TS] | | | | | | | |
| Prüfwerte (SM + As:Sand) BBodSchV <i>Kinderspielflächen</i> | | | 25 | 200 | 2 | 200 | 70 | 10 | | 2 |
| Vorsorgewerte (SM + As:Lehm/Schluff) BBodSchV | | | | 70 | 1 | 60 | 50 | 0,5 | 3 / 10 (in Abhängigkeit vom Humusanteil ≤8%/>8%) | 0,3 / 1 (in Abhängigkeit vom Humusanteil ≤8%/>8%) |
| Zuordnungswert Z 0 (Sand) | | | 10 | 40 | 0,4 | 30 | 15 | 0,1 | 3 | 0,3 |
| Zuordnungswert Z 2 nach LAGA | | | 150 | 700 | 10 | 600 | 500 | 5 | 30 | 3 |
| CP 4/6 | 3,6 – 4,4 | Torf / BS 4 | 15,2 | 51 | 0,5 | 8 | 26 | 0,08 | n.u. | n.u. |
| CP 5/1 | 0,0 – 0,5 | Auffüllung / BS 5 | 4,0 | 42 | 0,2 | 11 | 8 | 0,13 | n.u. | n.u. |
| MP Graben KGV | 0,0 – 0,3 | Auffüllung / Graben KGV | 3,4 | 55 | 0,2 | 8 | 7 | 0,08 | n.u. | n.u. |

Tabelle 5: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen – Parameter Schwermetalle (SM + As) und PAK

n.b. nicht berechenbar, da alle Werte kleiner Bestimmungsgrenze

n.u. nicht untersucht

PAK₁₆ polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 PAK nach EPA-Liste)

BaP Benzo[a]pyren

As Arsen

Pb Blei

Cd Cadmium

Cr Chrom gesamt

Ni Nickel

Hg Quecksilber

Vorsorgewert für PAK₁₆ in Abhängigkeit vom Humusgehalt

* Humusgehalt >8%)

** Humusgehalt ≤8%/

In der Tabelle 6 sind die Ergebnisse der Bodenuntersuchung auf Schwermetalle und Arsen im 10:1-Eluat für die Probe FI 1.2 bzw. im 2:1-Eluat für die Proben vom 22.06.2020 und 20.07.2020 aller untersuchten Bereiche dargestellt.

Die Prüfwerten der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser sind in der Tabelle hinterlegt. Überschreitungen sind entsprechen farbig markiert. Zur weiteren Orientierung werden in der Tabelle 6 die Geringfügigkeitsschwellenwerte GFS der LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) angegeben. GFS sind Konzentrationen, bei denen trotz einer Erhöhung der Stoffgehalte gegenüber regionalen Hintergrundwerten keine relevanten ökotoxischen Wirkungen auftreten können und die Anforderungen der Trinkwasserverordnung oder entsprechend abgeleiteter Werte eingehalten werden. Des Weiteren werden die Zuordnungswerte der LAGA-Einbauklasse Z 0 und Z 2 für Schwermetalle im Eluat gegenübergestellt. Messwerte, die einen Zuordnungswert überschreiten, sind entsprechend farbig hinterlegt.

| Chem. Probe | Entnahme-Bereich | Bodenart | As | Pb | Cd | Cr | Ni | Hg | Cu | Zn |
|---|------------------|-------------------|--------|-----|-------|------|-----|-------|------|------|
| | [ca. m u. GOK] | | [µg/l] | | | | | | | |
| Prüfwerte BBodSchV <i>Wirkungspfad Boden-Grundwasser</i> | | | 10 | 25 | 5 | 50 | 50 | 1 | 50 | 500 |
| Geringfügigkeitsschwellenwerte (LAWA) | | | 3,2 | 1,2 | 0,3 | 3,4 | 7 | 0,1 | 5,4 | 60 |
| Zuordnungswert Z 0 | | | 14 | 40 | 1,5 | 12,5 | 15 | 0,1 | 20 | 150 |
| Zuordnungswert Z 2 nach LAGA | | | 60 | 200 | 6 | 60 | 500 | 5 | 100 | 600 |
| FI 1.2 | 0,1 – 0,3 | Auffüllung | < 1 | 32 | < 0,3 | < 1 | < 1 | < 0,2 | n.u. | n.u. |
| CP 1/1 | 0,0 – 0,5 | Auffüllung / BS 1 | 1 | 7 | < 0,3 | < 1 | 2 | < 0,2 | 8 | < 10 |
| CP 1/2 | 0,5 – 0,9 | Auffüllung / BS 1 | < 1 | 3 | < 0,3 | < 1 | 1 | < 0,2 | 3 | < 10 |
| MP BS 1 R | 0,0 – 0,9 | Auffüllung / BS 1 | 2 | < 1 | < 0,3 | < 1 | < 1 | < 0,2 | < 1 | < 10 |
| MP 1 | 0,9 – 2,4 | Auffüllung / BS 1 | 2 | 3 | < 0,3 | < 1 | 1 | < 0,2 | 5 | < 10 |
| MP 2 | 2,4 – 2,9 | Auffüllung / BS 1 | < 1 | 3 | < 0,3 | < 1 | 2 | < 0,2 | 5 | 30 |
| MP 3 | 2,9 – 3,7 | Torf / BS 1 | 1 | < 1 | 0,4 | < 1 | 3 | < 0,2 | 2 | 110 |
| CP 1/9 | 3,7 – 6,0 | Sand / BS 1 | < 1 | < 1 | < 0,3 | < 1 | 10 | < 0,2 | 2 | < 10 |
| CP 2/1 | 0,0 – 0,5 | Auffüllung / BS 2 | 1 | 3 | < 0,3 | < 1 | 2 | < 0,2 | 8 | < 10 |
| MP BS 2 R | 0,0 – 0,9 | Auffüllung / BS 2 | < 1 | 20 | < 0,3 | < 1 | 1 | < 0,2 | 5 | 20 |
| CP 2/2 | 0,5 – 0,9 | Auffüllung / BS 2 | 2 | < 1 | < 0,3 | < 1 | 1 | < 0,2 | 5 | < 10 |
| CP 2/3 | 0,9 – 1,1 | Auffüllung / BS 2 | < 1 | < 1 | < 0,3 | < 1 | < 1 | < 0,2 | 4 | < 10 |
| MP 4 | 1,1 – 3, | Auffüllung / BS 2 | 2 | < 1 | < 0,3 | < 1 | 3 | < 0,2 | 5 | 10 |
| MP 5 | 0,0 – 1,0 | Auffüllung / BS 3 | < 1 | < 1 | < 0,3 | < 1 | 1 | < 0,2 | 7 | 10 |
| MP 6 | 1,0 – 2,0 | Auffüllung / BS 3 | 2 | < 1 | < 0,3 | < 1 | < 1 | < 0,2 | 6 | < 10 |
| CP 4/1 | 0,0 – 0,6 | Auffüllung / BS 4 | < 1 | < 1 | < 0,3 | < 1 | 2 | < 0,2 | 6 | 60 |
| MP 7 | 0,6 – 1,6 | Auffüllung / BS 4 | < 1 | < 1 | < 0,3 | < 1 | 2 | < 0,2 | 1 | < 10 |
| MP 8 | 1,6 – 3,6 | Auffüllung / BS 4 | < 1 | 1 | < 0,3 | < 1 | < 1 | < 0,2 | 2 | 20 |

| Chem. Probe | Entnahme-Bereich | Bodenart | As | Pb | Cd | Cr | Ni | Hg | Cu | Zn |
|---|------------------|----------------------------|--------|-----|-------|------|-----|-------|-----|------|
| | [ca. m u. GOK] | | [µg/l] | | | | | | | |
| Prüfwerte BBodSchV <i>Wirkungspfad Boden-Grundwasser</i> | | | 10 | 25 | 5 | 50 | 50 | 1 | 50 | 500 |
| Geringfügigkeitsschwellenwerte (LAWA) | | | 3,2 | 1,2 | 0,3 | 3,4 | 7 | 0,1 | 5,4 | 60 |
| Zuordnungswert Z 0 | | | 14 | 40 | 1,5 | 12,5 | 15 | 0,1 | 20 | 150 |
| Zuordnungswert Z 2 nach LAGA | | | 60 | 200 | 6 | 60 | 500 | 5 | 100 | 600 |
| CP 4/6 | 3,6 – 4,4 | Torf / BS 4 | < 1 | < 1 | < 0,3 | < 1 | 2 | < 0,2 | 1 | 30 |
| CP 5/1 | 0,0 – 0,5 | Auffüllung / BS 5 | 1 | 1 | < 0,3 | < 1 | < 1 | < 0,2 | 5 | < 10 |
| MP Gra- ben KGV | 0,0 – 0,3 | Auffüllung / Graben KGV | 5 | 1 | < 0,3 | < 1 | 2 | < 0,2 | 11 | 10 |

Tabelle 6: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Eluat – Parameter Schwermetalle (SM + As)

n.b. nicht berechenbar, da alle Werte kleiner Bestimmungsgrenze

n.u. nicht untersucht

As Arsen
Pb Blei
Cd Cadmium
Cr Chrom gesamt
Ni Nickel
Hg Quecksilber
Cu Kupfer
Zn Zink

6.5 Bewertung der Analysebefunde

Bodenmaterial, dass die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält und bei dem kein Verdacht auf sonstige spezifische Verunreinigungen besteht, erfüllt neben den Anforderungen des vorsorgenden Bodenschutzes auch die Anforderungen des vorsorgenden Grundwasserschutzes.

Für einzelne Parameter können die Beurteilungswerte der Veröffentlichung „Hinweise zur Anwendung der Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen“ [U 13] als Bewertungshilfe für die Beurteilung von Bodenuntersuchungen im Hinblick auf die Einschätzung des Schadstoffgehaltes einer Verdachtsfläche herangezogen werden. Bei einer deutlichen Unterschreitung der Beurteilungswerte kann von einem geringen Schadstoffgehalt ausgegangen werden.

Ergänzend werden die Zuordnungswerte der LAGA-Einbauklassen Z 0 und Z 2 zur Bewertung herangezogen. Für Böden, die die Zuordnungswerte Z 0 unterschreiten ist ein Einbau von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen uneingeschränkt möglich. Die

Zuordnungswerte Z 2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Bodenmaterial in technischen Bauwerken mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar.

6.5.1 Proben vom 07.02.2020

Im Zuge der ersten Probenahme vom 07.02.2020 wurden 4 Teilflächen in jeweils zwei Horizonten beprobt, um einen Überblick über das Schadstoffmuster im Boden zu bekommen. Im Folgenden sind die Ergebnisse dieser Probenahme dargestellt.

Schwermetalle und Arsen

Die untersuchten Bodenproben aus den Auffüllungen der Teilflächen 2, 3 und 4 (Proben: FI 2.1, FI 2.2, FI 3.1, FI 3.2, FI 4.1 und FI 4.2) weisen keine erhöhten Gehalte an Schwermetallen und Arsen auf. Lediglich der Stoffgehalt für den Parameter Quecksilber ist leicht erhöht und überschreitet die Zuordnungswerte der LAGA-Zuordnungsklasse Z 0. Die Vorsorgewerte der BBodSchV für Quecksilber (Böden: Lehm/Schluff) werden nicht überschritten. Hier ist von keinem Gefährdungspotenzial auszugehen.

Die untersuchte Bodenprobe FI 1.1 aus der Teilfläche 1 weist ebenfalls keine erhöhten Gehalte an Schwermetallen und Arsen auf. Die Bodenprobe FI 1.2 der Teilfläche 1 aus einer Tiefe von 0,1 bis 0,3 m unter Geländeoberkante (GOK) weist mit Ausnahme des Stoffgehaltes für Blei keine erhöhten Gehalte an Schwermetallen und Arsen auf. Die Stoffkonzentration des Parameters Blei weist im Feststoff eine Konzentration von 7.170 mg/kg Trockensubstanz auf. Die Prüfwerte der BBodSchV für Industrie- und Gewerbegrundstücke werden hier überschritten. Eine Prüfung des Bleigehalts im 10:1-Eluat ergab eine Konzentration von 32 µg/l. Die Prüfwerte der BBodSchV Wirkungspfad Boden-Grundwasser werden hier überschritten. Somit liegt für die Teilfläche 1 eine schädliche Bodenveränderung im Sinne der BBodSchV vor.

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Der berechnete Anteil BaP an der Summe der Toxizitätsäquivalente der analysierten PAK aller untersuchter Teilflächen beträgt ca. 37 % (s. Anlage 6). Gemäß PAK-Erlass des Landes Schleswig-Holstein [U 18] muss der Anteil BaP an der Summe der Toxizitätsäquivalente der analysierten PAK zwischen 30 % und 60 % betragen, um das Risiko einer Über- oder Unterschätzung der PAK-Belastung ausschließen zu können. Die Obergrenze der Musterabweichungen wird eingehalten. Demnach können die analysierten PAK stellvertretend

durch den Parameter BaP bewertet werden. Maßgeblich hierbei sind die Grenzwerte der [U 18].

Bei den acht untersuchten Teilproben aus den 4 Teilflächen vom 07.02.2020 wurden maximale PAK-Gehalte von 4,33 mg/kg im Bereich der Teilfläche 1 (Probe: FI 1.1), 2,83 mg/kg im Bereich der Teilfläche 2 (Probe: FI 2.1), 7,28 mg/kg im Bereich der Teilfläche 3 (Probe: FI 3.1) und von 3,44 mg/kg im Bereich der Teilfläche 4 (Probe: FI 4.1) gemessen.

Es werden im Bereich der Flächen 1, 3 und 4 die Vorsorgewerte der BBodSchV überschritten. Für den Parameter Benzo(a)pyren mit Messwerten der Probe FI 3.1 von 0,5 mg/kg BaP wird der Prüfwert der BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch für Kinderspielflächen unter Berücksichtigung des PAK-Erlasses S-H erreicht (gem. [U 18]). Hier ist von keinem Gefährdungspotenzial auszugehen.

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Für die auf den Parameter Polychlorierte Biphenyle (PCB) untersuchten Proben wurden keine erhöhte Werte gemessen. Hier ist von keinem Gefährdungspotenzial auszugehen.

Organochlorpestizide (Aldrin, DDT, HCH, HCB) und Pentachlorphenole (PCP)

Die untersuchten Proben aus sämtlichen Teilflächen und dem Haufwerk weisen keine erhöhten Gehalte für Pentachlorphenole (PCP) und die untersuchten Organochlorpestizide (Aldrin, DDT, HCH, HCB) auf. Hier ist von keinem Gefährdungspotenzial auszugehen.

6.5.2 Proben vom 22.06.2020 und 20.07.2020

Nachdem die Analyseergebnisse der ersten Probenahme vom 07.02.2020 eine schädliche Bodenveränderung in der Fläche 1 belegt haben, wurden am 22.06.2020 bzw. 20.07.2020 (Nachbeprobung) 4 Kleinbohrungen (BS 1 – BS 4) in der Teilfläche 1 sowie eine Grundwassersternstelle (GWM 1) abgeteuft, um das Schadstoffpotenzial des gesamten Auffüllungskörpers zu ermitteln und den möglichen Eintrag ins Grundwasser zu prüfen. Im Grenzbereich der Teilfläche 2 wurde eine Kleinrammbohrung abgeteuft (BS 5), um hier eine Vergleichsprobe für die Ergebnisse der Fläche 2 zu gewinnen. Da im ersten Analysedurchgang lediglich der Para-

mater Blei hohe Stoffgehalte aufwies, wurden die hier gewonnenen Proben nur auf Schwermetalle in Feststoff und 2:1-Eluat analysiert. Im Folgenden sind die Ergebnisse dieser Probenahme bewertet.

Kleinbohrung BS 1

Die Proben aus der Bohrung BS 1 weisen mit Ausnahme des Parameters Blei keine erhöhten Gehalte an Schwermetallen und Arsen in der Trockensubstanz auf. Lediglich der Stoffgehalt für den Parameter Quecksilber ist leicht erhöht und überschreitet die Zuordnungswerte der LAGA-Zuordnungsklasse Z 0. Die Vorsorgewerte der BBodSchV für Quecksilber (Böden: Lehm/Schluff) werden nicht überschritten.

Die untersuchten Bodenproben bis rund 1,0 m Tiefe unter GOK (CP 1/1, CP 1/2 und MP BS 1 R) weisen Stoffgehalte des Parameters Blei von maximal 414 mg/kg auf (CP 1/2). Die Prüfwerte der BBodSchV für Wohngebiete werden hier überschritten und liegen im Bereich für Park- und Freizeitanlagen. Eine Prüfung des Bleigehalts im 2:1-Eluat ergab eine Konzentration von max. 7 µg/l. Die Prüfwerte der BBodSchV Wirkungspfad Boden-Grundwasser werden hier nicht überschritten. Die Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS) der LAWA werden im Bereich der Bohrung BS 1 für die Parameter Blei und Kupfer leicht überschritten. Insgesamt ist hier von einem mittleren Schadstoffpotenzial im obersten Meter auszugehen.

Unterhalb einer Tiefe von rund 1,0 m unter GOK sind die Analyseergebnisse des Auffüllungskörpers für die Parameter Schwermetalle in Feststoff und Eluat unauffällig. Hier ist von keinem Gefährdungspotenzial auszugehen.

Kleinbohrung BS 2

Die Proben aus der Bohrung BS 2 weisen mit Ausnahme des Parameters Blei keine erhöhten Gehalte an Schwermetallen und Arsen auf. Lediglich der Stoffgehalt für den Parameter Quecksilber ist leicht erhöht und überschreitet die Zuordnungswerte der LAGA-Zuordnungsklasse Z 0. Die Vorsorgewerte der BBodSchV für Quecksilber (Böden: Lehm/Schluff) werden nicht überschritten.

Die untersuchten Bodenproben bis rund 1,0 m Tiefe unter GOK (CP 2/1 und MP BS 2 R) weisen Stoffgehalte des Parameters Blei von maximal 228 mg/kg auf (MP BS 2 R). Die Prüfwerte der BBodSchV für Kinderspielflächen werden hier überschritten und liegen im Bereich für Wohngebiete. Eine Prüfung des Bleigehalts im 2:1-Eluat ergab eine Konzentration

von max. 20 µg/l. Die Prüfwerte der BBodSchV Wirkungspfad Boden-Grundwasser werden hier nicht überschritten. Die Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS) der LAWA werden im Bereich der Bohrung BS 2 für die Parameter Blei und Kupfer leicht überschritten. Insgesamt ist hier von einem geringen bis mittleren Schadstoffpotenzial im obersten Meter auszugehen.

Unterhalb einer Tiefe von rund 1,0 m unter GOK sind die Analyseergebnisse des Auffüllungskörpers für die Parameter Schwermetalle in Feststoff und Eluat unauffällig. Hier ist von keinem Gefährdungspotenzial auszugehen.

Kleinbohrung BS 3 bis BS 5, MP Graben KGV

Die Proben aus den Bohrungen BS 3 bis BS 5 sowie die MP aus dem Graben zum Kleingartenverein (KGV) weisen keine erhöhten Gehalte an Schwermetallen und Arsen auf. Lediglich der Stoffgehalt für den Parameter Quecksilber und Blei ist leicht erhöht und überschreitet die Zuordnungswerte der LAGA-Zuordnungsklasse Z 0. Die Vorsorgewerte der BBodSchV für Quecksilber und Blei (Böden: Lehm/Schluff) werden nicht überschritten.

Eine Prüfung des Bleigehalts im 2:1-Eluat ergab keine nennenswerten Konzentrationen. Die Prüfwerte der BBodSchV Wirkungspfad Boden-Grundwasser werden hier nicht überschritten. Die Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS) der LAWA werden vereinzelt nur leicht überschritten. Insgesamt ist hier von einem geringen Schadstoffpotenzial auszugehen.

GWM 1 - Grundwasserprobe

Eine Prüfung der Schwermetallgehalte in der gewonnenen Grundwasserprobe ergab Stoffgehalte von 14 µg/l Arsen. Die Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS) der LAWA werden hier überschritten. Da das anstehende Grundwasser mit den Torfen unterhalb des Auffüllungskörpers interagiert, ist hier von einem geogen entstandenen Stoffgehalt auszugehen. Torfe können geogen hohe Gehalte an Arsen aufweisen. Entsprechend ist hier nicht von einer anthropogen beeinflussten schädlichen Veränderung auszugehen.

7. Gefährdungsabschätzung

7.1 Standortfaktoren

Die Bewertung der vorliegenden Schadstoffsituation erfolgt unter Berücksichtigung folgender Standortfaktoren:

- Nutzung des Standortes
- Versiegelung
- Stoffeigenschaften der angetroffenen Schadstoffe
- geologische und hydrogeologische Gegebenheiten

7.2 Wirkungspfad Boden - Mensch

Auf dem zur Flächenänderung vorgesehenen Grundstück des Schützenvereins Halstenbek wurden im Bereich der Fläche 1 z.T. sehr hohe Blei-Gehalte in der oberflächennahen Auffüllung festgestellt. Die ermittelten Konzentrationen zeigen deutliche Überschreitungen der Vorsorge- und Prüfwerte (s. Lageplan Anhang 1.1). Hier liegt örtlich eine schädliche Bodenveränderung gem. BBodSchV vor. Aufgrund der toxischen Wirkung von Blei ist hier von einer Gefährdung auf dem Wirkungspfad Boden-Mensch auszugehen.

Der in einer ersten Analyse vom 09.04.2020 nachgewiesene Bleigehalt von über 7.000 mg/kg im Bereich der oberflächennahen Auffüllungen der Teilfläche 1 konnte in den Detailuntersuchungen vom 22.06.2020 und 20.07.2020 nicht bestätigt werden. Hier wurden örtlich nur Gehalte von 209 mg/kg bis 414 mg/kg Blei gemessen. Daraus lässt sich ableiten, dass innerhalb der oberflächennahen Auffüllung der Teilfläche 1 sog. „Hot-Spots“ an Blei existieren. Eine Berechnung der Quellstärke wird durch die unterschiedlichen Gehalte an nachgewiesenem Blei schwierig, kann aber näherungsweise eingeschätzt werden auf:

1,0 m Mächtigkeit, ca. 1.000 m² Fläche 1, Dichte 1,85 g/cm³, Blei-Gehalt zw. 7,2 g/kg und 0,2 g/kg (0,0072 kg/kg bzw. 0,0002 kg/kg):

1. $1,0 \text{ m} \times 1.000 \text{ m}^2 \times 185 \text{ kg/m}^3 = 1.850.000 \text{ kg} \times 0,0072 \text{ kg/kg} = 13.320 \text{ kg} \approx 13,3 \text{ t Blei}$
2. $1,0 \text{ m} \times 1.000 \text{ m}^2 \times 185 \text{ kg/m}^3 = 1.850.000 \text{ kg} \times 0,0002 \text{ kg/kg} = 370 \text{ kg} \approx 0,4 \text{ t Blei}$

Wegen der stark abweichenden Analyseergebnisse kann die Quellstärke der Bleikontamination lediglich auf einen Korridor von 0,4 t bis 13,3 Tonnen Blei in der Teilfläche 1 geschätzt werden. Wegen der möglicherweise hohen Stoffgehalte sind hier Maßnahmen zur Sicherung bzw. Sanierung erforderlich.

Im Bereich der Teilflächen 1-4 wurden z.T. erhöhte PAK-Gehalte festgestellt. Hier sind z.T. Überschreitungen der Vorsorgewerte in den Parametern PAK und Benzo(a)pyren gemessen worden. Die Prüfwerte für Kinderspielflächen werden eingehalten. Ausnahme hier ist die Fläche 3, welche aber die Anforderungen der Prüfwerte für Wohnflächen erfüllt.

Aufgrund der toxischen Wirkung aller PAK und den kanzerogenen Potentialen einiger PAK wie z.B. Benzo(a)pyren, kann von den Böden in diesen Teilbereichen eine Gefahr auf dem Wirkungspfad Boden-Mensch ausgehen. Wegen der geringen Konzentrationen der PAK ist das Gefährdungspotenzial jedoch als gering einzustufen.

In den untersuchten Flächen 2, 3 und 4 konnten keine weiteren Überschreitungen der Vorsorgewerte der BBodSchV und der Beurteilungswerte nach LANU [U 15] festgestellt werden. Hier ist von keinen schädlichen Veränderungen des Bodens auszugehen, daher besteht hier auch kein Handlungsbedarf.

7.3 Wirkungspfad Boden - Grundwasser

7.3.1 Schutzfunktion der ungesättigten Bodenzone

In den Kleinrammbohrungen wurde ab 3,7 m unter GOK ein wasserführender Sand nachgewiesen. Die wasserführenden Sande werden von einer max. 0,8 m mächtigen Torfschicht überlagert. Der anthropogen überprägte, inhomogene örtlich bindige Auffüllungskörper weist Mächtigkeiten von max. 3,5 m auf.

Die Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung ist daher als gering bis mittel, die Durchlässigkeit des Untergrunds als mittel bis gering zu bezeichnen.

Der überwiegende Teil der untersuchten Fläche ist nicht versiegelt, so dass der zu erwartende Sickerwassereintrag im Bereich der Untersuchungsfläche als mittel bis hoch zu bezeichnen ist.

Insgesamt ist die Schutzfunktion der ungesättigten Bodenzone damit als gering bis mittel zu bezeichnen. Dies wird in der Sickerwasserprognose in Kapitel 7.3.5 detailliert ausgeführt.

7.3.2 Potenzieller Eintrag in Oberflächengewässer

Die „Ballerbek“ verläuft südlich der Untersuchungsfläche in einem verrohrten Graben. Ein nördlich angrenzender Entwässerungsgraben zwischen Untersuchungsfläche und Friedhof wird vor einem möglichen Eintrag aus der Untersuchungsfläche durch einen rund 1 m hohen Wall geschützt. Der Vermesserplan vom Vermessungsbüro Felshart weist eine potenzielle Fließrichtung von Niederschlags- und Sickerwasser nach Süden in den Graben zur Kleingartenkolonie bzw. nach Südwesten Richtung Schützenplatz nach. Der unverrohrte Teil der „Ballerbek“ befindet sich östlich des Untersuchungsgebietes. Ein möglicher Eintrag von Niederschlags- bzw. Sickerwasser aus der belasteten Fläche 1 des Untersuchungsgebietes in den östlich gelegenen, unverrohrten Teil der „Ballerbek“ ist nicht möglich.

Davon ausgehend, dass die Verrohrung der „Ballerbek“ im Bereich des Untersuchungsgebietes noch intakt ist, ist hier ein Eintrag von Niederschlags- bzw. Sickerwasser ebenfalls unwahrscheinlich.

7.3.3 Schadstoffgehalte

Die Untersuchungsergebnisse der durchgeführten chemischen Analysen belegen für die untersuchten Bodenproben der Auffüllung aus der Teilfläche 1 z.T. erhöhte Gehalte für den Parameter Blei. Hier durchgeführte Eluatuntersuchungen weisen Bleikonzentrationen bis 32 µg/l Blei im oberen Meter der Auffüllungen nach (hier: 10:1-Eluat). Das Bodenmaterial aus dem oberen Meter der Auffüllungen der Teilfläche 1 weist somit hohe Schadstoffgehalte auf.

Die Schadstoffgehalte der übrigen untersuchten Bodenproben können insgesamt als gering bezeichnet werden.

7.3.4 Mobilität der Schadstoffe

Die Mobilität von Schwermetallen im Boden hängt von zahlreichen Faktoren ab. Zur genaueren Bestimmung der Mobilität der im Feststoff nachgewiesenen Schadstoffe wurden 2:1-Eluate des kompletten Auffüllungskörpers erstellt und auf Schwermetalle analysiert.

Die hier ermittelten Bleikonzentrationen betragen im Schnitt ca. 3 µg/l, maximal 20 µg/l Blei. Dieser Wert liegt unterhalb der Prüfwerte der BBodSchV Wirkungspfad Boden-Grundwasser.

Aufgrund der hier ermittelten, insgesamt geringen Schadstoffgehalte im 2:1-Eluat wird von einer geringen Mobilität des Parameters Blei ausgegangen.

7.3.5 Zusammenfassende Bewertung Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Zum Zwecke der Sickerwasserprognose wird im Einzelnen auf die Wirkungspfade Boden-Grundwasser und Boden-Oberflächengewässer eingegangen.

Grundwasser

Die Untersuchungsfläche weist nur in der Fläche 1 örtlich hohe Schadstoffkonzentrationen an Blei auf. Die Schutzfunktion der ungesättigten Bodenzone ist hier als mittel bis gering zu bezeichnen. Da jedoch die durchgeführten Elutionsversuche nur eine geringe Mobilisierbarkeit der Bleikonzentrationen nachweisen und die Schadstoffe nur in einem Teil der Untersuchungsfläche anstehen ist eine Gefährdung des Grundwassers durch die hier anstehende Verunreinigung nicht zu erwarten.

Schwebendes Grundwasser / Stauwasser konnte im Zuge der Probenahme nicht festgestellt werden.

Es besteht somit kein Handlungsbedarf für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser.

Oberflächengewässer

Die angrenzende „Ballerbek“ wird im Bereich der belasteten Teilfläche verrohrt geführt. Die Fließrichtung von Niederschlags- und Stauwasser erfolgt von Norden nach Süden zum verrohrten Bereich der „Ballerbek“. Der östlich gelegene nicht verrohrte Bereich der „Ballerbek“ liegt nicht im Einzugsgebiet der Fläche 1. Zusätzlich minimiert die geringe Mobilität der Bleigehalte das Risiko eines Eintrages in das Oberflächengewässer. Ein Eintragsrisiko wird hier als gering eingestuft.

Es besteht somit kein Handlungsbedarf für den Wirkungspfad Boden-Oberflächengewässer.

8. Fazit / Handlungsbedarf

Der Eingangs formulierte Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung durch den Parameter Blei hat sich mit den vorliegenden Untersuchungen für einen rund 1.000 m² großen Teil der Fläche (Teilfläche 1) bestätigt.

Für die übrigen insgesamt rund 2.200 m² großen Grundstücksteile der Teilfläche 2, Teilfläche 3 und Teilfläche 4 liegen keine Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen oder schädliche Gewässerveränderungen vor. Hier besteht kein Handlungsbedarf.

Im Bereich des Grundstückes Teilfläche 1 wurden örtlich hohe Blei-Belastungen der anstehenden Auffüllungen bis in rund 1,0 m Tiefe festgestellt. Nach den vorliegenden Untersuchungen liegt eine schädlichen Bodenveränderung in diesem Bereich vor. Die Herkunft der kontaminierten Böden ist aufgrund der nur lückenhaft dokumentierten Grundstückshistorie unklar. Aufgrund der vorliegenden Luftbilder der Unterlage [U 8] ist ein Auftrag der anthropogenen Auffüllungen in den Jahren zwischen 2006 und 2018 wahrscheinlich.

Eine Gefährdung des unterhalb der Auffüllungen und der Torfe anstehenden Grundwasserleiters ist aufgrund der geringen Mobilisierbarkeit der Bleikonzentrationen nicht wahrscheinlich.

Wirkungspfad Boden – Mensch

Für die geplante Flächenänderung zu einer Bogenschießanlage besteht ein Handlungsbedarf für die Böden der Teilfläche 1.

Bei einem Handlungsbedarf unterscheidet die BBodSchV im § 5 zwischen Dekontaminationsmaßnahmen und Sicherungsmaßnahmen.

Dekontaminationsmaßnahmen gem. BBodSchV sind technische und wirtschaftlich durchführbare Verfahren, welche die umweltverträgliche Beseitigung oder Verminderung der Schadstoffe gesichert erscheinen lassen.

Sicherungsmaßnahmen gem. BBodSchV sind zur Sanierung geeignet, wenn sie gewährleisten, dass durch die im Boden verbleibenden Schadstoffe dauerhaft keine Gefahren, erheblichen Nachteile oder erheblichen Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit entstehen.

Bezugnehmend auf das in der Unterlage [U 5] bereits angedachte Konzept der unteren Bodenschutzbehörde des Kreises Pinneberg, wird hier eine Sicherungsmaßnahme der Altlast vorgeschlagen.

Zur Verhinderung Zur Verhinderung eines direkten Kontakts bzw. einer Aufnahme der belasteten Böden durch Menschen ist das Aufbringen einer unbelasteten Auffüllung aus mind.

30 cm unbelastetem Mutterboden zweckmäßig (ca. 300 m³). Der Mutterboden muss nachweislich die Vorsorgewerte der BBodSchV einhalten. Um ein Durchmischen der Böden durch Graben oder ein Perforieren mit Pfeilen zu verhindern, ist eine entsprechende Grabesperre aus Geotextil unterhalb des Mutterbodenauftrags einzubauen. Entsprechende Erdarbeiten oder ein Bepflanzen/Durchwurzeln der Schutzschicht ist künftig zu verhindern.

Für die geplanten Nutzung als Bogenschießanlage (Park- und Freizeitfläche gem. BBodSchV) und aufgrund der unklaren Quellstärke der Bleikontamination erscheint ein Austausch und eine Entsorgung der kontaminierten Böden, also eine Dekontamination, der rund 1.000 m² großen bzw. der rund 1.000 m³ beinhaltenden Teilfläche 1 unverhältnismäßig.

Bei einer Umnutzung der Fläche zu Wohnzwecken oder als Kinderspielfläche ist eine erneute Bewertung der Fläche erforderlich.

Die Sanierungs- bzw. Sicherungsmaßnahmen sind zu dokumentieren. Die Teilfläche 1 ist im Flächennutzungsplan (Planzeichen 15.12) als schädliche Bodenveränderung zu kennzeichnen. Es ist zur Sicherstellung der gesunden Wohnverhältnisse zwischen der Gemeinde Halstenbek und dem Grundstückseigentümer eine städtebauliche Vereinbarung zu treffen, die sicherstellt, dass die Sicherungsmaßnahmen vor Aufnahme der Nutzung der Fläche umgesetzt wird.

Im technischen Teil der Vereinbarung muss vorgesehen werden, dass die Sicherungsplanung und die Ausführung der Sicherungsmaßnahmen durch einen Sachverständigen fachlich begleitet und dokumentiert werden.

Die Dokumentation ist der Gemeinde Halstenbek und der unteren Bodenschutzbehörde des Kreises Pinneberg zur Prüfung vorzulegen. Diese Dokumentationspflicht ist im Umweltmonitoring festzulegen.

Des Weiteren ist eine dauerhafte Aufrechterhaltung der Schutzmaßnahmen erforderlich. Es sind konkrete Maßnahmen abzustimmen und festzulegen. Hierfür sollte die Grundwassermessstelle gesichert werden und es sollten ggf. Hinweisschilder o.ä. aufgestellt werden, die eine Beschädigung der Grabesperre verhindern (z.B. durch Perforation mit Pfeilen oder ähnlichem).

Wirkungspfad Boden - Wasser

Eine Gefährdung des unterhalb der Auffüllungen bzw. Torfe anstehenden Grundwasserleiters ist aufgrund der geringen Mobilität des Bleis nicht wahrscheinlich. Eine Kleinrammbohrung wurde zu einer Grundwassermessstelle ausgebaut. Eine hier entnommene Wasserprobe weist erhöhte Gehalte an Arsen auf. Da der Grundwasserkörper in großen Teilen der Untersuchungsfläche von einer Torfschicht abgedeckt wird, sind die erhöhten Arsengehalte vermutlich auf geogene Ursachen zurückzuführen und hier nicht weiter maßgeblich.

Um auch einen künftigen Schadstoffaustrag des Auffüllungskörpers in das Grundwasser ausschließen zu können, empfehlen wir die ausgebauten Grundwassermessstelle in ein Monitoringkonzept einzubinden. Eine regelmäßige Probenahme des Grundwassers und Analytik auf Schwermetalle und Arsen scheint hier zweckmäßig. Details sind mit dem Fachdienst Umwelt des Kreises Pinneberg abzustimmen.

9. Weitere Hinweise

Für sämtliche Arbeiten sind angemessene Arbeitsschutzmaßnahmen zu treffen. Für entsprechende Arbeitsschutzkonzepte ist die gültige Fassung des Arbeitsschutzgesetzes (ArbSchG) zu berücksichtigen. Insbesondere ist hier auf §4 ArbSchG (Allgemeine Grundsätze) und §21 ArbSchG (Zuständige Behörden, Zusammenwirken mit den Trägern der gesetzlichen Unfallversicherung) zu verweisen.

Für alle Arbeitsschutzregelungen vor Ort ist ein Sicherheitskoordinator gemäß Kapitel 5 BGR 128 „Richtlinien für Arbeiten in kontaminierten Bereichen“ und TRGS 254 „Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen“ sowie ein Sicherheits- und Gesundheitskoordinator (SiGeKo) nach Baustellenverordnung zu bestellen.

Sollten im Zuge der empfohlenen Sicherungsmaßnahmen bzw. der Flächenherrichtung für die Bogenschießanlage weitere auffällige Bereiche oder organoleptisch auffällige Böden angetroffen werden, sind die untere Bodenschutzbehörde des Kreises Pinneberg und wir umgehend zu benachrichtigen

Der beschriebene bauleitplanerische Konflikt kann gelöst werden, wenn die hier beschriebenen Sicherungsmaßnahmen vor Aufnahme der Nutzung umgesetzt sind.

Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH

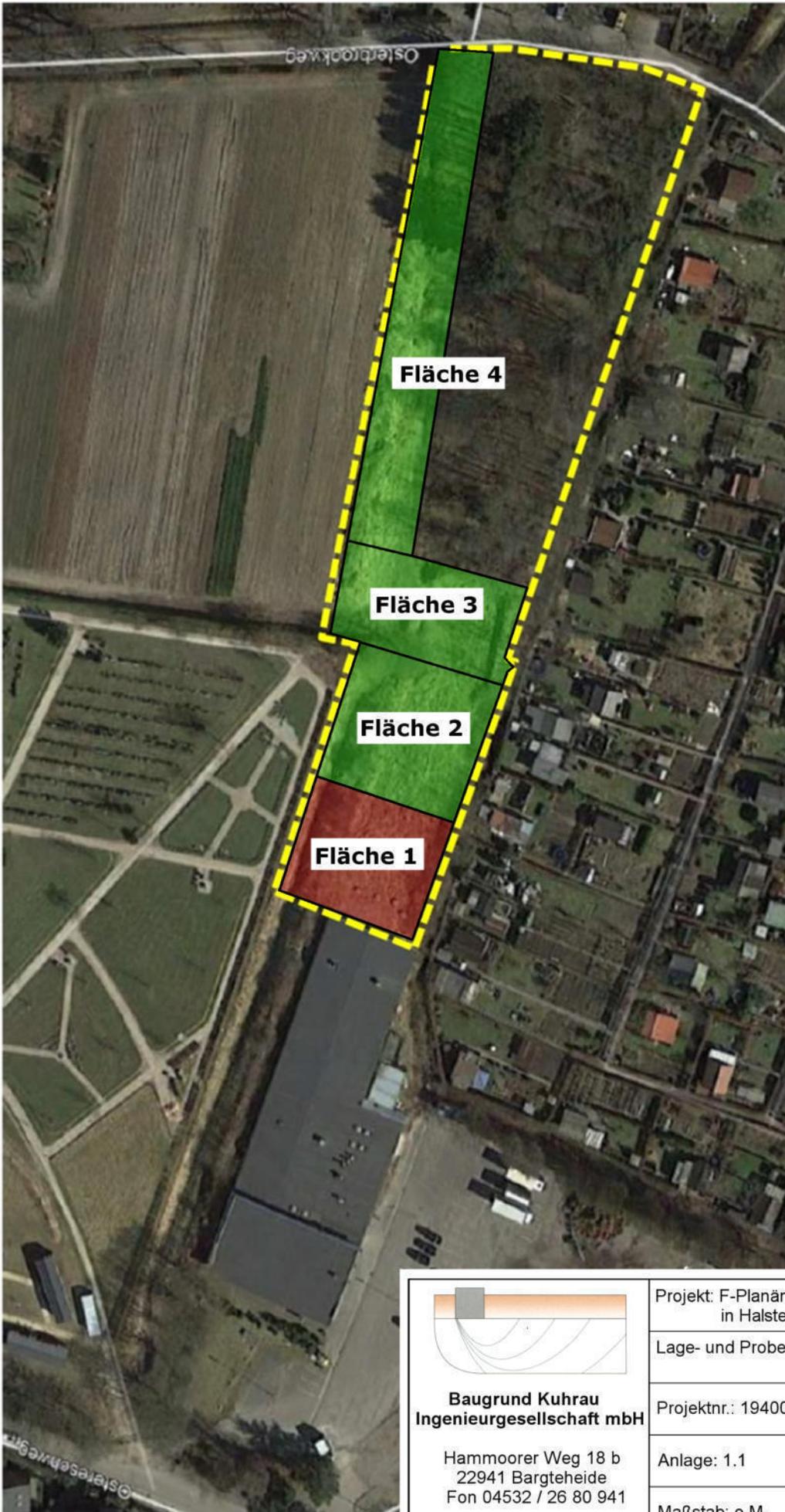

ppa. R. Bölkow, M.Sc.

(Projektleiter)

BV F-Planänderung Schützenverein Halstenbek

Orientierende Untersuchung / Gefährdungsabschätzung
Az. 19400

Lagepläne



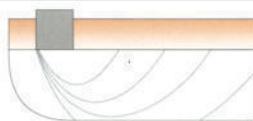
Legende



Prüfwert Kinderspielfläche



Prüfwert über Industrie- und Gewerbegrundstücke



**Baugrund Kuhrau
Ingenieurgesellschaft mbH**

Hammoorer Weg 18 b
22941 Bargteheide
Fon 04532 / 26 80 941

Projekt: F-Planänderung Schützenverein
in Halstenbek

Lage- und Probenahmeplan

Projektnr.: 19400

Anlage: 1.1

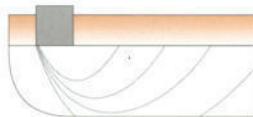
Maßstab: o.M.

Datum: 04.11.2020

Legende



= Kleinrammbohrung,
durch Pflock markiert



Baugrund Kuhrau
Ingenieurgesellschaft mbH

Hammoorer Weg 18 b
22941 Bargtheide
Fon 04532 / 26 80 941

Projekt: F-Planänderung Schützenverein
in Halstenbek

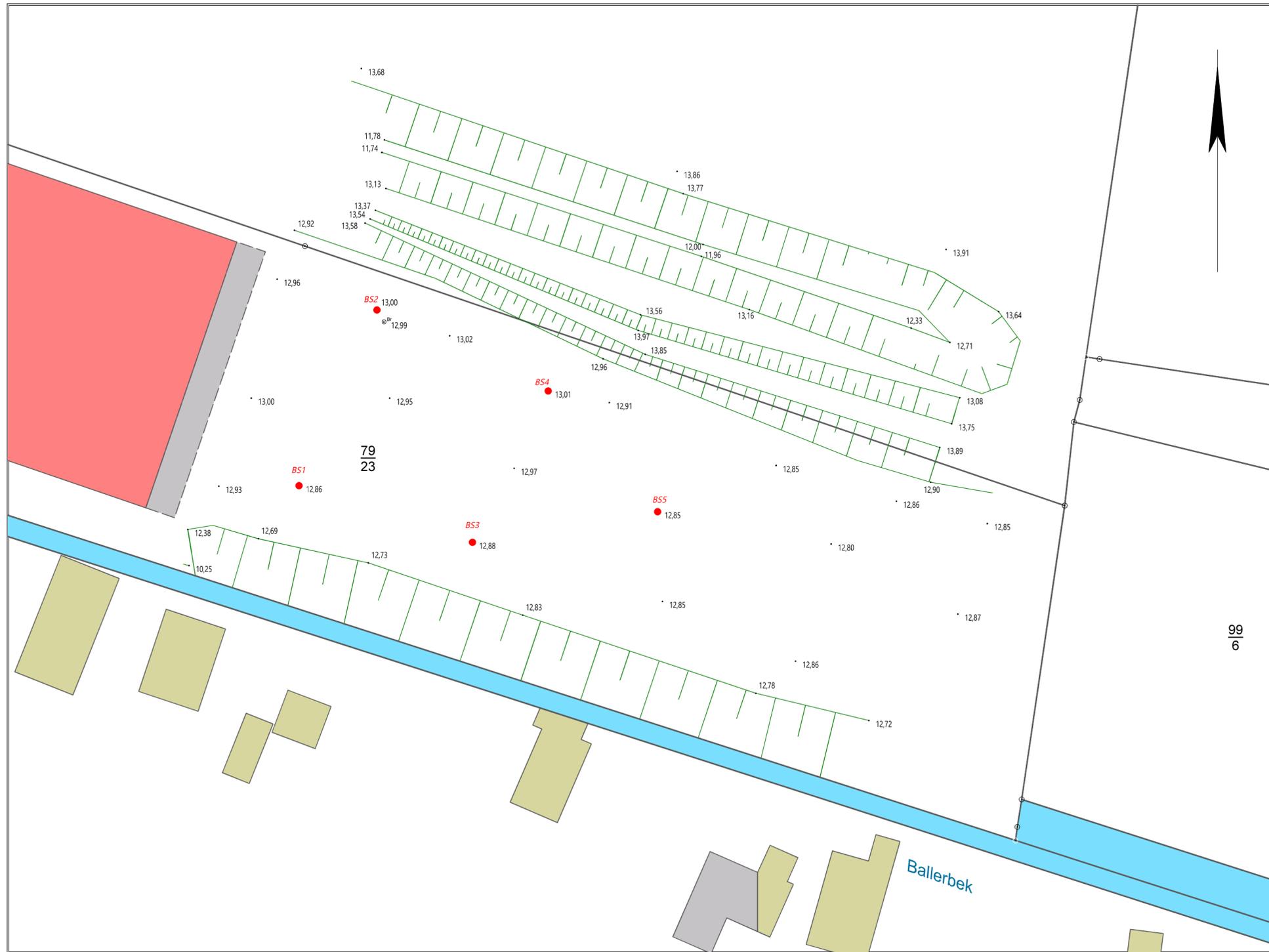
Lage- und Bohrplan Detailuntersuchung

Projektnr.: 19400

Anlage: 1.2

Maßstab: o.M.

Datum: 04.11.2020



LEGENDE

- Schmutzwasserschacht
 - Regenwasserschacht
 - allg. Schacht rund
 - allg. Schacht eckig
 - Straßenablauf eckig
 - Straßenablauf rund
 - Schmutzwasser-Hausanschluss
 - Regenwasser-Hausanschluss
 - Regenfallrohr
 - Schaltkasten
 - Wasserschieber / Hausanschluss
 - Abwasserschieber
 - Hauptleitung
 - Unterflurhydrant
 - Oberflurhydrant
 - Fernwärmeschieber
 - Gasschieber
 - Brunnen / Peilrohr
 - Grabeneinlauf / Rohrsohle
 - Briefkasten
 - Papierkorb
 - Poller
 - Parkscheinautomat
 - Denkmal
 - Findling
 - Bank
 - Spielgerät
 - Schranke
 - Andreaskreuz
 - Notrufsäule
 - Fahnenmast
 - Postkasten
 - Leitungsmast
 - E-Mast mit Laterne
 - Strassenlaterne
 - Bogenlampe
 - Verkehrszeichen
 - sonstiges Schild
 - Werbeobjekt
 - Haltestellenschild
 - Kameramast
 - Uhrenmast
 - Verkehrssignalanlage
 - Kilometerstein
 - Baum (Art ØStamm[m] / ØKrone[m])
 - Baumstumpf
 - Höhenpunkt
 - Kabelschacht, einfach, doppelt, dreifach
-
- Grenze gerechnet
 - Grenze digitalisiert
 - Schmutzwasserleitung
 - Regenwasserleitung
 - Gebäude offen
 - Rasenbord
 - Tiefbord
 - Hochbord
 - Mauer
 - Stützmauer
 - Tor
 - Geländer
 - Zaun
 - Hecke
 - Heckenkontur
 - Bewuchskante
 - ACO-Rinne
-
- ### Arten der Oberflächenbeschaffenheit
- BB Bewuchs/Beet
 - GR Grün
 - OB Oberboden
 - WD Wassergeb. Decke
 - SCHO Schotter
 - AS Asphalt
 - PL Platten
 - NP Natursteinpflaster
 - RG Rasengittersteine
 - RI Rinne
 - BR Betonrechteckpflaster
 - BV Betonverbundpflaster
 - BW Betonwabenpflaster
 - BQ Betonquadratpflaster
 - KI Kies
 - SA Sand
 - KL Klinker
 - B Beton

Die Höhen beziehen sich auf NNH (DHHN2016) und wurden mit GNSS bestimmt.
 Die Koordinaten beziehen sich auf ETRS89-UTM32 (Hamburg = System 310).
 Durch die UTM-Abbildung weisen die Strecken eine Längenverzerrung von 40cm/km auf!

Die grau dargestellten Grenzen und Gebäude stammen aus ALKIS und haben nur grafische Genauigkeit!
Diese Grenzen sind für Planungszwecke nicht geeignet!!
 Die schwarz dargestellten Grenzen stammen aus dem Koordinatenkataster oder wurden aus Katasterunterlagen gerechnet.
 Für die Übereinstimmung mit der Örtlichkeit kann daher nicht garantiert werden.
 (Quelle: Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein)

Die schwarz dargestellten Gebäude stammen aus örtlicher Vermessung.

Die rot dargestellten Punkte BS 1 bis BS 5 sind die Positionen der Kleinrammbohrung, die durch einen Pflock in der Örtlichkeit gekennzeichnet wurden

| Index | Datum | Art der Änderungen | Bearbeitung |
|-------|-------|--------------------|-------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Am Schützenplatz 24 Halstenbek Bestandsplan

| | | | | |
|------------|---------------|-------------|-----------------------|-----------------|
| Gemarkung | Halstenbek | | Flur | 4 |
| Lagesystem | ETRS89 UTM 32 | Höhensystem | DHHN 2016 / NNH-Höhen | Maßstab 1 : 250 |
| Messung | 25.09.2020 | Herr Zuzel | 200600-Top-01 | |
| Zeichnung | 02.10.2020 | Herr Krause | | |
| Berechnung | | | Blatt 1 von 1 | |

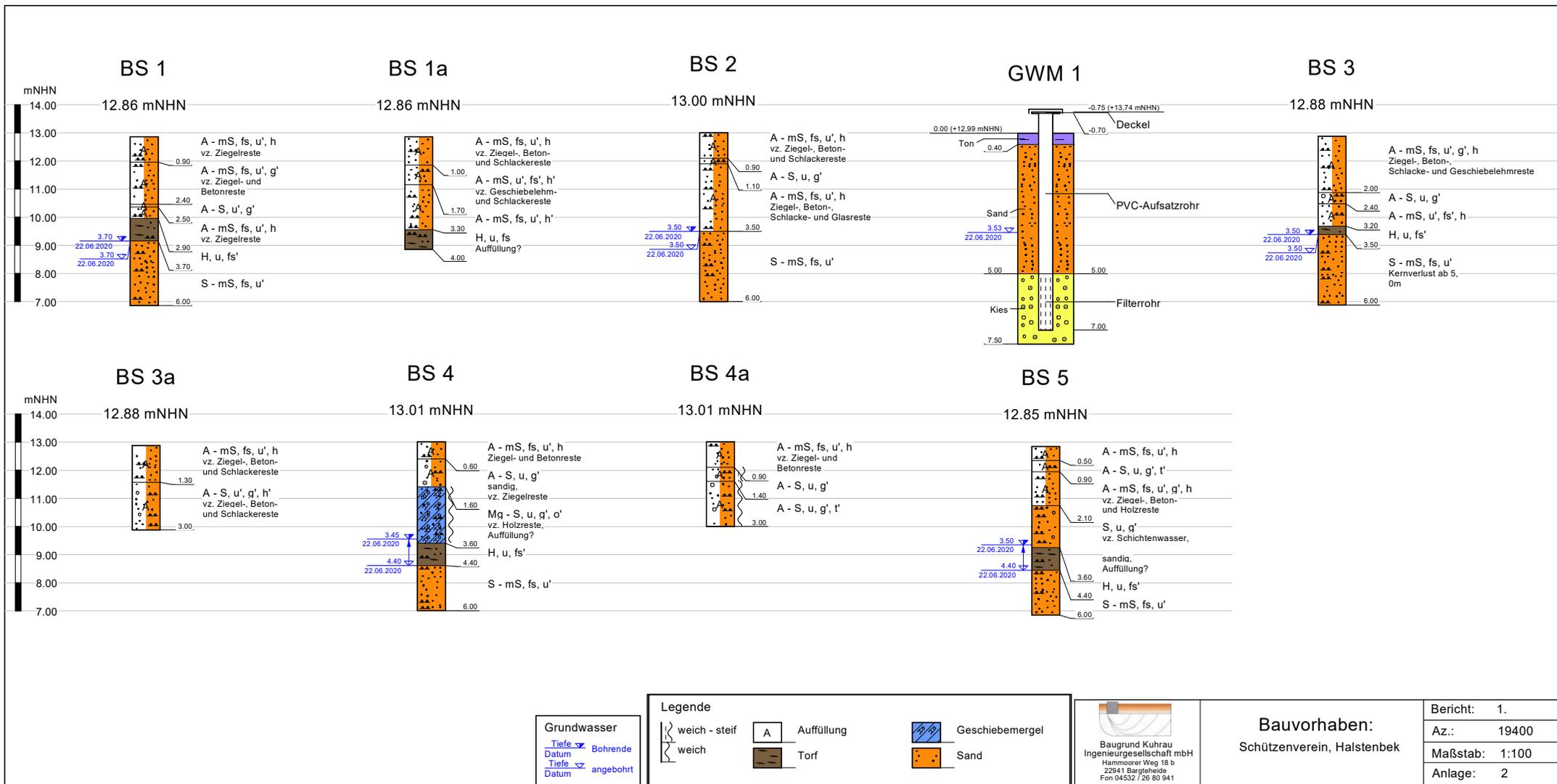
Dipl. - Ing. Martin Felshart
 Heinrich-Schröder-Str. 6
 25436 Uetersen
 Tel.: 04122 - 95 73 0
 mail@Vermessung-Felshart.de

Vermessungsbüro Felshart
 Elmshorner Straße 32a
 25421 Pinneberg
 Tel.: 04101 - 54 22 0
 mail@Vermessung-Felshart.de

BV F-Planänderung Schützenverein Halstenbek

Orientierende Untersuchung / Gefährdungsabschätzung
Az. 19400

Bohrprofile



BV F-Planänderung Schützenverein Halstenbek

Orientierende Untersuchung / Gefährdungsabschätzung
Az. 19400

Analytik Boden BBodSchV

angewendete Vergleichstabelle: BBodSchV Tab. 1.2 + 1.4. - Wirkungspfad Boden - Mensch

| Bezeichnung | Einheit | BG | Methode | FI 1.1. | FI 1.2. | FI 2.1. | FI 2.2. | FI 3.1. | FI 3.2. | FI 4.1. | FI 4.2. | Kinderspielflächen | Wohngebiete | Park- u. Freizeitanlagen | Ind.- u. Gewerbegrundstücke |
|--|----------|------|---|---------------------------|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------|-------------|--------------------------|-----------------------------|
| Probennummer | | | | 320020828 | 320020829 | 320020830 | 320020831 | 320020832 | 320020833 | 320020834 | 320020835 | | | | |
| Anzuwendende Klasse(n): | | | | Kinderspielflächen | über Ind.- u. Gewerbegrundstücke | Kinderspielflächen | Kinderspielflächen | Kinderspielflächen | Kinderspielflächen | Kinderspielflächen | Kinderspielflächen | | | | |
| Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cyanide, gesamt | mg/kg TS | 0,5 | DIN ISO 17380: 2006-05 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | 50 | 50 | 50 | 100 |
| Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466 (Fraktion < 2 mm) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsen (As) | mg/kg TS | 0,8 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 4,3 | 4,8 | 4,0 | 5,6 | 3,6 | 4,8 | 5,5 | 5,6 | 25 | 50 | 125 | 140 |
| Blei (Pb) | mg/kg TS | 2 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 177 | 7170 | 41 | 63 | 41 | 55 | 86 | 84 | 200 | 400 | 1000 | 2000 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg TS | 0,2 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,4 | < 0,2 | 0,2 | 0,2 | < 0,2 | 10 | 20 | 50 | 60 |
| Chrom (Cr) | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 11 | 9 | 12 | 15 | 8 | 10 | 20 | 26 | 200 | 400 | 1000 | 1000 |
| Nickel (Ni) | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 9 | 7 | 8 | 11 | 5 | 6 | 7 | 6 | 70 | 140 | 350 | 900 |
| Quecksilber (Hg) | mg/kg TS | 0,07 | DIN EN ISO 12846: 2012-08 | 0,15 | 0,17 | 0,10 | 0,13 | 0,14 | 0,18 | 0,32 | 0,28 | 10 | 20 | 50 | 80 |
| PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Naphthalin | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287: 2006-05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Acenaphthylen | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,09 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0,18 | 0,07 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Acenaphthen | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287: 2006-05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Fluoren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287: 2006-05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Phenanthren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,34 | 0,33 | 0,27 | 0,22 | 0,55 | 0,55 | 0,25 | 0,17 | | | | |
| Anthracen | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,13 | 0,11 | 0,10 | 0,09 | 0,40 | 0,10 | 0,06 | < 0,05 | | | | |
| Fluoranthren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,80 | 0,57 | 0,52 | 0,45 | 1,5 | 0,77 | 0,62 | 0,48 | | | | |
| Pyren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,70 | 0,52 | 0,48 | 0,36 | 1,3 | 0,69 | 0,51 | 0,46 | | | | |
| Benzo[a]anthracen | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,35 | 0,30 | 0,23 | 0,20 | 0,72 | 0,28 | 0,30 | 0,25 | | | | |
| Chrysen | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,31 | 0,26 | 0,21 | 0,18 | 0,54 | 0,27 | 0,25 | 0,22 | | | | |
| Benzo[b]fluoranthren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,50 | 0,42 | 0,33 | 0,25 | 0,68 | 0,40 | 0,41 | 0,40 | | | | |
| Benzo[k]fluoranthren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,20 | 0,16 | 0,13 | 0,10 | 0,28 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | | | | |
| Benzo[a]pyren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,35 | 0,30 | 0,22 | 0,19 | 0,50 | 0,28 | 0,33 | 0,28 | 2 | 4 | 10 | 12 |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,27 | 0,21 | 0,16 | 0,14 | 0,28 | 0,21 | 0,25 | 0,22 | | | | |
| Dibenzo[a,h]anthracen | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287: 2006-05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0,06 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Benzo[ghi]perylen | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,29 | 0,23 | 0,18 | 0,15 | 0,29 | 0,23 | 0,30 | 0,25 | | | | |
| Summe 16 EPA-PAK exkl. BG | mg/kg TS | | DIN ISO 18287: 2006-05 | 4,33 | 3,41 | 2,83 | 2,33 | 7,28 | 4,01 | 3,44 | 2,88 | | | | |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG | mg/kg TS | | DIN ISO 18287: 2006-05 | 4,33 | 3,41 | 2,83 | 2,33 | 7,28 | 4,01 | 3,44 | 2,88 | | | | |
| PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm) | | | | | | | | | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg TS | 0,01 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | | | | |
| PCB 52 | mg/kg TS | 0,01 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | | | | |
| PCB 101 | mg/kg TS | 0,01 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | | | | |
| PCB 153 | mg/kg TS | 0,01 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | | | | |
| PCB 138 | mg/kg TS | 0,01 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | | | | |
| PCB 180 | mg/kg TS | 0,01 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | | | | |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | mg/kg TS | | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | 0,03 | (n. b.) | (n. b.) | 0,4 | 0,8 | 2 | 40 |
| PCB 118 | mg/kg TS | 0,01 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | | | | |
| Summe PCB (7) | mg/kg TS | | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | 0,03 | (n. b.) | | | | |
| Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pentachlorphenol (PCP) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 14154: 2005-12 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 50 | 100 | 250 | 250 |
| Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aldrin | mg/kg TS | 0,2 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | 2 | 4 | 10 | |
| DDT, o,p'- | mg/kg TS | 0,1 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | | | | |
| DDT, p,p'- | mg/kg TS | 0,1 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | | | | |
| DDT (Summe) | mg/kg TS | | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | 40 | 80 | 200 | |
| HCH, beta- | mg/kg TS | 0,5 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | 5 | 10 | 25 | 400 |
| Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e) | mg/kg TS | | berechnet | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | (n. b.) | 5 | 10 | 25 | 400 |
| Hexachlorbenzol (HCB) | mg/kg TS | 0,4 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | < 0,4 | < 0,4 | < 0,4 | < 0,4 | < 0,4 | < 0,4 | < 0,4 | < 0,4 | 4 | 8 | 20 | 200 |

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

| | | | |
|---|------------|--|-----|
| F-Pländerung Schützenverein Halstenbek | | Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH | |
| Ergebnisse BBodSchV Prüfwerte Wirkungspfad Boden-Mensch | |  Hamoorer Weg 18b, 22941 Bargeheide Tel. 04532 / 26 80 941 Fax. 04532 / 26 80 947 www.baugrund-kuhrau.de | |
| Datum: | 04.11.2020 | SB: | RBO |
| Proj.-Nr.: | 19400 | Anlage: | 3.1 |

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Stenzelring 14 b - 21107 - Hamburg

Bagrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH
Hammoorer Weg 18 b
22941 Bargteheide

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. AR-20-JH-001717-01 vom 18.02.2020 wegen Erweiterung des Prüfumfangs.

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 32004725

Prüfberichtsnummer: AR-20-JH-001717-02

Auftragsbezeichnung: SV Halstenbek

Anzahl Proben: 8

Probenart: Boden

Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 11.02.2020

Prüfzeitraum: 11.02.2020 - 08.04.2020

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

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

Dr. Dagmar Kock
Prüfleitung
Tel. +49 40 570 104 700

Digital signiert, 09.04.2020
Dr. Dagmar Kock
Prüfleitung

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Vergleichswerte | | | | Probenbezeichnung | | FI 1.1. | FI 1.2. | FI 2.1. | FI 2.2. | FI 3.1. | FI 3.2. |
|-----------|------|-------|---------|--------------------|-------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | | | Kinderspielflächen | Wohngebiete | Park- u. Freizeitanlagen | Ind.- u. Gewerbegrundstücke | Probennummer | | 320020828 | 320020829 | 320020830 | 320020831 | 320020832 | 320020833 |
| | | | | | | | | BG | Einheit | | | | | | |

Probenvorbereitung nach BBodSchV

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------|-------|------------------------|--|--|--|--|-----|-------|------|------|------|------|------|------|
| Fraktion < 2 mm | AN/f | LG004 | DIN ISO 11464: 2006-12 | | | | | 0,1 | % | 93,5 | 98,4 | 86,9 | 93,5 | 94,5 | 93,4 |
| Fraktion > 2 mm | AN/f | LG004 | DIN ISO 11464: 2006-12 | | | | | 0,1 | % | 6,5 | 1,6 | 13,1 | 6,5 | 5,5 | 6,6 |
| Trockenmasse | AN/u | LG004 | DIN EN 14346: 2007-03 | | | | | 0,1 | Ma.-% | 84,1 | 84,7 | 78,5 | 82,6 | 83,9 | 85,6 |

1.4 Prüfwerte (Bestimmung aus der Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------|-------|---------------------------------|------------------|------------------|------|------|------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Arsen (As) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 25 | 50 | 125 | 140 | 0,8 | mg/kg TS | 4,3 | 4,8 | 4,0 | 5,6 | 3,6 | 4,8 |
| Blei (Pb) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 200 | 400 | 1000 | 2000 | 2 | mg/kg TS | 177 | 7170 | 41 | 63 | 41 | 55 |
| Cadmium (Cd) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 10 ²⁾ | 20 ²⁾ | 50 | 60 | 0,2 | mg/kg TS | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,4 | < 0,2 | 0,2 |
| Cyanide, gesamt | AN/f | LG004 | DIN ISO 17380: 2006-05 | 50 | 50 | 50 | 100 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Chrom (Cr) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 200 | 400 | 1000 | 1000 | 1 | mg/kg TS | 11 | 9 | 12 | 15 | 8 | 10 |
| Nickel (Ni) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 70 | 140 | 350 | 900 | 1 | mg/kg TS | 9 | 7 | 8 | 11 | 5 | 6 |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 10 | 20 | 50 | 80 | 0,07 | mg/kg TS | 0,15 | 0,17 | 0,10 | 0,13 | 0,14 | 0,18 |
| Aldrin | AN/f | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 2 | 4 | 10 | | 0,2 | mg/kg TS | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Naphthalin | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthylen | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | 0,09 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0,18 | 0,07 |
| Acenaphthen | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoren | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Phenanthren | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | 0,34 | 0,33 | 0,27 | 0,22 | 0,55 | 0,55 |
| Anthracen | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | 0,13 | 0,11 | 0,10 | 0,09 | 0,40 | 0,10 |
| Fluoranthen | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | 0,80 | 0,57 | 0,52 | 0,45 | 1,5 | 0,77 |
| Pyren | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | 0,70 | 0,52 | 0,48 | 0,36 | 1,3 | 0,69 |
| Benzo[a]anthracen | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | 0,35 | 0,30 | 0,23 | 0,20 | 0,72 | 0,28 |
| Chrysen | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | 0,31 | 0,26 | 0,21 | 0,18 | 0,54 | 0,27 |
| Benzo[b]fluoranthren | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | 0,50 | 0,42 | 0,33 | 0,25 | 0,68 | 0,40 |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Vergleichswerte | | | | Probenbezeichnung | | FI 1.1. | FI 1.2. | FI 2.1. | FI 2.2. | FI 3.1. | FI 3.2. |
|--------------------------|------|-------|---|--------------------|-------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| | | | | Kinderspielflächen | Wohngebiete | Park- u. Freizeitanlagen | Ind.- u. Gewerbegrundstücke | Probennummer | | 320020828 | 320020829 | 320020830 | 320020831 | 320020832 | 320020833 |
| | | | | | | | | BG | Einheit | | | | | | |
| PCB 52 | AN/f | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | | | | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 101 | AN/f | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | | | | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 153 | AN/f | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | | | | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,01 |
| PCB 138 | AN/f | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | | | | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,01 |
| PCB 180 | AN/f | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | | | | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,01 |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | AN/f | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,4 | 0,8 | 2 | 40 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | 0,03 |
| PCB 118 | AN/f | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | | | | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe PCB (7) | AN/f | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | | | | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | 0,03 |

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

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------|-------|------------------------------------|--|--|--|--|--------|------|---|----------|---|---|---|---|
| Arsen (As) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | | | | | 0,001 | mg/l | - | < 0,001 | - | - | - | - |
| Blei (Pb) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | | | | | 0,001 | mg/l | - | 0,032 | - | - | - | - |
| Cadmium (Cd) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | | | | | 0,0003 | mg/l | - | < 0,0003 | - | - | - | - |
| Chrom (Cr) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | | | | | 0,001 | mg/l | - | < 0,001 | - | - | - | - |
| Nickel (Ni) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | | | | | 0,001 | mg/l | - | < 0,001 | - | - | - | - |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | | | | | 0,0002 | mg/l | - | < 0,0002 | - | - | - | - |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Vergleichswerte | | | | Probenbezeichnung | | FI 4.1. | FI 4.2. |
|-----------|------|-------|---------|------------------------------|------------------|----------------------------------|--|-------------------|----|---------|-----------|
| | | | | Kinder- spielflä- chen | Wohnge- biete | Park- u. Freizeit- anlagen | Ind.- u. Gewer- begrund- stücke | Probennummer | BG | Einheit | 320020834 |

Probenvorbereitung nach BBodSchV

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------|-------|------------------------|--|--|--|--|-----|-------|------|------|
| Fraktion < 2 mm | AN/f | LG004 | DIN ISO 11464: 2006-12 | | | | | 0,1 | % | 97,6 | 97,9 |
| Fraktion > 2 mm | AN/f | LG004 | DIN ISO 11464: 2006-12 | | | | | 0,1 | % | 2,4 | 2,1 |
| Trockenmasse | AN/u | LG004 | DIN EN 14346: 2007-03 | | | | | 0,1 | Ma.-% | 80,6 | 84,0 |

1.4 Prüfwerte (Bestimmung aus der Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------|------|-------|------------------------------------|------------------|------------------|------|------|------|----------|--------|--------|
| Arsen (As) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 25 | 50 | 125 | 140 | 0,8 | mg/kg TS | 5,5 | 5,6 |
| Blei (Pb) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 200 | 400 | 1000 | 2000 | 2 | mg/kg TS | 86 | 84 |
| Cadmium (Cd) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 10 ²⁾ | 20 ²⁾ | 50 | 60 | 0,2 | mg/kg TS | 0,2 | < 0,2 |
| Cyanide, gesamt | AN/f | LG004 | DIN ISO 17380: 2006-05 | 50 | 50 | 50 | 100 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 |
| Chrom (Cr) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 200 | 400 | 1000 | 1000 | 1 | mg/kg TS | 20 | 26 |
| Nickel (Ni) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 70 | 140 | 350 | 900 | 1 | mg/kg TS | 7 | 6 |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 10 | 20 | 50 | 80 | 0,07 | mg/kg TS | 0,32 | 0,28 |
| Aldrin | AN/f | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 2 | 4 | 10 | | 0,2 | mg/kg TS | < 0,2 | < 0,2 |
| Naphthalin | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthylen | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthen | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoren | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Phenanthren | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | 0,25 | 0,17 |
| Anthracen | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | 0,06 | < 0,05 |
| Fluoranthen | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | 0,62 | 0,48 |
| Pyren | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | 0,51 | 0,46 |
| Benzo[a]anthracen | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | 0,30 | 0,25 |
| Chrysen | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | 0,25 | 0,22 |
| Benzo[b]fluoranthen | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | 0,41 | 0,40 |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Vergleichswerte | | | | Probenbezeichnung | | FI 4.1. | FI 4.2. |
|--|------|-------|---|------------------------------|------------------|----------------------------------|--|-------------------|----------|-----------------------|-----------------------|
| | | | | Kinder- spielflä- chen | Wohnge- biete | Park- u. Freizeit- anlagen | Ind.- u. Gewer- begrund- stücke | Probennummer | | 320020834 | 320020835 |
| | | | | | | | | BG | Einheit | | |
| Benzo[k]fluoranthen | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | 0,16 | 0,15 |
| Benzo[a]pyren | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 2 | 4 | 10 | 12 | 0,05 | mg/kg TS | 0,33 | 0,28 |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | 0,25 | 0,22 |
| Dibenzo[a,h]anthracen | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[ghi]perylen | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | 0,05 | mg/kg TS | 0,30 | 0,25 |
| Summe 16 EPA-PAK exkl.BG | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | | mg/kg TS | 3,44 | 2,88 |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG | AN/f | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | | | | | mg/kg TS | 3,44 | 2,88 |
| DDT, o,p'- | AN/f | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | | | | | 0,1 | mg/kg TS | < 0,1 | < 0,1 |
| DDT, p,p'- | AN/f | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | | | | | 0,1 | mg/kg TS | < 0,1 | < 0,1 |
| DDT (Summe) | AN/f | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 40 | 80 | 200 | | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |
| Hexachlorbenzol (HCB) | AN/f | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 4 | 8 | 20 | 200 | 0,4 | mg/kg TS | < 0,4 | < 0,4 |
| HCH, alpha- | AN/f | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | | | | | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 |
| HCH, beta- | AN/f | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 5 | 10 | 25 | 400 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 |
| HCH, delta- | AN/f | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | | | | | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 |
| HCH, epsilon- | AN/f | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | | | | | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 |
| HCH, gamma- (Lindan) | AN/f | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | | | | | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 |
| Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e) | AN/f | LG004 | berechnet | 5 | 10 | 25 | 400 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |
| Pentachlorphenol (PCP) | FR/f | JE02 | DIN ISO 14154: 2005-12 | 50 | 100 | 250 | 250 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| PCB 28 | AN/f | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | | | | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Vergleichswerte | | | | Probenbezeichnung | | FI 4.1. | FI 4.2. |
|--------------------------|------|-------|---|--------------------|-------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------|----------|-----------------------|-----------------------|
| | | | | Kinderspielflächen | Wohngebiete | Park- u. Freizeitanlagen | Ind.- u. Gewerbegrundstücke | Probennummer | | 320020834 | 320020835 |
| | | | | | | | | BG | Einheit | | |
| PCB 52 | AN/f | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | | | | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 101 | AN/f | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | | | | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 153 | AN/f | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | | | | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 138 | AN/f | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | | | | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 180 | AN/f | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | | | | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | AN/f | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,4 | 0,8 | 2 | 40 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |
| PCB 118 | AN/f | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | | | | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe PCB (7) | AN/f | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | | | | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |

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

| | | | | | | | | | | | |
|------------------|------|-------|------------------------------------|--|--|--|--|--------|------|---|---|
| Arsen (As) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | | | | | 0,001 | mg/l | - | - |
| Blei (Pb) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | | | | | 0,001 | mg/l | - | - |
| Cadmium (Cd) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | | | | | 0,0003 | mg/l | - | - |
| Chrom (Cr) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | | | | | 0,001 | mg/l | - | - |
| Nickel (Ni) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | | | | | 0,001 | mg/l | - | - |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | | | | | 0,0002 | mg/l | - | - |

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit LG004 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit JE02 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach BBodSchV Tab. 1.2 + 1.4. - Wirkungspfad Boden - Mensch.

²⁾ In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.

Bei der Darstellung von Grenz- bzw. Richtwerten im Prüfbericht handelt es sich ausschließlich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Grenzwertabgleich

Der Grenzwertabgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-20-JH-001717-02 aufgeführten Ergebnisse. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Der Grenzwertabgleich erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Grenz- und Richtwerten. Die erweiterte Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt. Der durchgeführte Grenzwertabgleich ist ausdrücklich nicht mit einer Konformitätsbewertung gleichzusetzen.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur BBodSchV Tab. 1.2 + 1.4. - Wirkungspfad Boden - Mensch die dargestellten Überschreitungen auf. Eine Rechtsverbindlichkeit des Grenzwertabgleiches wird ausdrücklich ausgeschlossen.

X: Überschreitung festgestellt

Probenbeschreibung: FI 1.2.

Probennummer: 320020829

| Test | Parameter | Kinderspielflächen | Wohngebiete | Park- u. Freizeitanlagen | Ind.- u. Gewerbegrundstücke |
|--|-----------|--------------------|-------------|--------------------------|-----------------------------|
| Blei [Königswasser-Aufschluss, < 2mm gesiebt, BBodschV] mg/kg TS | Blei (Pb) | X | X | X | X |

angewendete Vergleichstabelle: BBodSchV Tab. 1.2 + 1.4. - Wirkungspfad Boden - Mensch

| Bezeichnung | Einheit | BG | Methode | CP 1/1 | CP 1/2 | MP BS1R | MP 1 | MP 2 | MP 3 | CP 1/9 | CP 2/1 | MP BS2R | CP 2/2 | Kinderspiel- flächen | Wohngebiete | Park- u. Freizeitanlagen | Ind.- u. Gewerbegrund- stücke |
|---|----------|--------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Probennummer | | | | 320091980 | 320091981 | 320108589 | 320091984 | 320091987 | 320091990 | 320091991 | 320091992 | 320108590 | 320091993 | | | | |
| Anzuwendende Klasse(n): | | | | Wohngebiete | Park- u. Freizeitanlagen | Wohngebiete | Kinderspiel- flächen | Kinderspiel- flächen | Kinderspiel- flächen | Kinderspiel- flächen | Wohngebiete | Wohngebiete | Kinderspiel- flächen | | | | |
| Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466 (Fraktion < 2 mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsen (As) | mg/kg TS | 0,8 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 3,8 | 4,2 | 3,8 | 3,7 | 4,4 | 6,0 | 1,0 | 3,9 | 3,7 | 3,8 | 25 | 50 | 125 | 140 |
| Blei (Pb) | mg/kg TS | 2 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 329 | 414 | 227 | 45 | 29 | 88 | < 2 | 209 | 228 | 48 | 200 | 400 | 1000 | 2000 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg TS | 0,2 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | 0,3 | < 0,2 | 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | 10 | 20 | 50 | 60 |
| Chrom (Cr) | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 9 | 8 | 8 | 10 | 12 | 8 | 2 | 9 | 8 | 10 | 200 | 400 | 1000 | 1000 |
| Nickel (Ni) | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 8 | 7 | 6 | 9 | 11 | 6 | 4 | 8 | 6 | 9 | 70 | 140 | 350 | 900 |
| Quecksilber (Hg) | mg/kg TS | 0,07 | DIN EN ISO 12846: 2012-08 | 0,11 | 0,10 | 0,11 | 0,08 | 0,07 | 0,11 | < 0,07 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 10 | 20 | 50 | 80 |
| Zusätzliche Messungen: Probenvorbereitung Feststoffe | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fraktion > 2 mm | % | 0,1 | DIN ISO 11464: 2006-12 | 2,0 | 1,0 | 6,2 | 2,0 | 3,4 | 3,6 | 0,4 | 3,9 | 4,3 | 5,8 | | | | |
| Fraktion < 2 mm | % | 0,1 | DIN ISO 11464: 2006-12 | 98,0 | 99,0 | 93,8 | 98,0 | 96,6 | 96,4 | 99,6 | 96,1 | 95,7 | 94,2 | | | | |
| Zusätzliche Messungen: Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trockenmasse | Ma.-% | 0,1 | DIN EN 14346: 2007-03 | 88,6 | 85,0 | 88,7 | 88,7 | 87,6 | 69,3 | 82,9 | 89,6 | 87,8 | 90,3 | | | | |
| Zusätzliche Messungen: Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| pH in CaCl2 | | | DIN ISO 10390: 2005-12 | 6,9 | 6,9 | 7,6 | 7,4 | 7,0 | 5,2 | 6,4 | 7,4 | 7,2 | 7,2 | | | | |
| Zusätzliche Messungen: Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion < 2mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kupfer (Cu) | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 18 | 13 | 16 | 13 | 10 | 31 | 2 | 16 | 16 | 14 | | | | |
| Zink (Zn) | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 69 | 63 | 58 | 69 | 51 | 65 | 8 | 67 | 65 | 60 | | | | |
| Zusätzliche Messungen: Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2009-01 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsen (As) | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001 | < 0,001 | 0,002 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | 0,001 | < 0,001 | 0,002 | | | | |
| Blei (Pb) | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,007 | 0,003 | < 0,001 | 0,003 | 0,003 | < 0,001 | < 0,001 | 0,003 | 0,020 | < 0,001 | | | | |
| Cadmium (Cd) | mg/l | 0,0003 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | 0,0004 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | | | | |
| Chrom (Cr) | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | | | | |
| Kupfer (Cu) | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,008 | 0,003 | < 0,001 | 0,005 | 0,005 | 0,002 | 0,002 | 0,008 | 0,005 | 0,005 | | | | |
| Nickel (Ni) | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,002 | 0,001 | < 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,003 | 0,010 | 0,002 | 0,001 | 0,001 | | | | |
| Quecksilber (Hg) | mg/l | 0,0002 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | | | | |
| Zink (Zn) | mg/l | 0,01 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,03 | 0,11 | < 0,01 | < 0,01 | 0,02 | < 0,01 | | | | |

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

| | | | | | | | |
|--|------------|--|-----|------------|-------|---------|-------|
| F-Pländerung Schützenverein Halstenbek Ergebnisse BBodSchV Detailanalyse Schwermetalle | |  Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH | | | | | |
| | | Hammoorer Weg 18b, 22941 Bargtheide Tel. 04532 / 26 80 941 Fax. 04532 / 26 80 947 www.baugrund-kuhrau.de | | | | | |
| Datum: | 04.11.2020 | SB: | RBO | Proj.-Nr.: | 19400 | Anlage: | 3.2.1 |

angewendete Vergleichstabelle: BBodSchV Tab. 1.2 + 1.4. - Wirkungspfad Boden - Mensch

| Bezeichnung | Einheit | BG | Methode | CP 2/3 | MP 4 | MP 5 | MP 6 | CP 4/1 | MP 7 | MP 8 | CP 4/6 | CP 5/1 | MP Graben KGV | Kinderspiel- flächen | Wohngebiete | Park- u. Freizeitanlagen | Ind.- u. Gewerbegrund- stücke |
|---|----------|--------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Probennummer | | | | 320091994 | 320091998 | 320092001 | 320092004 | 320092005 | 320108588 | 320092011 | 320092012 | 320092013 | 320092014 | | | | |
| Anzuwendende Klasse(n): | | | | Kinderspiel- flächen | | | | |
| Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466 (Fraktion < 2 mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsen (As) | mg/kg TS | 0,8 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 5,5 | 6,7 | 4,0 | 5,3 | 2,9 | 3,7 | 1,9 | 15,2 | 4,0 | 3,4 | 25 | 50 | 125 | 140 |
| Blei (Pb) | mg/kg TS | 2 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 23 | 83 | 79 | 38 | 48 | 20 | 8 | 51 | 42 | 55 | 200 | 400 | 1000 | 2000 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg TS | 0,2 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | < 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 10 | 20 | 50 | 60 |
| Chrom (Cr) | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 14 | 14 | 10 | 12 | 8 | 13 | 12 | 8 | 11 | 8 | 200 | 400 | 1000 | 1000 |
| Nickel (Ni) | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 12 | 12 | 8 | 11 | 6 | 11 | 10 | 26 | 8 | 7 | 70 | 140 | 350 | 900 |
| Quecksilber (Hg) | mg/kg TS | 0,07 | DIN EN ISO 12846: 2012-08 | < 0,07 | 0,16 | 0,11 | 0,10 | 0,11 | < 0,07 | < 0,07 | 0,08 | 0,13 | 0,08 | 10 | 20 | 50 | 80 |
| Zusätzliche Messungen: Probenvorbereitung Feststoffe | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fraktion > 2 mm | % | 0,1 | DIN ISO 11464: 2006-12 | 2,9 | 5,0 | 7,8 | 1,9 | 1,5 | 2,9 | 0,8 | 1,8 | 5,1 | 3,0 | | | | |
| Fraktion < 2 mm | % | 0,1 | DIN ISO 11464: 2006-12 | 97,1 | 95,0 | 92,2 | 98,1 | 98,5 | 97,1 | 99,2 | 98,2 | 94,9 | 97,0 | | | | |
| Zusätzliche Messungen: Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trockenmasse | Ma.-% | 0,1 | DIN EN 14346: 2007-03 | 86,4 | 84,0 | 88,3 | 88,1 | 90,4 | 88,9 | 86,9 | 56,9 | 88,5 | 85,4 | | | | |
| Zusätzliche Messungen: Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| pH in CaCl2 | | | DIN ISO 10390: 2005-12 | 7,1 | 7,2 | 7,4 | 7,5 | 6,2 | 7,5 | 7,6 | 6,2 | 7,3 | 7,5 | | | | |
| Zusätzliche Messungen: Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion < 2mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kupfer (Cu) | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 33 | 25 | 15 | 28 | 13 | 12 | 6 | 23 | 14 | 13 | | | | |
| Zink (Zn) | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 37 | 96 | 90 | 99 | 58 | 46 | 25 | 68 | 70 | 85 | | | | |
| Zusätzliche Messungen: Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2009-01 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsen (As) | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | 0,001 | 0,005 | | | | |
| Blei (Pb) | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | 0,001 | < 0,001 | 0,001 | 0,010 | | | | |
| Cadmium (Cd) | mg/l | 0,0003 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | | | | |
| Chrom (Cr) | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | | | | |
| Kupfer (Cu) | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,006 | 0,006 | 0,001 | 0,002 | 0,001 | 0,005 | 0,011 | | | | |
| Nickel (Ni) | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | < 0,001 | 0,003 | 0,001 | < 0,001 | 0,002 | 0,002 | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | 0,002 | | | | |
| Quecksilber (Hg) | mg/l | 0,0002 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | | | | |
| Zink (Zn) | mg/l | 0,01 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | < 0,01 | 0,01 | 0,01 | < 0,01 | 0,06 | < 0,01 | 0,02 | 0,03 | < 0,01 | 0,01 | | | | |

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-,
Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

| | | | |
|--|--------------|---|-------|
| F-Pländerung Schützenverein Halstenbek | |  Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH | |
| Ergebnisse BBodSchV Detailanalyse Schwermetalle | | Hamoorer Weg 18b, 22941 Bargteheide Tel. 04532 / 26 80 941 Fax. 04532 / 26 80 947 www.baugrund-kuhrau.de | |
| Datum: | 04.11.2020 | SB: | RBO |
| Proj.-Nr.: | 19400 | Anlage: | 3.2.2 |

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Stenzelring 14 b - 21107 - Hamburg

Bagrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH
Hammoorer Weg 18 b
22941 Bargteheide

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. AR-20-JH-008505-02 vom 16.07.2020 wegen Erweiterung des Prüfumfangs.

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 32021921

Prüfberichtsnummer: AR-20-JH-008505-03

Auftragsbezeichnung: BV Schützenverein Halstenbek

Anzahl Proben: 18

Probenart: Boden

Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 23.06.2020

Prüfzeitraum: 23.06.2020 - 21.07.2020

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

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

Dr. Dagmar Kock
Prüfleitung
Tel. +49 40 570 104 700

Digital signiert, 21.07.2020
Christina Sebers
Prüfleitung

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Probenbezeichnung | | CP 1/1 | CP 1/2 | MP 1 | MP 2 | MP 3 | CP 1/9 | CP 2/1 | CP 2/2 | CP 2/3 |
|-----------|------|-------|---------|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | | | BG | Einheit | 320091980 | 320091981 | 320091984 | 320091987 | 320091990 | 320091991 | 320091992 | 320091993 | 320091994 |

Probenvorbereitung nach BBodSchV

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------|-------|------------------------|-----|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Fraktion < 2 mm | AN/f | LG004 | DIN ISO 11464: 2006-12 | 0,1 | % | 98,0 | 99,0 | 98,0 | 96,6 | 96,4 | 99,6 | 96,1 | 94,2 | 97,1 |
| Fraktion > 2 mm | AN/f | LG004 | DIN ISO 11464: 2006-12 | 0,1 | % | 2,0 | 1,0 | 2,0 | 3,4 | 3,6 | 0,4 | 3,9 | 5,8 | 2,9 |
| Trockenmasse | AN/u | LG004 | DIN EN 14346: 2007-03 | 0,1 | Ma.-% | 88,6 | 85,0 | 88,7 | 87,6 | 69,3 | 82,9 | 89,6 | 90,3 | 86,4 |

1.4 Prüfwerte (Bestimmung aus der Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------|-------|---------------------------------|------|----------|------|------|-------|-------|------|--------|------|-------|--------|
| Arsen (As) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,8 | mg/kg TS | 3,8 | 4,2 | 3,7 | 4,4 | 6,0 | 1,0 | 3,9 | 3,8 | 5,5 |
| Blei (Pb) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 2 | mg/kg TS | 329 | 414 | 45 | 29 | 88 | < 2 | 209 | 48 | 23 |
| Cadmium (Cd) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,2 | mg/kg TS | 0,2 | 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | 0,3 | < 0,2 | 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Chrom (Cr) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1 | mg/kg TS | 9 | 8 | 10 | 12 | 8 | 2 | 9 | 10 | 14 |
| Nickel (Ni) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1 | mg/kg TS | 8 | 7 | 9 | 11 | 6 | 4 | 8 | 9 | 12 |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,07 | mg/kg TS | 0,11 | 0,10 | 0,08 | 0,07 | 0,11 | < 0,07 | 0,10 | 0,13 | < 0,07 |

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------|-------|------------------------|--|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| pH in CaCl ₂ | AN/f | LG004 | DIN ISO 10390: 2005-12 | | | 6,9 | 6,9 | 7,4 | 7,0 | 5,2 | 6,4 | 7,4 | 7,2 | 7,1 |
|-------------------------|------|-------|------------------------|--|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|-------|-----------------------------|---|----------|----|----|----|----|----|---|----|----|----|
| Kupfer (Cu) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1 | mg/kg TS | 18 | 13 | 13 | 10 | 31 | 2 | 16 | 14 | 33 |
| Zink (Zn) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1 | mg/kg TS | 69 | 63 | 69 | 51 | 65 | 8 | 67 | 60 | 37 |

| | | | | <table border="1"> <tr> <th>Probenbezeichnung</th> <th>CP 1/1</th> <th>CP 1/2</th> <th>MP 1</th> <th>MP 2</th> <th>MP 3</th> <th>CP 1/9</th> <th>CP 2/1</th> <th>CP 2/2</th> <th>CP 2/3</th> </tr> <tr> <td>Probennummer</td> <td>320091980</td> <td>320091981</td> <td>320091984</td> <td>320091987</td> <td>320091990</td> <td>320091991</td> <td>320091992</td> <td>320091993</td> <td>320091994</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | Probenbezeichnung | CP 1/1 | CP 1/2 | MP 1 | MP 2 | MP 3 | CP 1/9 | CP 2/1 | CP 2/2 | CP 2/3 | Probennummer | 320091980 | 320091981 | 320091984 | 320091987 | 320091990 | 320091991 | 320091992 | 320091993 | 320091994 |
|---|-----------|-----------|---------------------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------------|--------|--------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Probenbezeichnung | CP 1/1 | CP 1/2 | MP 1 | MP 2 | MP 3 | CP 1/9 | CP 2/1 | CP 2/2 | CP 2/3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Probennummer | 320091980 | 320091981 | 320091984 | 320091987 | 320091990 | 320091991 | 320091992 | 320091993 | 320091994 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG | Einheit | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elemente aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2009-01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsen (As) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001 | mg/l | 0,001 | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | 0,001 | 0,002 | < 0,001 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Blei (Pb) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001 | mg/l | 0,007 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | < 0,001 | < 0,001 | 0,003 | < 0,001 | < 0,001 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cadmium (Cd) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,0003 | mg/l | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | 0,0004 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chrom (Cr) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001 | mg/l | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kupfer (Cu) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001 | mg/l | 0,008 | 0,003 | 0,005 | 0,005 | 0,002 | 0,002 | 0,008 | 0,005 | 0,004 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nickel (Ni) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001 | mg/l | 0,002 | 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,003 | 0,010 | 0,002 | 0,001 | < 0,001 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,0002 | mg/l | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zink (Zn) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,01 | mg/l | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,03 | 0,11 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Probenbezeichnung | | MP 4 | MP 5 | MP 6 | CP 4/1 | MP 7 | MP 8 | CP 4/6 | CP 5/1 | MP Graben KGV |
|-----------|------|-------|---------|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| | | | | BG | Einheit | 320091998 | 320092001 | 320092004 | 320092005 | 320092008 | 320092011 | 320092012 | 320092013 | 320092014 |

Probenvorbereitung nach BBodSchV

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------|-------|------------------------|-----|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Fraktion < 2 mm | AN/f | LG004 | DIN ISO 11464: 2006-12 | 0,1 | % | 95,0 | 92,2 | 98,1 | 98,5 | - | 99,2 | 98,2 | 94,9 | 97,0 |
| Fraktion > 2 mm | AN/f | LG004 | DIN ISO 11464: 2006-12 | 0,1 | % | 5,0 | 7,8 | 1,9 | 1,5 | - | 0,8 | 1,8 | 5,1 | 3,0 |
| Trockenmasse | AN/u | LG004 | DIN EN 14346: 2007-03 | 0,1 | Ma.-% | 84,0 | 88,3 | 88,1 | 90,4 | 90,3 | 86,9 | 56,9 | 88,5 | 85,4 |

1.4 Prüfwerte (Bestimmung aus der Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------|-------|---------------------------------|------|----------|------|------|------|-------|---|--------|------|------|------|
| Arsen (As) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,8 | mg/kg TS | 6,7 | 4,0 | 5,3 | 2,9 | - | 1,9 | 15,2 | 4,0 | 3,4 |
| Blei (Pb) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 2 | mg/kg TS | 83 | 79 | 38 | 48 | - | 8 | 51 | 42 | 55 |
| Cadmium (Cd) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,2 | mg/kg TS | 0,3 | 0,2 | 0,2 | < 0,2 | - | < 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,2 |
| Chrom (Cr) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1 | mg/kg TS | 14 | 10 | 12 | 8 | - | 12 | 8 | 11 | 8 |
| Nickel (Ni) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1 | mg/kg TS | 12 | 8 | 11 | 6 | - | 10 | 26 | 8 | 7 |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,07 | mg/kg TS | 0,16 | 0,11 | 0,10 | 0,11 | - | < 0,07 | 0,08 | 0,13 | 0,08 |

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------|-------|------------------------|--|--|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|
| pH in CaCl ₂ | AN/f | LG004 | DIN ISO 10390: 2005-12 | | | 7,2 | 7,4 | 7,5 | 6,2 | - | 7,6 | 6,2 | 7,3 | 7,5 |
|-------------------------|------|-------|------------------------|--|--|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|-------|-----------------------------|---|----------|----|----|----|----|---|----|----|----|----|
| Kupfer (Cu) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1 | mg/kg TS | 25 | 15 | 28 | 13 | - | 6 | 23 | 14 | 13 |
| Zink (Zn) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1 | mg/kg TS | 96 | 90 | 99 | 58 | - | 25 | 68 | 70 | 85 |

| | | | | <table border="1"> <tr> <th>Probenbezeichnung</th> <th>MP 4</th> <th>MP 5</th> <th>MP 6</th> <th>CP 4/1</th> <th>MP 7</th> <th>MP 8</th> <th>CP 4/6</th> <th>CP 5/1</th> <th>MP Graben KGV</th> </tr> <tr> <td>Probennummer</td> <td>320091998</td> <td>320092001</td> <td>320092004</td> <td>320092005</td> <td>320092008</td> <td>320092011</td> <td>320092012</td> <td>320092013</td> <td>320092014</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | Probenbezeichnung | MP 4 | MP 5 | MP 6 | CP 4/1 | MP 7 | MP 8 | CP 4/6 | CP 5/1 | MP Graben KGV | Probennummer | 320091998 | 320092001 | 320092004 | 320092005 | 320092008 | 320092011 | 320092012 | 320092013 | 320092014 |
|---|-----------|-----------|---------------------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------------|------|------|------|--------|------|------|--------|--------|---------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Probenbezeichnung | MP 4 | MP 5 | MP 6 | CP 4/1 | MP 7 | MP 8 | CP 4/6 | CP 5/1 | MP Graben KGV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Probennummer | 320091998 | 320092001 | 320092004 | 320092005 | 320092008 | 320092011 | 320092012 | 320092013 | 320092014 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | BG | Einheit | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elemente aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2009-01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsen (As) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001 | mg/l | 0,002 | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | 0,001 | 0,005 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Blei (Pb) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001 | mg/l | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | 0,001 | < 0,001 | 0,001 | 0,010 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cadmium (Cd) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,0003 | mg/l | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chrom (Cr) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001 | mg/l | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kupfer (Cu) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001 | mg/l | 0,005 | 0,007 | 0,006 | 0,006 | 0,005 | 0,002 | 0,001 | 0,005 | 0,011 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nickel (Ni) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,001 | mg/l | 0,003 | 0,001 | < 0,001 | 0,002 | 0,002 | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | 0,002 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,0002 | mg/l | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zink (Zn) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,01 | mg/l | 0,01 | 0,01 | < 0,01 | 0,06 | < 0,01 | 0,02 | 0,03 | < 0,01 | 0,01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit LG004 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Stenzelring 14 b - 21107 - Hamburg

Bagrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH
Hammoorer Weg 18 b
22941 Bargteheide

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 32025949

Prüfberichtsnummer: AR-20-JH-009894-01

Auftragsbezeichnung: Schützenverein Halstenbek

Anzahl Proben: 3

Probenart: Boden

Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 21.07.2020

Prüfzeitraum: 21.07.2020 - 28.07.2020

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

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

Dr. Dagmar Kock
Prüfleitung
Tel. +49 40 570 104 700

Digital signiert, 28.07.2020
Christina Sebers
Prüfleitung

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Vergleichswerte | | | Probenbezeichnung | | MP 7 | MP BS1R | MP BS2R |
|--|------|-------|---------------------------------|-----------------|------------------|-----|-------------------|----------|------------|--------------|--------------|
| | | | | Sand | Lehm/ Schluff | Ton | Probennummer | | 320108588 | 320108589 | 320108590 |
| | | | | | | | BG | Einheit | | | |
| Probenvorbereitung Feststoffe | | | | | | | | | | | |
| Fraktion < 2 mm | AN/f | LG004 | DIN ISO 11464: 2006-12 | | | | 0,1 | % | 97,1 ± 8,7 | 93,8 ± 8,4 | 95,7 ± 8,6 |
| Fraktion > 2 mm | AN/f | LG004 | DIN ISO 11464: 2006-12 | | | | 0,1 | % | 2,9 ± 0,26 | 6,2 ± 0,56 | 4,3 ± 0,39 |
| Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | | | |
| Trockenmasse | AN/u | LG004 | DIN EN 14346: 2007-03 | | | | 0,1 | Ma.-% | 88,9 ± 8,0 | 88,7 ± 8,0 | 87,8 ± 7,9 |
| Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm) | | | | | | | | | | | |
| pH in CaCl ₂ | AN/f | LG004 | DIN ISO 10390: 2005-12 | | | | | | 7,5 | 7,6 | 7,2 |
| Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)* | | | | | | | | | | | |
| Arsen (As) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | | | | 0,8 | mg/kg TS | 3,7 ± 0,74 | 3,8 ± 0,76 | 3,7 ± 0,74 |
| Blei (Pb) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 40 | 70 | 100 | 2 | mg/kg TS | 20 ± 4,0 | 227 ± 45 | 228 ± 46 |
| Cadmium (Cd) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,4 | 1 | 1,5 | 0,2 | mg/kg TS | < 0,2 | 0,2 ± 0,040 | < 0,2 |
| Chrom (Cr) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 30 | 60 | 100 | 1 | mg/kg TS | 13 ± 2,6 | 8 ± 1,6 | 8 ± 1,6 |
| Kupfer (Cu) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 20 | 40 | 60 | 1 | mg/kg TS | 12 ± 2,4 | 16 ± 3,2 | 16 ± 3,2 |
| Nickel (Ni) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 15 | 50 | 70 | 1 | mg/kg TS | 11 ± 2,2 | 6 ± 1,2 | 6 ± 1,2 |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,1 | 0,5 | 1 | 0,07 | mg/kg TS | < 0,07 | 0,11 ± 0,028 | 0,11 ± 0,028 |
| Zink (Zn) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 60 | 150 | 200 | 1 | mg/kg TS | 46 ± 8,3 | 58 ± 10 | 65 ± 12 |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Vergleichswerte | | | Probenbezeichnung | | MP 7 | MP BS1R | MP BS2R |
|--|------|-------|-----------------------------------|-----------------|------------------|-----|-------------------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | | | Sand | Lehm/ Schluff | Ton | Probennummer | | 320108588 | 320108589 | 320108590 |
| | | | | | | | BG | Einheit | | | |
| Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2009-01 | | | | | | | | | | | |
| Arsen (As) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | | | | 0,001 | mg/l | < 0,001 | 0,002 ± 0,00040 | < 0,001 |
| Blei (Pb) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | | | | 0,001 | mg/l | < 0,001 | < 0,001 | 0,020 ± 0,0040 |
| Cadmium (Cd) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | | | | 0,0003 | mg/l | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 |
| Chrom (Cr) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | | | | 0,001 | mg/l | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Kupfer (Cu) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | | | | 0,001 | mg/l | 0,001 ± 0,00020 | < 0,001 | 0,005 ± 0,0010 |
| Nickel (Ni) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | | | | 0,001 | mg/l | 0,002 ± 0,00040 | < 0,001 | 0,001 ± 0,00020 |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | | | | 0,0002 | mg/l | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 |
| Zink (Zn) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | | | | 0,01 | mg/l | < 0,01 | < 0,01 | 0,02 ± 0,0050 |

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die Abschätzung der Messunsicherheit erfolgt auf Basis der DIN ISO 11352. Statistische Randbedingungen: k=2; P=95%

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit LG004 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach BBodSchV Tab. 4.1 & 4.2 - Vorsorgewerte Metalle (+As) & Organik.

Böden mit naturbedingt und großflächig siedlungsbedingt erhöhten Hintergrundgehalten: unbedenklich, soweit eine Freisetzung der Schadstoffe oder zusätzliche Einträge nach § 9 Abs. 2 und 3 dieser Verordnung keine nachteiligen Auswirkungen auf die Bodenfunktionen erwarten lassen

Die Vorsorgewerte werden nach den Hauptbodenarten gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 4. Auflage, berichtigter Nachdruck 1996, unterschieden; sie berücksichtigen den vorsorgenden Schutz der Bodenfunktionen bei empfindlichen Nutzungen. Für die landwirtschaftliche Bodennutzung gilt § 17 Abs. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes.

Stark schluffige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.

Bei den Vorsorgewerten der Tabelle 4.1 ist der Säuregrad der Böden wie folgt zu berücksichtigen:

- Bei Böden der Bodenart Ton mit einem pH-Wert von $< 6,0$ gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff.
- Bei Böden der Bodenart Lehm/Schluff mit einem pH-Wert von $< 6,0$ gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Sand. § 4 Abs. 8 Satz 2 der Klärschlammverordnung vom 15. April 1992 (BGBl. I S. 912), zuletzt geändert durch Verordnung vom 6. März 1997 (BGBl. I S. 446), bleibt unberührt.
- Bei Böden mit einem pH-Wert von $< 5,0$ sind die Vorsorgewerte für Blei entsprechend den ersten beiden Anstrichen herabzusetzen.

Die Vorsorgewerte der Tabelle 4.1 finden für Böden und Bodenhorizonte mit einem Humusgehalt von mehr als 8 Prozent keine Anwendung. Für diese Böden können die zuständigen Behörden ggf. gebietsbezogene Festsetzungen treffen.

Bei der Darstellung von Grenz- bzw. Richtwerten im Prüfbericht handelt es sich ausschließlich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Grenzwertabgleich

Der Grenzwertabgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-20-JH-009894-01 aufgeführten Ergebnisse. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Der Grenzwertabgleich erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Grenz- und Richtwerten. Die erweiterte Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt. Der durchgeführte Grenzwertabgleich ist ausdrücklich nicht mit einer Konformitätsbewertung gleichzusetzen.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur BBodSchV Tab. 4.1 & 4.2 - Vorsorgewerte Metalle (+As) & Organik die dargestellten Überschreitungen auf. Eine Rechtsverbindlichkeit des Grenzwertabgleiches wird ausdrücklich ausgeschlossen.

X: Überschreitung festgestellt

Probenbeschreibung: MP BS1R

Probennummer: 320108589

| Test | Parameter | Sand | Lehm/ Schluff | Ton |
|---|------------------|------|---------------|-----|
| Blei [Königswasser-Aufschluss, < 2mm gesiebt, BBodschV] mg/kg TS | Blei (Pb) | X | X | X |
| Quecksilber [Königswasser-Aufschluss, < 2mm gesiebt, BBodschV] [AAS] mg/kg TS | Quecksilber (Hg) | X | | |

Probenbeschreibung: MP BS2R

Probennummer: 320108590

| Test | Parameter | Sand | Lehm/ Schluff | Ton |
|---|------------------|------|---------------|-----|
| Blei [Königswasser-Aufschluss, < 2mm gesiebt, BBodschV] mg/kg TS | Blei (Pb) | X | X | X |
| Quecksilber [Königswasser-Aufschluss, < 2mm gesiebt, BBodschV] [AAS] mg/kg TS | Quecksilber (Hg) | X | | |
| Zink [Königswasser-Aufschluss, < 2mm gesiebt, BBodschV] mg/kg TS | Zink (Zn) | X | | |

BV F-Planänderung Schützenverein Halstenbek

Orientierende Untersuchung / Gefährdungsabschätzung
Az. 19400

Analytik Wasser

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Stenzelring 14 b - 21107 - Hamburg

BaGrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH
Hammoorer Weg 18 b
22941 Bargteheide

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 32021916
Prüfberichtsnummer: AR-20-JH-008452-01

Auftragsbezeichnung: BV Schützenverein Halstenbek

Anzahl Proben: 1
Probenart: Grundwasser
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 23.06.2020
Prüfzeitraum: 23.06.2020 - 30.06.2020

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

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

Dr. Dagmar Kock
Prüfleitung
Tel. +49 40 570 104 700

Digital signiert, 01.07.2020
Fenja Fischer
Prüfleitung

| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | Probenbezeichnung | | GWM1 |
|--|------|-------|-----------------------------------|-------------------|---------|-----------|
| | | | | BG | Einheit | 320091976 |
| Physikalisch-chemische Kenngrößen | | | | | | |
| pH-Wert | AN/u | LG004 | DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04 | | | 6,7 |
| Temperatur pH-Wert | AN/u | LG004 | DIN 38404-4 (C4): 1976-12 | | °C | 23,1 |
| Abfiltrierbare Stoffe | AN/f | LG004 | DIN 38409-H2-3: 1987-03 | 5 | mg/l | 830 |

Elemente aus der Originalprobe

| | | | | | | |
|------------------|------|-------|--------------------------------------|--------|------|----------|
| Arsen (As) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | 0,014 |
| Blei (Pb) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 |
| Cadmium (Cd) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,0002 | mg/l | < 0,0002 |
| Chrom (Cr) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 |
| Kupfer (Cu) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | 0,005 |
| Nickel (Ni) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | 0,005 |
| Quecksilber (Hg) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,0001 | mg/l | < 0,0001 |
| Zink (Zn) | AN/f | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,002 | mg/l | 0,007 |

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit LG004 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

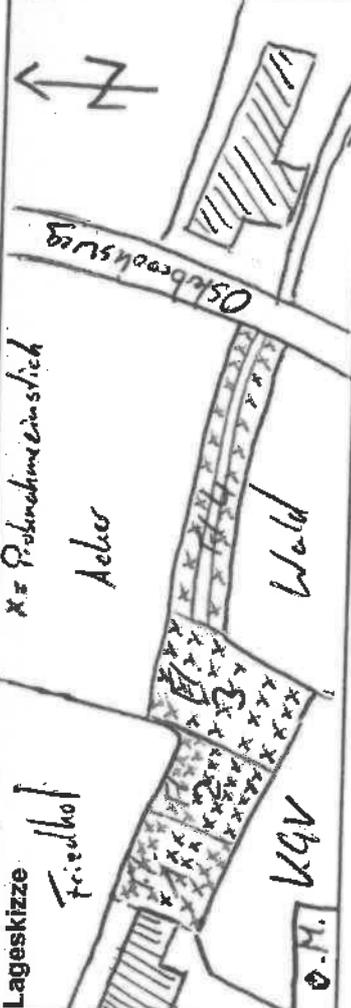
/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

BV F-Planänderung Schützenverein Halstenbek

Orientierende Untersuchung / Gefährdungsabschätzung
Az. 19400

Probenahmeprotokolle

| | |
|---|--|
| 1. Grund der Probenahme: Deklarationsanalyse <input checked="" type="checkbox"/> Rückstellprobe <input type="checkbox"/> Nachuntersuchung <input type="checkbox"/> Veranlasser: <i>Gemeinde Halsteden</i> | |
| 2. Ort der Probenahme BV <i>F-Planänderung Schützenverein Halsteden</i> 2.1 Herkunft des Bodens <i>am stehender Oberboden</i> | |
| 3. Datum d. Probenahme / Proben-Bezeichnung <i>07.02.2020 Fläche 1: Fl1: 0,1m u. Gd Fl2: 0,1-0,3m u. Gd</i> | |
| 4. Probenehmer Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH Probenehmer (Kürzel): <i>R30</i> | |
| 5. Meteorologische Bedingungen bei der Probenahme heiter <input type="checkbox"/> schwach bewölkt <input type="checkbox"/> stark bewölkt <input checked="" type="checkbox"/> Nieselregen <input type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Temp. °C: <i>6</i> | |
| 6. Art der Probe und Probenahme Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/> Einzelprobe <input type="checkbox"/> Sonstiges: <i>Eckmanbohr</i> Schaufel <input type="checkbox"/> Nutstange <input type="checkbox"/> | |
| 7. Art der Probengefäße luftverschießbare Glasbehälter (440 ml): <input checked="" type="checkbox"/> sonstige: | |
| 8. Beschreibung der Bodenschichten bzw der Halde (Mächtigkeit bzw. Größe / Auffälligkeiten) <i>Mächtigkeit Nu zw. 90 - 02/04 - Lg zw. 9,2/0km - E.T.</i> | |
| 9. Probenbeschreibung (Körnung / anthropogene Bestandteile / Farbe / Geruch etc.) <i>Mu: S, m, g, h, A, w, z, e, l, n, v. Pflanzenreste, Körner, Geruch.</i> | |
| 10. Vergleichs- / Rückstellproben nein <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> Probenehmer der Vergleichsprobe: <i>R30</i> | |
| 11. Probentransport / Lagerung bis zur analytischen Untersuchung gekühlt und trocken bis zur Abholung durch das Labor | |
| 12. Besonderheiten bei der Probenahme / Voruntersuchungen nein <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> wenn ja welche: <i>vz. Bauschuttreste, vz. Schlacke oder Asch?</i> | |
| 13. Untersuchungsumfang LAGA ges. <input type="checkbox"/> LAGATS <input type="checkbox"/> SSM <input type="checkbox"/> KW <input type="checkbox"/> PAK <input type="checkbox"/> HKW <input checked="" type="checkbox"/> sonstige <i>BBoerschV Boden-Mensch Referenz</i> | |
| 14. Untersuchungslabor <i>Eurofins Umwelt Nord GmbH</i> | |
| Lageskizze | |
| Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH Bargteheide, den <i>07.02.2020</i> | |

| | |
|---|--|
| 1. Grund der Probenahme: Deklarationsanalyse <input checked="" type="checkbox"/> Rückstellprobe <input type="checkbox"/> Nachuntersuchung <input type="checkbox"/> Veranlasser: <i>Gemeinde Halsteden</i> | |
| 2. Ort der Probenahme BV <i>F. Planänderung Schützenverein Halsteden</i> 2.1 Herkunft des Bodens <i>am stehenden Oberboden</i> | |
| 3. Datum d. Probenahme / Proben-Bezeichnung <i>07.02.2020 Fläche 2: Fl. 2291-03-01</i> <i>Fl. 2100-01</i> | |
| 4. Probennehmer Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH Probennehmer (Kürzel): <i>R30</i> | |
| 5. Meteorologische Bedingungen bei der Probenahme heiter <input type="checkbox"/> schwach bewölkt <input type="checkbox"/> stark bewölkt <input checked="" type="checkbox"/> Nieselregen <input type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Temp. (°C): <i>6</i> | |
| 6. Art der Probe und Probenahme Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/> Einzelprobe <input type="checkbox"/> Sonstiges: <i>Eckmannbohr</i> Schaufel <input type="checkbox"/> Nutstange <input type="checkbox"/> | |
| 7. Art der Probengefäße luftverschießbare Glasbehälter (440 ml): <input checked="" type="checkbox"/> sonstige: | |
| 8. Beschreibung der Bodenschichten bzw der Halde (Mächtigkeit bzw. Größe / Auffälligkeiten) <i>Mächtigkeit Mu: 0,0 - 0,3m</i> <i>Lg: 0,2/0,3m -> > 0,3m</i> | |
| 9. Probenbeschreibung (Körnung / anthropogene Bestandteile / Farbe / Geruch etc) <i>Mu: S, M, g, h, Wurzel- & Pflanzenreste, dbr</i> | |
| 10. Vergleichs- / Rückstellproben nein <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> Probennehmer der Vergleichsprobe: <i>R30</i> | |
| 11. Probentransport / Lagerung bis zur analytischen Untersuchung gekühlt und trocken bis zur Abholung durch das Labor | |
| 12. Besonderheiten bei der Probenahme / Voruntersuchungen nein <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wenn ja welche: | |
| 13. Untersuchungsumfang LAGA ges. <input type="checkbox"/> LAGATS <input type="checkbox"/> SM <input type="checkbox"/> KW <input type="checkbox"/> PAK <input type="checkbox"/> HKW <input checked="" type="checkbox"/> sonstige <i>Bodensch V Boden-Mensch Referenz</i> | |
| 14. Untersuchungslabor <i>Eurofins Umwelt Nord GmbH</i> | |
| Lageskizze  | |
| Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH Bargteheide, den <i>07.02.2020</i> | |

| | |
|--|--|
| 1. Grund der Probenahme: Deklarationsanalyse <input checked="" type="checkbox"/> Rückstellprobe <input type="checkbox"/> Nachuntersuchung <input type="checkbox"/> Veranlasser: <i>Gemeinde Halsleben</i> | |
| 2. Ort der Probenahme BV <i>F-Planänderung Schützenverein Halsleben</i> 2.1 Herkunft des Bodens <i>am stehender Oberboden</i> | |
| 3. Datum d. Probenahme / Proben-Bezeichnung <i>07.02.2020</i> Fläche 3: <i>Fl. 3.1: 0,0-0,1 u. 60 Fl. 3.2: 0,1-0,3 u. 60</i> | |
| 4. Probennehmer Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH Probennehmer (Kürzel): <i>RR30</i> | |
| 5. Meteorologische Bedingungen bei der Probenahme heiter <input type="checkbox"/> schwach bewölkt <input type="checkbox"/> stark bewölkt <input checked="" type="checkbox"/> Nieselregen <input type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Temp. °C: <i>6</i> | |
| 6. Art der Probe und Probenahme Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/> Einzelprobe <input type="checkbox"/> Sonstiges: <i>Echtmannbohr</i> Schaufel <input type="checkbox"/> Nutstange <input type="checkbox"/> | |
| 7. Art der Probengefäße luftverschießbare Glasbehälter (440 ml): <input checked="" type="checkbox"/> sonstige: | |
| 8. Beschreibung der Bodenschichten bzw der Halde (Mächtigkeit bzw. Größe / Auffälligkeiten) <i>Mächtigkeit Mu: 0,0-0,3 u. 60 örtlich lg: 0,2- > 0,3 u. 60</i> | |
| 9. Probenbeschreibung (Körnung / anthropogene Bestandteile / Farbe / Geruch etc) <i>Mu: S, m, g, h' - Wurzel- & Pflanzenreste, abt</i> | |
| 10. Vergleichs- / Rückstellproben nein <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> Probennehmer der Vergleichsprobe: <i>RR30</i> | |
| 11. Probentransport / Lagerung bis zur analytischen Untersuchung: gekühlt und trocken bis zur Abholung durch das Labor | |
| 12. Besonderheiten bei der Probenahme / Voruntersuchungen nein <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wenn ja welche: | |
| 13. Untersuchungsumfang LAGA ges. <input type="checkbox"/> LAGATS <input type="checkbox"/> SM <input type="checkbox"/> KW <input type="checkbox"/> PAK <input type="checkbox"/> HKW <input checked="" type="checkbox"/> sonstige: <i>Bodensch V Boden-Mensch R-E/wote</i> | |
| 14. Untersuchungslabor <i>Eurofins Umwelt Nord GmbH</i> | |
| Lageskizze | |
| Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH Bargteheide, den <i>07.02.2020</i> <i>Ma</i> | |

| | |
|--|--|
| 1. Grund der Probenahme: Deklarationsanalyse <input checked="" type="checkbox"/> Rückstellprobe <input type="checkbox"/> Nachuntersuchung <input type="checkbox"/> Veranlasser: <i>Gemeinde Halsstube</i> | |
| 2. Ort der Probenahme BV <i>F-Planänderung Schwärzenverein Halsstube</i> 2.1 Herkunft des Bodens <i>anstehender Oberboden</i> | |
| 3. Datum d. Probenahme / Proben-Bezeichnung <i>07.02.2020 Fläche 4: Fl. 4.1: 00-01-40 Fl. 4.2: 01-03-40</i> | |
| 4. Probennehmer Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH Probennehmer (Kürzel): <i>R30</i> | |
| 5. Meteorologische Bedingungen bei der Probenahme heiter <input type="checkbox"/> schwach bewölkt <input type="checkbox"/> stark bewölkt <input checked="" type="checkbox"/> Nieselregen <input type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Temp. °C: <i>6</i> | |
| 6. Art der Probe und Probenahme Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/> Einzelprobe <input type="checkbox"/> Sonstiges: <i>Echtmannbohr</i> Schaufel <input type="checkbox"/> Nutstange <input type="checkbox"/> | |
| 7. Art der Probengefäße luftverschießbare Glasbehälter (440 ml): <input checked="" type="checkbox"/> sonstige: | |
| 8. Beschreibung der Bodenschichten bzw der Halde (Mächtigkeit bzw. Größe / Auffälligkeiten) <i>Mächtigkeit Mus: 0,0-0,3-~60cm Mus lg angekräft</i> | |
| 9. Probenbeschreibung (Körnung / anthropogene Bestandteile / Farbe / Geruch etc.) <i>Mus: Sw, g, h / Wurml- & Wurmsch, dbr</i> | |
| 10. Vergleichs- / Rückstellproben nein <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> Probennehmer der Vergleichsprobe: <i>R30</i> | |
| 11. Probentransport / Lagerung bis zur analytischen Untersuchung gekühlt und trocken bis zur Abholung durch das Labor | |
| 12. Besonderheiten bei der Probenahme / Voruntersuchungen nein <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wenn ja welche: | |
| 13. Untersuchungsumfang LAGA ges. <input type="checkbox"/> LAGATS <input type="checkbox"/> SM <input type="checkbox"/> KW <input type="checkbox"/> PAK <input type="checkbox"/> HKW <input checked="" type="checkbox"/> sonstige <i>BodSchV Boden-Mensch R-E-faktor</i> | |
| 14. Untersuchungslabor <i>Eurofins Umwelt Nord GmbH</i> | |
| Lageskizze | |
| Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH Bargteheide, den <i>07.02.2020</i> | |

| | |
|---|--|
| 1. Grund der Probenahme: Deklarationsanalyse <input checked="" type="checkbox"/> Rückstellprobe <input type="checkbox"/> Nachuntersuchung <input type="checkbox"/> Veranlasser: <i>Gemeinde Halstubeck</i> | |
| 2. Ort der Probenahme BV <i>F-Planänderung Schützenverein Halstubeck</i> 2.1 Herkunft des Bodens <i>Kleinrammbohrungen / Handschachungen / anstehender Boden</i> | |
| 3. Datum d. Probenahme / Proben-Bezeichnung <i>CP11, CP12, MP1 (15.16), 22.06.2020 / BS 1 : MP 2 (15.16), MP 3 (15.18), CP19</i> | |
| 4. Probenehmer Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH Probenehmer (Kürzel): <i>R30</i> | |
| 5. Meteorologische Bedingungen bei der Probenahme heiter <input checked="" type="checkbox"/> schwach bewölkt <input type="checkbox"/> stark bewölkt <input type="checkbox"/> Nieselregen <input type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Temp. [°C]: <i>21</i> | |
| 6. Art der Probe und Probenahme Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/> Einzelprobe <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: <input type="checkbox"/> Schaufel <input type="checkbox"/> Nutstange <input type="checkbox"/> | |
| 7. Art der Probengefäße luftverschießbare Glasbehälter (440 ml): <input checked="" type="checkbox"/> sonstige: <input type="checkbox"/> | |
| 8. Beschreibung der Bodenschichten bzw der Halde (Mächtigkeit bzw. Größe / Auffälligkeiten) <i>A: 0,0 - 2,9m u. GOK H: 2,9 - 3,7m u. GOK S: 3,7 - 6,0m u. GOK</i> | |
| 9. Probenbeschreibung (Körnung / anthropogene Bestandteile / Farbe / Geruch etc) <i>A: S.w.g.: L' / Ziegel- & Bausteinreste / g-b H: H.w.s' / dbr S: m.s. f.s.w' / b.g</i> | |
| 10. Vergleichs- / Rückstellproben nein <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> Probenehmer der Vergleichsprobe: <i>R30</i> | |
| 11. Probentransport / Lagerung bis zur analytischen Untersuchung gekühlt und trocken bis zur Abholung durch das Labor | |
| 12. Besonderheiten bei der Probenahme / Voruntersuchungen nein <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wenn ja welche: | |
| 13. Untersuchungsumfang LAGA ges. <input type="checkbox"/> LAGATS <input type="checkbox"/> SM <input type="checkbox"/> KW <input type="checkbox"/> PAK <input type="checkbox"/> HKW <input type="checkbox"/> sonstige <i>Schwermetalle Feststoff & 2:1 Eluat</i> | |
| 14. Untersuchungslabor <i>Eurofins Umwelt Nord GmbH</i> | |
| Lageskizze <i>S. Lageplan</i> | |
| Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH Bargteheide, den <i>22.06.2020</i>  | |

| | | |
|---|--|---|
| 1. Grund der Probenahme: Deklarationsanalyse <input checked="" type="checkbox"/> Rückstellprobe <input type="checkbox"/> Nachuntersuchung <input type="checkbox"/> Veranlasser: <i>Gemeinde Halsstubele</i> | | 9. Probenbeschreibung (Körnung / anthropogene Bestandteile / Farbe / Geruch etc) <i>A: S.u. g.; h' / P.igl.; Boden; Schlocher etc / ds. -br 1/5</i> <i>S: ms, f, u' / gr</i> |
| 2. Ort der Probenahme BV <i>F. Planänderung Schützenverein Halsstubele</i> | | 10. Vergleichs- / Rückstellproben nein <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> Probennehmer der Vergleichsprobe: <i>R30</i> |
| 2.1 Herkunft des Bodens <i>Kleinrammbohrungen / Handbohrungen / anstehender Boden</i> | | 11. Proben transport / Lagerung bis zur analytischen Untersuchung gekühlt und trocken bis zur Abholung durch das Labor |
| 3. Datum d. Probenahme / Proben-Bezeichnung (<i>PR 2/1, CR 2/2, CR 2/3, 22.06.2020 / BS 2: MR 4 (2/4, 2/5, 2/6)</i>) | | 12. Besonderheiten bei der Probenahme / Voruntersuchungen nein <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wenn ja welche: |
| 4. Probennehmer Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH Probennehmer (Kürzel): <i>R30</i> | | 13. Untersuchungsumfang LAGA ges. <input type="checkbox"/> LAGATS <input type="checkbox"/> SM <input type="checkbox"/> KW <input type="checkbox"/> PAK <input type="checkbox"/> HKW <input type="checkbox"/> sonstige <i>Schwermetalle Feststoff & 2:1 Eluat</i> |
| 5. Meteorologische Bedingungen bei der Probenahme heiter <input checked="" type="checkbox"/> schwach bewölkt <input type="checkbox"/> stark bewölkt <input type="checkbox"/> Nieselregen <input type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Temp. [°C]: <i>21</i> | | 14. Untersuchungslabor <i>Eurofins Umwelt Nord GmbH</i> |
| 6. Art der Probe und Probenahme Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/> Einzelprobe <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: <input type="checkbox"/> Schaufel <input type="checkbox"/> Nutstange <input type="checkbox"/> | | Lageskizze <i>S. Lageplan</i> |
| 7. Art der Probengefäße luftverschießbare Glasbehälter (440 ml): <input checked="" type="checkbox"/> sonstige: | | Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH Bargtheide, den <i>22.06.2020</i>  |
| 8. Beschreibung der Bodenschichten bzw der Halde (Mächtigkeit bzw. Größe / Auffälligkeiten) <i>A: 0,0 - 3,5 m u-GOK</i> <i>S: 3,5 - 6,0 m u-GOK</i> | | |

| | |
|---|--|
| 1. Grund der Probenahme: Deklarationsanalyse <input checked="" type="checkbox"/> Rückstellprobe <input type="checkbox"/> Nachuntersuchung <input type="checkbox"/> Veranlasser: <i>Gemeinde Halsstubeck</i> | |
| 2. Ort der Probenahme BV <i>F. Planung Schützenverein Halsstubeck</i> | |
| 2.1 Herkunft des Bodens <i>Kleinrammbohrungen / Handbohrungen / anstehender Boden</i> | |
| 3. Datum d. Probenahme / Proben-Bezeichnung <i>MP 5 (3/1, 3/2)</i> <i>22.06.2020 / BS 3 : MP 6 (3/3, 3/4)</i> | |
| 4. Probenehmer Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH Probenehmer (Kürzel): <i>R30</i> | |
| 5. Meteorologische Bedingungen bei der Probenahme heiter <input checked="" type="checkbox"/> schwach bewölkt <input type="checkbox"/> stark bewölkt <input type="checkbox"/> Nieselregen <input type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Temp. [°C]: <i>21</i> | |
| 6. Art der Probe und Probenahme Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/> Einzelprobe <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: <input type="checkbox"/> Schaufel <input type="checkbox"/> Nutstange <input type="checkbox"/> | |
| 7. Art der Probengefäße luftverschießbare Glasbehälter (440 ml): <input checked="" type="checkbox"/> sonstige: | |
| 8. Beschreibung der Bodenschichten bzw der Halde (Mächtigkeit bzw. Größe / Auffälligkeiten) <i>A: 0,0 - 3,2 m u. GOK</i> <i>H: 3,2 - 3,5 m u. GOK</i> <i>S: 3,5 - 6,0 m u. GOK</i> | |
| 9. Probenbeschreibung (Körnung / anthropogene Bestandteile / Farbe / Geruch etc) <i>A: S, u, g, h, / Z, r, g, t.; Bauschlacke & Schlackenschutt / db - g -</i> <i>H: H, u, f, s, / db; S, m, s, f, s, u, / g, b, r</i> | |
| 10. Vergleichs- / Rückstellproben nein <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> Probenehmer der Vergleichsprobe: <i>R30</i> | |
| 11. Proben transport / Lagerung bis zur analytischen Untersuchung gekühlt und trocken bis zur Abholung durch das Labor | |
| 12. Besonderheiten bei der Probenahme / Voruntersuchungen nein <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wenn ja welche: | |
| 13. Untersuchungsumfang LAGA ges. <input type="checkbox"/> LAGATS <input type="checkbox"/> SM <input type="checkbox"/> KW <input type="checkbox"/> PAK <input type="checkbox"/> HKW <input type="checkbox"/> sonstige <i>Schwermetalle Feststoff & 2:1 Eluat</i> | |
| 14. Untersuchungslabor <i>Eurofins Umwelt Nord GmbH</i> | |
| Lageskizze <i>S. Lageplan</i> | |
| Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH Bargtheide, den <i>22.06.2020</i>  | |

| | |
|---|--|
| 1. Grund der Probenahme: Deklarationsanalyse <input checked="" type="checkbox"/> Rückstellprobe <input type="checkbox"/> Nachuntersuchung <input type="checkbox"/> Veranlasser: <i>Gemeinde Halsstubeck</i> | |
| 2. Ort der Probenahme BV <i>F. Planung Schützenverein Halsstubeck</i> | |
| 2.1 Herkunft des Bodens <i>Kleinrammbohrungen / Handbohrungen / anstehender Boden</i> | |
| 3. Datum d. Probenahme / Proben-Bezeichnung <i>CP 4/11, MP 7 (4/2, 4/3), 22.06.2020 / BS 4: MP 8 (4/4, 4/5), CP 4/6</i> | |
| 4. Probenehmer Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH Probenehmer (Kürzel): <i>R30</i> | |
| 5. Meteorologische Bedingungen bei der Probenahme heiter <input checked="" type="checkbox"/> schwach bewölkt <input type="checkbox"/> stark bewölkt <input type="checkbox"/> Nieselregen <input type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Temp. [°C]: <i>21</i> | |
| 6. Art der Probe und Probenahme Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/> Einzelprobe <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: <input type="checkbox"/> Schaufel <input type="checkbox"/> Nutstange <input type="checkbox"/> | |
| 7. Art der Probengefäße luftverschießbare Glasbehälter (440 ml): <input checked="" type="checkbox"/> sonstige: <input type="checkbox"/> | |
| 8. Beschreibung der Bodenschichten bzw der Halde (Mächtigkeit bzw. Größe / Auffälligkeiten) <i>A: 0,0 - 3,6 m u. GOK</i> <i>H: 3,6 - 4,4 m u. GOK</i> <i>S: 4,4 - 6,0 m u. GOK</i> | |
| 9. Probenbeschreibung (Körnung / anthropogene Bestandteile / Farbe / Geruch etc) <i>A: S.u.g.l.' / Zigel- & Zeb.nsch. / Holzeste / dbr.-gr</i> <i>H: H.u.f.' / dbr. S: m.S./s.u./g</i> | |
| 10. Vergleichs- / Rückstellproben nein <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> Probenehmer der Vergleichsprobe: <i>R30</i> | |
| 11. Probentransport / Lagerung bis zur analytischen Untersuchung gekühlt und trocken bis zur Abholung durch das Labor | |
| 12. Besonderheiten bei der Probenahme / Voruntersuchungen nein <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wenn ja welche: | |
| 13. Untersuchungsumfang LAGA ges. <input type="checkbox"/> LAGATS <input type="checkbox"/> SM <input type="checkbox"/> KW <input type="checkbox"/> PAK <input type="checkbox"/> HKW <input type="checkbox"/> sonstige <i>Schwermetalle Feststoff & 2:1 Eluat</i> | |
| 14. Untersuchungslabor <i>Eurofins Umwelt Nord GmbH</i> | |
| Lageskizze <i>S. Lageplan</i> | |
| Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH Bargtheide, den <i>22.06.2020</i>  | |

| | |
|---|--|
| 1. Grund der Probenahme: Deklarationsanalyse <input checked="" type="checkbox"/> Rückstellprobe <input type="checkbox"/> Nachuntersuchung <input type="checkbox"/> Veranlasser: <i>Gemeinde Halsbuckel</i> | |
| 2. Ort der Probenahme BV <i>F-Planänderung Schützenverein Halsbuckel</i> | |
| 2.1 Herkunft des Bodens <i>Kleinrammbohrungen / Handschachungen / anstehender Boden</i> | |
| 3. Datum d. Probenahme / Proben-Bezeichnung <i>22.06.2020 / BS 5 CP 5/A</i> | |
| 4. Probenehmer Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH Probenehmer (Kürzel): <i>R30</i> | |
| 5. Meteorologische Bedingungen bei der Probenahme heiter <input checked="" type="checkbox"/> schwach bewölkt <input type="checkbox"/> stark bewölkt <input type="checkbox"/> Nieselregen <input type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Temp. [°C]: <i>21</i> | |
| 6. Art der Probe und Probenahme Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/> Einzelprobe <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: <input type="checkbox"/> Schaufel <input type="checkbox"/> Nutstange <input type="checkbox"/> | |
| 7. Art der Probengefäße luftverschießbare Glasbehälter (440 ml): <input checked="" type="checkbox"/> sonstige: <input type="checkbox"/> | |
| 8. Beschreibung der Bodenschichten bzw der Halde (Mächtigkeit bzw. Größe / Auffälligkeiten) <i>A: 0,0-3,6m u. 90K H: 3,6-4,4m u. 50K S: 4,4-6,0m u. 90K</i> | |
| 9. Probenbeschreibung (Körnung / anthropogene Bestandteile / Farbe / Geruch etc) <i>A: S; 3; L / Zigel; Zerk.-f. Hohlere / ob.-g.</i> | |
| 10. Vergleichs- / Rückstellproben nein <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> Probenehmer der Vergleichsprobe: <i>R30</i> | |
| 11. Probentransport / Lagerung bis zur analytischen Untersuchung gekühlt und trocken bis zur Abholung durch das Labor | |
| 12. Besonderheiten bei der Probenahme / Voruntersuchungen nein <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wenn ja welche: | |
| 13. Untersuchungsumfang LAGA ges. <input type="checkbox"/> LAGATS <input type="checkbox"/> SM <input type="checkbox"/> KW <input type="checkbox"/> PAK <input type="checkbox"/> HKW <input type="checkbox"/> sonstige <i>Schwermetalle Feststoff & 2:1 Eluat</i> | |
| 14. Untersuchungslabor <i>Eurofins Muehl Nord GmbH</i> | |
| Lageskizze <i>S. Lageplan</i> | |
| Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH Bargtheide, den <i>22.06.2020</i>  | |

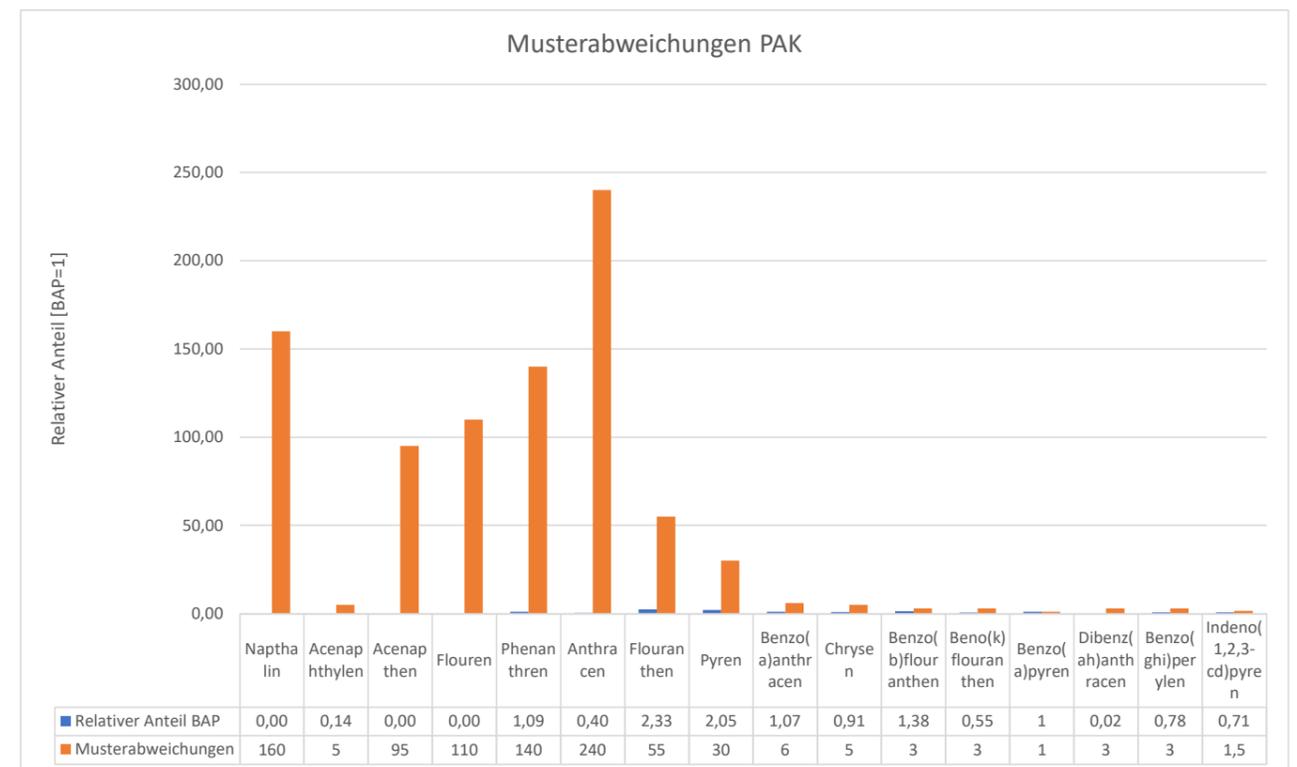
| | |
|---|--|
| 1. Grund der Probenahme: Deklarationsanalyse <input checked="" type="checkbox"/> Rückstellprobe <input type="checkbox"/> Nachuntersuchung <input type="checkbox"/> Veranlasser: <i>Gemeinde Halstubeck</i> | |
| 2. Ort der Probenahme BV <i>F-Planänderung Schützenverein Halstubeck</i> | |
| 2.1 Herkunft des Bodens <i>Kleinrammbohrungen / Handbohrungen / anstehender Boden</i> | |
| 3. Datum d. Probenahme / Proben-Bezeichnung <i>22.06.2020 / MP Graben KGV (Klein-gartenverein)</i> | |
| 4. Probennehmer Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH Probennehmer (Kürzel): <i>R30</i> | |
| 5. Meteorologische Bedingungen bei der Probenahme heiter <input checked="" type="checkbox"/> schwach bewölkt <input type="checkbox"/> stark bewölkt <input type="checkbox"/> Nieselregen <input type="checkbox"/> Regen <input type="checkbox"/> Temp. [°C]: <i>21</i> | |
| 6. Art der Probe und Probenahme Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/> Einzelprobe <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: <input type="checkbox"/> Schaufel <input type="checkbox"/> Nutstange <input type="checkbox"/> | |
| 7. Art der Probengefäße luftverschießbare Glasbehälter (440 ml): <input checked="" type="checkbox"/> sonstige: <input type="checkbox"/> | |
| 8. Beschreibung der Bodenschichten bzw der Halde (Mächtigkeit bzw. Größe / Auffälligkeiten) <i>A: 0,0 - > 0,5m u. 90K</i> | |
| 9. Probenbeschreibung (Körnung / anthropogene Bestandteile / Farbe / Geruch etc) <i>A: S, u, g, l, h' / vs. Zigt.-d. Beerschlamm / db.</i> | |
| 10. Vergleichs- / Rückstellproben nein <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> Probennehmer der Vergleichsprobe: <i>R30</i> | |
| 11. Proben transport / Lagerung bis zur analytischen Untersuchung gekühlt und trocken bis zur Abholung durch das Labor | |
| 12. Besonderheiten bei der Probenahme / Voruntersuchungen nein <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> wenn ja welche: | |
| 13. Untersuchungsumfang LAGA ges. <input type="checkbox"/> LAGATS <input type="checkbox"/> SM <input type="checkbox"/> KW <input type="checkbox"/> PAK <input type="checkbox"/> HKW <input type="checkbox"/> sonstige <i>Schwermetalle Feststoff & 2:1 Eluat</i> | |
| 14. Untersuchungslabor <i>Eurofins Umwelt Nord GmbH</i> | |
| Lageskizze | |
| Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH Bargtheide, den <i>22.06.2020</i> | |

BV F-Planänderung Schützenverein Halstenbek

Orientierende Untersuchung / Gefährdungsabschätzung
Az. 19400

Musterabweichung & Summe Tox.-Äquivalente

| | Gehalt mg/kg TS | Toxizitäts- äquivalentfaktor (TEF) [-] | Realtiver Anteil bezogen auf BaP [-] | Obergrenze für Muster- abweichungen [-] | Toxizitäts- äquivalent [-] | Anteil an Summe Toxizitäts- äquivalent [%] |
|-----------------------|--------------------|---|--|--|----------------------------------|--|
| Naphtalin | 0,00 | | 0,00 | 160 | | |
| Acenaphthylen | 0,04 | 0,01 | 0,14 | 5 | 0,000 | 0,05 |
| Acenapthen | 0,00 | | 0,00 | 95 | | |
| Flouren | 0,00 | | 0,00 | 110 | | |
| Phenanthren | 0,34 | | 1,09 | 140 | | |
| Anthracen | 0,12 | 0,01 | 0,40 | 240 | 0,001 | 0,15 |
| Flouranthen | 0,71 | 0,01 | 2,33 | 55 | 0,007 | 0,87 |
| Pyren | 0,63 | | 2,05 | 30 | | |
| Benzo(a)anthracen | 0,33 | 0,1 | 1,07 | 6 | 0,033 | 4,00 |
| Chrysen | 0,28 | 0,01 | 0,91 | 5 | 0,003 | 0,34 |
| Benzo(b)flouranthen | 0,42 | 1 | 1,38 | 3 | 0,424 | 51,50 |
| Beno(k)flouranthen | 0,17 | 0,1 | 0,55 | 3 | 0,017 | 2,04 |
| Benzo(a)pyren | 0,31 | 1 | 1 | 1 | 0,306 | 37,22 * |
| Dibenz(ah)anthracen | 0,01 | 1 | 0,02 | 3 | 0,008 | 0,91 |
| Benzo(ghi)perylen | 0,24 | 0,01 | 0,78 | 3 | 0,002 | 0,29 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 0,22 | 0,1 | 0,71 | 1,5 | 0,022 | 2,64 |
| Summe PAK | 3,81 | | diese Werte sollten Obergrenzen nicht überschreiten | | Summe 0,822875 | Summe 100,0 % |



*Anteil von BaP an dieser Summe sollte zwischen 30-60% liegen, damit BaP weiterhin als PAK-Prüfvertreter durchgeht. Unter 30% = Risikounterschätzung, über 60% = Risikoüberschätzung.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Nummer |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------------------|
| Fl 1.1. | Fl 1.2. | Fl 2.1. | Fl 2.2. | Fl 3.1. | Fl 3.2. | Fl 4.1. | Fl 4.2. | Feld |
| < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | PAK |
| 0,09 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0,18 | 0,07 | < 0,05 | < 0,05 | Naphtalin |
| < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | Acenaphthylen |
| < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | Acenapthen |
| < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | Flouren |
| 0,34 | 0,33 | 0,27 | 0,22 | 0,55 | 0,55 | 0,25 | 0,17 | Phenanthren |
| 0,13 | 0,11 | 0,10 | 0,09 | 0,40 | 0,10 | 0,06 | < 0,05 | Anthracen |
| 0,80 | 0,57 | 0,52 | 0,45 | 1,5 | 0,77 | 0,62 | 0,48 | Flouranthen |
| 0,70 | 0,52 | 0,48 | 0,36 | 1,3 | 0,69 | 0,51 | 0,46 | Pyren |
| 0,35 | 0,30 | 0,23 | 0,20 | 0,72 | 0,28 | 0,30 | 0,25 | Benzo[a]anthracen |
| 0,31 | 0,26 | 0,21 | 0,18 | 0,54 | 0,27 | 0,25 | 0,22 | Chrysen |
| 0,50 | 0,42 | 0,33 | 0,25 | 0,68 | 0,40 | 0,41 | 0,40 | Benzo[b]flouranthen |
| 0,20 | 0,16 | 0,13 | 0,10 | 0,28 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | Benzo[k]flouranthen |
| 0,35 | 0,30 | 0,22 | 0,19 | 0,50 | 0,28 | 0,33 | 0,28 | Benzo[a]pyren |
| < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0,06 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | Dibenzo[a,h]anthracen |
| 0,29 | 0,23 | 0,18 | 0,15 | 0,29 | 0,23 | 0,30 | 0,25 | Benzo(ghi)perylen |
| 0,27 | 0,21 | 0,16 | 0,14 | 0,28 | 0,21 | 0,25 | 0,22 | Indeno[1,2,3-cd]pyren |

| | | |
|---|--|-------------------------|
| BV F-Planänderung Schützenverein Halstenbek PAK-Analytik Musterabweichung & Summe Tox.- Äquivalente |  Baugrund Kuhrau Ingenieurgesellschaft mbH Hamoorer Weg 18b, 22941 Bargteheide Tel. 04532 / 26 80 941 Fax. 04532 / 26 80 947 www.baugrund-kuhrau.de | |
| | Datum: 03.11.2020 | Proj.-Nr.: 19400 |