

Altlastengutachten

(Gefährdungsabschätzung inkl. eingrenzender Untersuchungen)

Projekt: **Bebauungsplan Nr. 187**
„Auf dem Knapp / Am Hinkel“
58239 Schwerte

Auftraggeber: **Immobilien Entwicklungsgesellschaft Schwerte mbH**
für
Stadt Schwerte
-Stadtplanung und Umwelt-
Rathausstr. 31
58239 Schwerte

Bearbeitung: **Dipl.-Lök. A. Boländer**

Projektnummer: **17-3067**

Datum: **19. Dezember 2017**

17-3067-GA-A (2017-12)

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Vorgang / Allgemeines | 4 |
| 2 | Informationen zum Untersuchungsgelände | 4 |
| 2.1 | Lage, Flächengröße, Morphologie und Bestand..... | 4 |
| 2.2 | Kampfmittel | 5 |
| 2.3 | Planung..... | 5 |
| 2.4 | Informationen aus den Voruntersuchungen | 5 |
| 3 | Untersuchungsumfang | 9 |
| 3.1 | Bodenaufschlüsse (Kleinrammbohrung, Oberbodenmischproben).... | 9 |
| 3.2 | Probenentnahmen und organoleptische Bewertung | 10 |
| 3.3 | Auswahl der Proben für die chemischen Untersuchungen und Analysenumfang | 11 |
| 4 | Geologische und hydrogeologische Verhältnisse | 14 |
| 4.1 | Regionalgeologischer Überblick | 14 |
| 4.2 | Schichtenfolge | 14 |
| 4.3 | Grundwasser | 15 |
| 5 | Bewertungsgrundlagen | 16 |
| 5.1 | Gefährdungsabschätzungen | 16 |
| 5.1.1 | Boden..... | 16 |
| 5.1.2 | Grundwasser..... | 17 |
| 5.2 | Abfalltechnische Bewertungen Boden – Verwertung/Beseitigung | 19 |
| 6 | Erläuterung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse | 21 |
| 6.1 | Untersuchungsergebnisse Boden | 21 |
| 6.2 | Gefährdungsabschätzung..... | 22 |
| 6.2.1 | Wirkungspfad Boden - Grundwasser | 22 |
| 6.2.2 | Wirkungspfad Boden - Mensch und Boden - Nutzpflanze | 23 |
| 6.3 | Abfalltechnische Bewertung..... | 28 |
| 7 | Zusammenfassung und Fazit | 31 |
| | Anlagenverzeichnis | 35 |
| | Anlagen | 36 |

Plan- und Archivunterlagen

- [1] Geologische Karte von NRW, M. 1 : 100.000, Blatt C 4710 Dortmund,
Geologisches Landesamt NRW, Krefeld 1989.
- [2] Planskizze zum städtebaulichen Konzept – B-Plan Nr. 187 „Auf dem Knapp / Am Hinkeln“, Stadt Schwerte,
Auszug aus Scoping-Präsentation der Stadt Schwerte, 25.01.2017.
- [3] Anforderungslistung hinsichtlich Altlastenbearbeitung/-bewertung für das B-Planfeld
Nr. 187 „Auf dem Knapp / Am Hinkeln“, Stadt Schwerte,
Kreis Unna, Fachbereich 69.2 -Natur und Umwelt-, 11.08.2017.
- [4] Online Kartenwerke:
Google Earth (<https://earth.google.de/>),
Tim-Online (<http://www.tim-online.nrw.de/>)
NRW-Umweltdaten vor Ort (<http://www.uvo.nrw.de/>)

Hinweis: Das Gutachten bzw. der Bericht ist inkl. aller Anlagen gesamtheitlich zu betrachten. Sämtliche beigelegte Anlagen (Lagepläne, Schnitte, Labordaten usw.) gelten nur in Zusammenhang mit dem hier vorgelegten Textteil. Eine separate Betrachtung der Anlagen sowie nur einzelner Kapitel oder Absätze innerhalb des Textes ist nicht zulässig.

1 Vorgang / Allgemeines

Die **Immobilien Entwicklungsgesellschaft Schwerte mbH** plant für die **Stadt Schwerte**, Abteilung Stadtplanung und Umwelt, Rathausstr. 31 in **58239 Schwerte**, die Erschließung von zwei zusammenliegenden Baulandflächen im Rahmen des Bebauungsplanes Nr. 187 im südöstlichen Randbereich ihres Stadtgebietes.

Die **GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH**, Feldstiege 100 in **48161 Münster**, wurde von der Immobilienentwicklungsgesellschaft mbH Schwerte über die Stadt Schwerte beauftragt, eine Altlastenbegutachtung in Form einer Gefährdungsabschätzung durchzuführen.

In der vorliegenden Stellungnahme werden die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen zusammenfassend dargestellt und hinsichtlich altlasten- und umweltrechtlicher Aspekte bewertet.

Die im Hinblick auf eine technische Bebaubarkeit der Flächen parallel durchgeführten baugrundtechnischen Untersuchungen werden in einer gesonderten Stellungnahme bewertet.

2 Informationen zum Untersuchungsgelände

2.1 Lage, Flächengröße, Morphologie und Bestand

Das Untersuchungsgelände befindet sich im südöstlichen Randbereich der Stadt Schwerte und besteht aus bislang landwirtschaftlich genutzten Flächen. Im Nordwesten und Südwesten befinden sich Wohnungssiedlungen, die von der Straße „Am Knapp“ und vom Bürenbrucher Weg (K 22) erschlossen werden. Der weitere Südostbereich ist landwirtschaftlich geprägt mit eingestreuten Gehöften und Einzelhäusern.

Die Planflächen umfassen in der Gemarkung Schwerte-Ergste, Flur 1, die Flurstücke 74 und 840. Das annähernd rechteckige Flurstück 74 (Auf dem Knapp) überschreibt eine Fläche von rd. 13.750 m² bei Anmessungen von max. rd. 153 m Länge und 90 m Breite. Das in etwa gleich große Flurstück 840 (Am Hinkel) wird im Osten und teilweise im Süden von einem kurvig verlaufenden Siepen begrenzt. Die max. Abmessungen betragen rd. 185 m Länge und 98 m Breite. (vgl. Lageplan, Anlage 1.2).

Die Geländeoberfläche weist ein leichtes Gefälle in nordöstliche Richtung aus. Gemäß dem durchgeführten Nivellement der GEOlogik GmbH bewegt sich der höchst gelegene Bereich im Südwesten des Baufeldes „Auf dem Knapp“ um rd. 138,4 m NHN. Der niedrigste Bereich im Nordosten des Baufeldes „Am Hinkel“ liegt auf einem absoluten Niveau von rd. 126,8 m NHN.

Im Norden der Fläche „Auf dem Knapp“ ist wegen eines ehemals betriebenen Schrottplatzes eine Altlast katastermäßig beim Kreis Unna geführt. Ebenso verhält es sich mit Verfüllungsmaterialien des Siepenbereiches randlich der Fläche „Am Hinkel“.

2.2 Kampfmittel

Seitens der Stadt Schwerte wurde bei der Bezirksregierung Arnsberg angefragt, ob für das überplante Gelände Hinweise für evtl. Kampfmittelbeeinträchtigungen und dergleichen (z.B. Bombenblindgänger, Granaten, Bombentrichter, Splitter-/Schützengräben) vorliegen.

Nach Luftbildauswertung des Kampfmittelbeseitigungsdienstes handelt es sich nicht um ein Bombenabwurfgebiet.

2.3 Planung

Gemäß der uns vorliegenden Planskizze [2] ist auf dem Untersuchungsgelände die Ansiedlung von Wohnbebauung überwiegend mittels Einfamilien- und Doppelhäusern vorgesehen. Ferner ist im Nahbereich zum Bürenbrucher Weg ein größeres Gebäude unbekannter Nutzung geplant. Die Erschließung der Parzellen erfolgt über einen ringförmig angelegten Siedlungsweg bzw. über eine Stichwegführung mit Wendehammer. An den Südosträndern sowie entlang des Siepen sind Grünbereiche und Versickerungs- bzw. Rückhaltemöglichkeiten geplant.

2.4 Informationen aus den Voruntersuchungen

Aus der Stellungnahme des Kreises Unna, Fachbereich Natur und Umwelt, Sachgebiet Wasser und Boden, Frau Mordhorst, vom 11.8.2017 liegen bezogen auf die einzelnen Altlastenverdachtsflächen (ALVF) folgende Informationen vor (wörtlich zitierte Textteile werden nachfolgend *kursiv* dargestellt):

[1] ALTLAST-NR. 07/101. EHEM. SCHROTT- BZW. BUNTMETALLHANDEL MIT LAGERFLÄCHEN



Bild 1: Flurstück 74 (rot umrandet) mit angrenzender bzw. teilweise in die Fläche hereinreichender ALVF 07/101 ehem. Schrott- bzw. Buntmetallhandel mit Lagerflächen
links: aktuelles Luftbild mit der Umrandung der ALVF (Quelle: Kreis Unna)
rechts: Luftbild aus dem Zeitraum 1988 - 1994 (Quelle: Tim online 2.0, <https://www.tim-online.nrw.de/tim-online2/index.html>)

Das Flurstück 74 (Flur 1, Gemarkung Ergste) ist bereichsweise als Teilfläche der Altlast Nr. 07/101 im Altlastenkataster des Kreises Unna erfasst. Hierbei handelt es sich um den ehemaligen Betriebsstandort eines Schrotthandels (1966 – 1983) und eines Buntmetallhandels mit Lagerflächen (1983 – 1990).

Im Bereich der Teilfläche wurden im Jahr 1989 von der LUFA NRW in Münster zwei oberflächennahe Bodenproben (0 -30 cm) chemisch auf Schwermetalle im Feststoff untersucht. Die Untersuchungsergebnisse belegen Prüfwertüberschreitungen für die Parameter Blei und Cadmium¹.

Gemäß B-Plan-Entwurf ist im Bereich der Teilfläche Wohnnutzung vorgesehen.

¹ Unterlagen zur dieser Untersuchung liegen der Unterzeichnerin nicht vor.

[2] ALTLAST-NR. 07/518. VERFÜLLUNG EHEM. SIEPEN

Das Flurstück 840 ist bereichsweise als Teilfläche der Altlastenverdachtsfläche 07/518 im Altlastenkataster des Kreises Unna erfasst. Bei der Altlastenverdachtsfläche Nr. 07/518 handelt es sich um die Verfüllung eines ehemaligen Siepen. In der historischen Karte von 1892 ist hier eine Hohlform eingezeichnet. Auf dem Luftbild aus dem Jahr 1967 ist die Hohlform verfüllt.

Über die Art bzw. Zusammensetzung der abgelagerten Füllmaterialien sowie deren chemische Qualität liegen dem Kreis Unna (Frau Mordhorst) bislang keine Daten oder Erkenntnisse vor.

Gemäß B-Plan-Entwurf wird der Bereich als Grünfläche genutzt. Ob es sich um eine private oder öffentliche Grünfläche handeln soll, ist dem Kreis Unna (Frau Mordhorst) bislang nicht bekannt.

[3] ALTLAST-NR. 07/517. VERFÜLLUNG EHEM. SIEPEN

An der nördlichen Grenze des Plangebietes ist im Bereich des Flurstückes 840 vermutlich eine Regenrückhaltung oder eine Regenwasserversickerung in Form einer/s Versickerungsmulde / Teiches vorgesehen. Unmittelbar angrenzend (außerhalb des Plangebietes) ist die Altlastenverdachtsfläche Nr. 07/517 im Altlastenkataster des Kreises Unna erfasst.

Bei der Altlastenverdachtsfläche Nr. 07/517 handelt es sich um die Verfüllung eines ehemaligen Siepen. Gemäß den Ergebnissen einer multitemporalen stereoskopischen Karten- und Luftbilddauswertung erfolgte die Verfüllung zwischen 1944 und 1967. Die Alttablagerung hat wahrscheinlich eine Mächtigkeit von maximal 3 m.

Über die Art bzw. Zusammensetzung der abgelagerten Füllmaterialien sowie deren chemische Qualität liegen dem Kreis Unna (Frau Mordhorst) bislang keine Daten oder Erkenntnisse vor.



Bild 2: Flurstück 840 (rot umrandet) mit angrenzenden ALVF 07/518 und 07/517 - Siepenverfüllung und 07/101 - ehem. Schrott- bzw. Buntmetallhandel mit Lagerflächen (Quelle: Kreis Unna)

[4] GESAMTFLÄCHE

Bei den Flurstücken 74, 840 und 422 handelt es sich um derzeit landwirtschaftlich genutzte Flächen. Nach Angaben des Ruhrverbandes ist davon auszugehen, dass in den Jahren von 1974 bis 1978 die landwirtschaftlichen Flächen mit Nass-Klärschlamm beaufschlagt wurden. Insofern besteht diesbezüglich im gesamten Plangebiet der Verdacht auf schädliche Bodenveränderungen.

3 Untersuchungsumfang

3.1 Bodenaufschlüsse (Kleinrammbohrung, Oberbodenmischproben)

Zur Erschließung des Untergrundes und zur Entnahme von Bodenproben für die Altlasten- und auch die Baugrundbewertung wurden im Zeitraum 18.-24.10.2017 insgesamt 15 Kleinrammbohrungen (KRB 1 - KRB 15) im Rammkernsondierversfahren bis in max. Tiefen von 4,1 m unter Geländeoberkante (= GOK) abgeteuft. Teilweise tiefer geplante Endteufen konnten mit dem gewählten Bohrverfahren (Kleinrammbohrungen) aufgrund des anstehenden Halfestgesteins nicht erreicht werden. Bei allen KRB wurden die Auffüllungen bzw. anthropogen beeinflussten Oberböden durchteuft und das natürlich anstehende Halfestgestein erreicht.

Die Ansatzpunkte für die Bodenaufschlüsse wurden so positioniert, dass für die Baugrunderkundung eine rasterförmige Erkundung des gesamten Geländes gegeben ist. Für die Altlastenerkundung wurden jeweils drei Kleinrammbohrungen in die relevanten Bereiche mit vermutlicher Beeinflussung durch die Altlastenverdachtsflächen gelegt (ALFV 07/101: KRB 13 - KRB 15, ALVF 07/517: KRB 7 - KRB 9 und ALVF 07/518: KRB 4 - KRB 6).

Nachdem die erste Stellungnahme mit Datum vom 14.11.2017 vorgelegt wurde, wurden in Absprache mit dem Auftraggeber und dem Kreis Unna am 11.12.2017 weitere sechs Kleinrammbohrungen (KRB E1 - KRB E6) bis in eine Tiefe von 2 m u. GOK zur Eingrenzung der in den Bohrungen KRB 4 - KRB 6 angetroffenen Blei-Konzentrationen auf der nordöstlichen Teilfläche „Am Hinkel“ abgeteuft.

Die Lage der Bodenaufschlusspunkte wurde im Gelände eingemessen und in den als Anlage 1.2 beigefügten Lageplan eingezeichnet. Ein Detailplan der eingrenzenden Untersuchungen liegt als Anlage 1.3 bei. Als Bezugsniveau für die Bohrungen wurden Kanaldeckel im Bereich der Straßen „Am Knapp“ und des Bürenbrucher Weges herangezogen. Das Höhenniveau liegt als Anlage 3.1 bei. Die Ergebnisse der durchgeführten Kleinrammbohrungen wurden in Schichtenprofilen in den Anlagen 2.1 ff. dargestellt.

Des Weiteren wurden insgesamt sieben Oberbodenmischprobenbereiche definiert (MP 1 - MP 7, s. Anlage 1.2) und dort gem. den Vorgaben des Kreises Unna jeweils aus den Tiefen

0-10 cm, 10-30 cm und 30-60 cm u. GOK Oberbodenmischproben gem. BBodSchV entnommen (s. Probenahmeprotokoll Anlage 3.3).

Zur Erkundung der Verfüllung der ALVF 07/518 wurde, da das Bohrgerät zu der Fläche vordringen konnte, mit dem Handbohrstock eine Mischprobe (MP HB) aus der Tiefe von 0 - 0,5 m u. GOK entnommen (s. Probenahmeprotokoll Anlage 3.4).

3.2 Probenentnahmen und organoleptische Bewertung

Aus den Kleinrammbohrungen wurden im ersten Bohrmeter in der Regel mindestens zwei Proben, anschließend meterweise bzw. im Normalfall bei Schichtwechselln und eventuellen organoleptischen (geruchlichen/optischen) Auffälligkeiten im November 2017 insgesamt **83 Bodenproben** und im Dezember 2017 nochmal **36 Bodenproben** bis zur jeweiligen max. Aufschlusstiefe entnommen und in Probengläser überführt.

Im Rahmen der im Labor vorgenommenen organoleptischen Bewertung wurden an keiner entnommenen Bodenprobe, weder aus den Kleinrammbohrungen noch aus den Oberbodenmischproben, geruchliche oder optische Auffälligkeiten wahrgenommen, die auf eine mögliche Schadstoffbelastung (z.B. Diesel-, Heizöl-, Benzin-, Teer-Geruch) hindeuten. Geringe Ziegelbruchbeimengungen waren nur vereinzelt in geringen Anteilen in den oberflächennah entnommenen Bodenproben enthalten. Der sehr vereinzelt angetroffene Ziegelbruch ist deutlich verwittert und teilweise bereits in das Bodengefüge mit eingebunden.

Nach der Entnahme der Bodenproben wurden diese für den Transport ins firmeneigene Labor und später ins chemische Untersuchungslabor dunkel und kühl gelagert.

3.3 Auswahl der Proben für die chemischen Untersuchungen und Analysenumfang

Zur Prüfung der altlasten- und abfalltechnischen Eigenschaften der Böden der Projektfläche wurden in einem ersten Untersuchungsschritt repräsentativ zusammengesetzte **Mischproben** aus den in den ALVF 07/517 und ALVF 07/518 abgeteufte Kleinrammbohrungen zusammengestellt und dem Labor übergeben. Folgende, mit geringen Ziegelbruchbeimengungen durchsetzte Einzelproben wurden bei den Zusammenstellungen der Mischproben MP 1 - 07/518 und MP 2 - 07/517 berücksichtigt:

| Probe | KRB - Einzelprobe | Teufe [m] | Beschreibung |
|---------------|-------------------|-------------|--|
| MP 1 - 07/518 | KRB 4-2 | 0,10 - 0,50 | Lößlehm: Schluff, schwach feinsandig, hellbraun-grau sehr vereinzelt Ziegelbruch grusig in die Bodenmatrix eingewittert |
| | KRB 4-3 | 0,50 - 1,00 | |
| | KRB 4-4 | 1,00 - 1,20 | |
| | KRB 5-2 | 0,30 - 0,60 | |
| | KRB 5-3 | 0,60 - 1,00 | |
| | KRB 5-4 | 1,00 - 2,00 | |
| | KRB 6-2 | 0,30 - 0,60 | |
| | KRB 6-3 | 0,60 - 1,00 | |
| | KRB 6-4 | 1,00 - 2,00 | |
| | KRB 6-5 | 2,00 - 2,70 | |

| Probe | KRB - Einzelprobe | Teufe [m] | Beschreibung |
|-------------|-------------------|-------------|--|
| MP 2 07/517 | KRB 7-2 | 0,30 - 0,60 | Lößlehm: Schluff, schwach feinsandig, hellbraun-grau sehr vereinzelt Ziegelbruch grusig in die Bodenmatrix eingewittert |
| | KRB 8-3 | 0,50 - 1,00 | |
| | KRB 8-4 | 1,00 - 2,00 | |

Tabelle 1: Zusammensetzung der Bodenmischproben - ALVF 07/518 und ALVF 07/517

Die zusammengestellten Mischproben aus den Kleinrammbohrungen der ALVF (MP 1 - 07/518 und MP 2 - 07/517) sowie die o.a. Oberbodenmischproben MP 1 - MP 7 wurden für eine abfallrechtliche Einstufung sowie eine orientierende Gefährdungsabschätzung im Feststoff und Eluat auf die Schadstoffparameter gem. TR Boden 2004 (Parameterumfang s. Tabelle in Anlage 4.1) untersucht.

Die Handbohrstockprobe aus dem Bereich der ALVF 07/518 war organoleptisch völlig unauffällig und wurde nicht analysiert. Die Ergebnisse der chemischen Analysen und eine tabellarische Bewertung sind als Anlage 4 beigefügt.

Räumlich können die entnommenen Oberbodenmischproben und Mischproben wie folgt den Teilbereichen und ALVF zugeordnet werden:

Auf dem Knapp:

Oberbodenmischproben² zur Beurteilung Gesamtfläche:

MP 1, MP 2, MP 3

Oberbodenmischprobe² zur Beurteilung der

ALVF 07/101 ehem. Schrott- bzw. Buntmetallhandel mit Lagerflächen:

MP 7

Am Hinkel:

Oberbodenmischproben² zur Beurteilung Gesamtfläche:

MP 4, MP 5, MP 6

Mischprobe aus Kleinrammbohrungen

zur Beurteilung der ALVF 07/518 Siepenverfüllung:

MP 1 - 07/518 (0,1 - 2,7 m) und **HB** (0 - 0,5 m)

zur Beurteilung der ALVF 07/517 Siepenverfüllung:

MP 2 - 07/517 (0,3 - 2,0 m)

Nachdem die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen vorlagen wurden zunächst die Einzelproben, die in die Bodenmischprobe mit eingeflossen sind, auf den Parameter Blei untersucht und an den Einzelproben mit den höchsten ermittelten Blei-Gehalten wurde zusätzlich eine Untersuchung im 2:1-Eluat vorgenommen. Aus den zur Eingrenzung der angebotenen Blei-Konzentrationen abgeteuften Kleinrammbohrungen wurden aufgrund der Ergebnisse der Voruntersuchungen die Proben bis zur Entnahmetiefe von 1,0 m u. GOK auf den Parameter Blei untersucht.

| MP | KRB - Einzelprobe | Teufe [m] | Analytik | |
|---|-------------------|-------------|-----------|-------|
| | | | Feststoff | Eluat |
| Orientierende Erkundung November 2017 | | | | |
| MP 1 - 07/518 Überprüfung Einzelproben | KRB 4-2 | 0,10 - 0,50 | Blei | - |
| | KRB 4-3 | 0,50 - 1,00 | Blei | Blei |
| | KRB 4-4 | 1,00 - 1,20 | Blei | - |
| | KRB 5-2 | 0,30 - 0,60 | Blei | Blei |
| | KRB 5-3 | 0,60 - 1,00 | Blei | - |
| | KRB 5-4 | 1,00 - 2,00 | Blei | - |
| | KRB 6-2 | 0,30 - 0,60 | Blei | Blei |
| | KRB 6-3 | 0,60 - 1,00 | Blei | - |
| | KRB 6-4 | 1,00 - 2,00 | Blei | - |
| | KRB 6-5 | 2,00 - 2,70 | Blei | - |

² Entnahmetiefen 0 - 0,1 m; 0,1 - 0,3 m und 0,3 - 0,6 m

| MP | KRB - Einzelprobe | Teufe [m] | Analytik | |
|---|-------------------|-----------|-----------|-------|
| | | | Feststoff | Eluat |
| Eingrenzende Untersuchungen Dezember 2017 | | | | |
| MP E1 | KRB E1-1 | 0 - 0,1 | Blei | - |
| | KRB E1-2 | 0,1 - 0,3 | | |
| | KRB E1-3 | 0,3 - 0,6 | Blei | - |
| | KRB E1-4 | 0,6 - 1,0 | Blei | - |
| MP E2 | KRB E2-1 | 0 - 0,1 | Blei | |
| | KRB E2-2 | 0,1 - 0,3 | | |
| | KRB E2-3 | 0,3 - 0,6 | Blei | - |
| | KRB E2-4 | 0,6 - 1,0 | Blei | - |
| MP E3 | KRB E3-1 | 0 - 0,1 | Blei | - |
| | KRB E3-2 | 0,1 - 0,3 | | |
| | KRB E3-3 | 0,3 - 0,6 | Blei | - |
| | KRB E3-4 | 0,6 - 1,0 | Blei | - |
| MP E4 | KRB E4-1 | 0 - 0,1 | Blei | - |
| | KRB E4-2 | 0,1 - 0,3 | | |
| | KRB E4-3 | 0,3 - 0,6 | Blei | - |
| | KRB E4-4 | 0,6 - 1,0 | Blei | - |
| MP E5 | KRB E5-1 | 0 - 0,1 | Blei | - |
| | KRB E5-2 | 0,1 - 0,3 | | |
| | KRB E5-3 | 0,3 - 0,6 | Blei | - |
| | KRB E5-4 | 0,6 - 1,0 | Blei | - |
| MP E6 | KRB E6-1 | 0 - 0,1 | Blei | - |
| | KRB E6-2 | 0,1 - 0,3 | | |
| | KRB E6-3 | 0,3 - 0,6 | Blei | - |
| | KRB E6-4 | 0,6 - 1,0 | Blei | - |

Tabelle 2: Untersuchung von Misch- und Einzelproben zur Eingrenzung der Blei-Konzentration in MP 1 - 07/518

Mit den chemischen Untersuchungen der Bodenproben wurde von der GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH das Labor Dr. Döring Laboratorien GmbH, Bremen (DAkKS- Registriernummer.: D-PL-13462-01-00) beauftragt. Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind diesem Gutachten als Anlage 4 beigefügt.

Bei den chemischen Untersuchungen wird nicht verbrauchtes Probenmaterial drei Monate aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, einer geregelten Entsorgung zugeführt.

4 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

4.1 Regionalgeologischer Überblick

Das Untersuchungsgelände liegt gemäß Geologischen Karte von NRW, Blatt C 4710 Dortmund [1] im Bereich der Hagener Schichten, die während des Karbons abgelagerten. Die Ton- und Schluffsteine sind an der Oberfläche verwittert und werden von äolischen Ablagerungen des Quartärs bedeckt. In diese Löß- und Lößlehmböden lagern entsprechend grusige Verwitterungskomponenten des Halbfestgesteins ein.

4.2 Schichtenfolge

Die Untergrundverhältnisse im Untersuchungsgebiet können nach Auswertung der durchgeführten Bodenaufschlüsse generalisierend wie folgt beschrieben werden:

bis rd. 0,3 / 0,4 m unter GOK: **Oberboden / Mutterboden**

bindiger Schluff, schwach feinsandig, schwach humos, z.T. Wurzelreste, durch landwirtschaftliche Nutzung geprägt, lokal mit geringen mineralischen Beimengungen (Ziegelbruch) durchsetzt, erdfeucht, kalkfrei, braungrau bis braungrün
ca. $k_f = 10^{-6} - 10^{-8}$ m/s

bis rd. 0,7 / 2,0 m unter GOK: **Löß/Lößlehm**

Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig bis sandig, bereichsweise grusig (→ verwitterte Tonsteinbruchstücke), unscharfe Übergänge zum Verwitterungshorizont der Ton-/Schluffsteine, erdfeucht bis feucht, kalkfrei, überwiegend braun bis braungrau
ca. $k_f = 10^{-6} - 10^{-8}$ m/s

bis rd. 2,0 / 2,5 m u. GOK: **Tonstein / Schluffstein, stark verwittert**

Ton-Schluff-Gemenge, bindig, mit zunehmender Tiefe mit Tonstein-/Schluffsteinbruch durchsetzt, der plattige, grusige Formen in Kieskorngroße ausweist, mit Übergängen zu Tonsteinbruch, tonig, erdfeucht, kalkfrei, graubraun
ca. $k_f = 10^{-7} - 10^{-9}$ m/s

ab 2,0 m bis Endteufe: **Tonstein / Schluffstein, schwach verwittert**

Tonstein-/Schluffsteinbruch, tonig, schluffig, tlw. schwach feinsandig, trocken bis erdfeucht, kalkfrei, braungrau bis grau
ca. $k_f = 10^{-8} - 10^{-9}$ m/s

Die erkundete Bodenschichtung deckt sich im Allgemeinen mit den Darstellungen der Geologischen Karten (siehe [1]).

4.3 Grundwasser

Ein geschlossener Porengrundwasserleiter konnte während der Erkundungsarbeiten vom 18.-24.10.2017 und 11.12.2017 nicht festgestellt werden. Grundwasser ist erst in größerer Tiefe innerhalb der Festgesteine (dann als Kluftgrundwasser) zu erwarten und somit für die übliche Wohnbauplanung nicht relevant.

Nach größeren Niederschlagsereignissen ist neben einem gewissen Oberflächenabfluss entsprechend des vorhandenen Gefälles in Bereichen mit höherer Ebenmäßigkeit mit verstärkter Staunässebildung zu rechnen. Belegt werden diese Verhältnisse durch die feuchtweichen oberen Zonen (Löß/Lößlehm) und die eher trockenen Böden in größerer Tiefe (schwach verwitterter Tonstein/Schluffstein). In den im Dezember 2017 durchgeführten Kleinrammbohrungen wurde nach starkem Niederschlag in den Tagen davor in allen Bohrungen in Tiefen zwischen 0,28 m u. GOK und 1,33 m. u. GOK Staunässe festgestellt. Mit zuströmendem Stau- und Schichtenwasser in offene Baugruben oder Kanalgräben innerhalb der bindigen Bodenabfolge ist generell zu kalkulieren. Die Ergiebigkeit wird als mäßig eingeschätzt und ist abhängig von der Witterung. Vor der Angabe eines definierten Bemessungswasserstandes wird vor diesem Hintergrund abgesehen.

Das Untersuchungsgebiet liegt insgesamt im Wasserschutzgebiet Schwerte in Zone IIIA.

5 Bewertungsgrundlagen

5.1 Gefährdungsabschätzungen

5.1.1 Boden

Die Bewertung der im **Boden** (Mischproben) ermittelten Schadstoffgehalte im Hinblick auf ggf. vorliegende Gefährdungen (Wirkungspfad Boden – Mensch und Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze) und bzgl. des Grundwassers erfolgt auf Grundlage

- der Prüfwerte nach Anhang 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, BBodSchV vom 17.07.1999 (folgend als **BBodSchV** bezeichnet) *sowie*
- der „Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden“ der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) aus dem Jahre 1994 (folgend als **LAWA-Liste** bezeichnet), *und*
- der Prüfwerten gem. RdErl. D. Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport – V A 3 – 16.21 – u.d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz – IV-5-584.10/IV-6-3.6-21 – v. 14.03.2005 des Landes Nordrhein-Westfalen zur „Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, bei der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren“ (folgend als **Altlastenerlass NRW** bezeichnet).

Das Erfordernis zur Verwendung mehrerer Regelwerke begründet sich darin, dass nicht alle untersuchten Schadstoffparameter in einem der o.g. Regelwerke mit Prüf- und/oder Orientierungswerten belegt sind.

In der **BBodSchV** werden die Prüfwerte wie folgt definiert:

Prüfwert: Liegt die Konzentration von Schadstoffen unterhalb des jeweiligen Prüfwertes, ist insoweit der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt.

Wenn die Schadstoffkonzentration im Boden Prüfwerte für den Boden überschreitet, ist deren Ausmaß und räumliche Verteilung unter Verwendung einer angepassten Probenahme zu ermitteln. Dabei soll auch festgestellt werden, ob sich aus begrenzten Anreicherungen von Schadstoffen Gefahren innerhalb einer Verdachtsfläche oder altlastenverdächtigen Fläche ergeben und ob eine Abgrenzung von nicht belasteten Flächen geboten ist.

Anmerkung:

Die Prüfwerte gelten nach der BBodSchV für den oberflächennahen Bereich, d.h. für Bodenproben aus Entnahmetiefen bis max. 0,1 m (Park- und Freizeitanlagen/Industrie- und Gewerbegrundstücke) bzw. 0,35 m (Kinderspielflächen/Wohngebiete). Im vorliegenden Gutachten werden darüber hinaus auch die Bodenproben aus tieferen Entnahmehorizonten in Anlehnung an die Prüfwerte der BBodSchV beurteilt. So können bei Änderungen des Geländeneiveaus im Zuge ggf. erfolglicher Nutzungsänderungen die dann evtl. exponierten Bodenschichten im Vorfeld betrachtet werden und die Parameterkonzentrationen als Eignungskriterien zu Planungszwecken herangezogen werden.

Im **Altlastenerlass NRW** wird darüber hinaus für die sog. Nutzung „Wohngärten“, d.h. für eine Gartennutzung sowohl als Nutzgarten, als auch für Kinderspiel ein gesonderter Prüfwert für den Wirkungspfad Boden-Mensch festgelegt.

| Wirkungspfad/ Prüfwerte [mg/kg] ³ | Boden - Mensch | | Boden - Nutzpflanze | |
|---|----------------|--------------------|---------------------|---|
| | BBodSchV | | Altlastenerlass NRW | |
| Parameter | Wohngebiete | Kinderspielflächen | Wohngärten | |
| As | 50 | 25 | 25 | |
| Pb | 400 | 200 | 200 | |
| Cd | 20 | 10 | 2* | |
| Cr | 400 | 200 | | |
| Ni | 140 | 70 | | |
| Hg | 20 | 10 | | 5 |
| Benzo(a)pyren | 4 | 2 | | 1 |

* gesonderter Prüfwert für Haus- und Kleingärten gem. BBodSchV Anhang 2, Tab.1.4

Tabelle 3: Prüfwerte BBodSchV (Boden - Mensch) und Altlastenerlass NRW (Wohngärten)

5.1.2 Grundwasser

Für die Bewertung der in den Proben im Feststoff nachgewiesenen **Schadstoffgehalte für die Parameter PAK (n. EPA)** und die PAK-Einzelsubstanz **Naphthalin** werden die **nutzungsunabhängigen Orientierungswerte der LAWA-Liste** verwendet. In der LAWA-Liste werden folgende Orientierungswerte definiert:

Prüfwert: Wert, bei deren Unterschreitung der Gefahrenverdacht i.d.R. als ausgeräumt gilt. Bei Überschreitung ist eine weitere Sachverhaltsermittlung geboten.

Maßnahmschwellenwert: Wert, bei dessen Überschreitung i.d.R. weitere Maßnahmen, z.B. eine Sicherung oder eine Sanierung auszulösen ist.

In der folgenden Tabelle sind die Orientierungswerte der LAWA-Liste dargestellt:

| Orientierungswerte [mg/kg] | | |
|----------------------------|----------|----------------------|
| Parameter | Prüfwert | Maßnahmschwellenwert |
| PAK | 2 - 10 | 10 - 100 |
| Naphthalin | 1 - 2 | 5 |

Tabelle 4: Orientierungswerte LAWA-Liste

³ Hier werden exemplarisch nur die in der aktuellen Untersuchung überprüften Parameter berücksichtigt.

In der BBodSchV werden Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden – Sickerwasser - Grundwasser festgelegt. Diese **Eluatwerte** dienen zur Bewertung von im Boden festgestellten Schadstoffbelastungen im Hinblick auf einen Transfer in das Grundwasser. In der nachstehenden Tabelle werden nur die bei der vorliegenden Begutachtung durch die Eluatuntersuchungen gem. der TR Boden 2004 (vgl. nachfolgendes Kapitel 5.2) erfassten Parameter betrachtet. Der Eluatansatz bei Untersuchungen gem. den Kriterien der LAGA-Richtlinie weicht jedoch von den Vorgaben der BBodSchV ab und die Bewertung der Ergebnisse der Eluatuntersuchungen gem. Prüfwerten der BBodSchV hat somit lediglich einen orientierenden Charakter.

Die Prüfwerte der BBodSchV in Hinsicht auf Mobilisierbarkeiten von Schadstoffen beim Transfer vom Boden in das Grundwasser werden in der nachstehenden Tabelle angeführt. Die ökotoxikologisch nicht relevanten Parameter Chlorid und Sulfat werden nicht benannt.

| Parameter | Prüfwert Sickerwasser gem. BBodSchV Wirkungspfad Boden – Grundwasser im Eluat [µg/l] |
|-----------|--|
| As | 10 |
| Pb | 25 |
| Cd | 5 |
| Cr ges. | 50 |
| Cu | 50 |
| Ni | 50 |
| Hg | 1 |
| Zn | 500 |
| CN ges. | 50 |
| Chlorid | n.b. |
| Sulfat | n.b. |
| Phenole | 20 |

n.b. = nicht benannt, * Konzentrationsangaben Chlorid und Sulfat in mg/l

Tabelle 5: Prüfwerte BBodSchV (Boden- Grundwasser) im Eluat

5.2 Abfalltechnische Bewertungen Boden – Verwertung/Beseitigung

Die Bewertung der in den Bodenmischproben dieser Untersuchung ermittelten Schadstoffgehalte im Hinblick auf eine mögliche Bodenverwertung/-entsorgung (Boden mit < 10 % mineralischen Bestandteilen) erfolgt auf Grundlage der

- „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Technische Regeln Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial“ (**TR Boden 2004**)

Böden der Einbauklasse bis einschl. Z2 gem. TR Boden können mit der AVV⁴-Abfallschlüsselnummer „170504 – Boden und Steine“ verwertet werden. Bei der Überschreitung des Zuordnungswertes Z2 sind hinsichtlich der Beseitigung des Materials weitere Untersuchungen z.B. auf die fehlenden Parameter der Deponieverordnung durchzuführen.

Im Rahmen der Untersuchung von Einzelproben wurden mit >2.500 mg/kg Blei teilweise Böden angetroffen, die gem. Arbeitsliste zur Einstufung von Abfällen in gefährliche und nicht gefährliche Abfälle in NRW, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV), Stand 01.06.2015" mit der Schlüsselnummer "170503*" als gefährlicher Abfall entsorgt werden müssen und hiermit hohe Entsorgungskosten auslösen.

Die o.g. Technischen Regeln gelten für Böden im Sinne von §2 Abs. 1 BBodSchG und deren Ausgangssubstrate, jedoch nicht für Mutterboden. Mögliche Verwertungswege für „**Mutterböden**“ bzw. **humose Oberböden** sind das Auf- oder Einbringen auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht, wobei hier die Anforderungen des §12 BBodSchV zu beachten sind. Falls derartige, im Rahmen von Erd- oder Tiefbauarbeiten ggf. abgeschobene Böden auf / in eine durchwurzelbare Bodenschicht eingebaut werden oder mit diesen Böden die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht erfolgen soll, müssen die

- **Vorsorgewerte nach Anhang 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung**, BBodSchV vom 17.07.1999,

eingehalten werden. Die Vorsorgewerte wurden in der BBodSchV für die Parameter Schwermetalle, PCB und PAK definiert (s. Anlage 4.1).

⁴ AVV - Abfallverzeichnis-Verordnung - Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis, vom 10. Dezember 2001

Die Um- oder Zwischenlagerung von Böden im Rahmen der Errichtung oder des Umbaus von baulichen oder betrieblichen Anlagen unterliegen nicht den Regelungen des § 12, wenn das Bodenmaterial am Herkunftsort wiederverwendet wird (§12, Abs. 2, Satz 2). Dieses bedeutet, dass für die Errichtung von Gebäuden abgeschobener Mutterböden im gleichen Bauvorhaben an anderer Stelle als humoser Oberboden verwendet werden kann. Spezielle Untersuchungen sind dann nicht notwendig.

An dieser Stelle ist anzumerken, dass bundeseinheitliche Regelungen für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch vorbereitet werden (sog. „Mantelverordnung“). Demzufolge ist ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass die Kriterien der abfalltechnischen Bewertungen mittelfristig Veränderungen erfahren können.

6 Erläuterung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse

6.1 Untersuchungsergebnisse Boden

Eine tabellarische Darstellung der im Rahmen der aktuellen Untersuchungen ermittelten Analyseergebnisse liegt als Anlage 4.1 bei.

In den entnommenen Oberbodenmischproben MP 1 - MP 7 und der Bodenmischprobe MP 2 - 07/517 liegen die überprüften Schadstoffparameter sowohl im Feststoff als auch im Eluat nur gering oberhalb bzw. teilweise unterhalb der jeweiligen labortechnisch bedingten Bestimmungsgrenzen.

In der Mischprobe MP 1 - 07/518, die aus den Kleinrammbohrungen KRB 4 - KRB 6 aus dem unterhalb des humosen Oberbodens liegenden und gering mit Ziegelbruch durchsetztem anthropogen überprägten Sandlöß entnommen wurde, wurde im Feststoff für den Parameter Blei eine Konzentration von 780 mg/kg⁵ festgestellt. Weiterhin wiesen in dieser Mischprobe die Parameter Kupfer (100 mg/kg), Quecksilber (1,2 mg/kg) und Zink (1.000 mg/kg) gegenüber den weiteren überprüften Mischproben vergleichsweise höhere Gehalte auf.

Die Konzentrationen der weiteren Schadstoffparameter lagen sowohl im Feststoff als auch im Eluat nur gering oberhalb bzw. teilweise unterhalb der jeweiligen labortechnisch bedingten Bestimmungsgrenzen.

Die Überprüfung der in die Mischprobe MP 1 - 07/518 eingeflossenen Einzelproben ergab für die Proben unterhalb einer Tiefe von 0,3 m u. GOK bis max. 1,0 m u. GOK deutlich erhöhte Blei-Konzentrationen. In der Einzelprobe KRB 6-2 (0,3 - 0,6 m) wurden 1.600 mg/kg Blei, in Einzelprobe KRB 5-2 (0,3 - 0,6 m) 2.900 mg/kg Blei und in Einzelprobe KRB 4-3 (0,5 - 1,0 m) 3.000 mg/kg Blei festgestellt. In der KRB 5-3 wurde noch eine Konzentration von 320 mg/kg Blei angetroffen. Alle weiteren überprüften Einzelproben aus einer Tiefe oberhalb von 0,3 m u. GOK und unterhalb von 0,6 bzw. 1,0 m u. GOK wiesen Konzentrationen unterhalb von 200 mg/kg Blei auf (s. dazu Anlage 4.1).

⁵ Der interne Kontrollaufschluss des Labors bestätigte die Konzentration

Die im Rahmen der Eingrenzung dieser Blei-Konzentrationen entnommenen und analysierten Bodenproben wiesen max. 55 mg/kg (KRB E1-3, 0,3 - 0,6 m u. GOK) auf. Die vorgenannten erhöhten Blei-Konzentrationen können dementsprechend als eingegrenzt gelten und liegen im östlichen, aktuell mit Heckenvegetation dicht bewachsenen Böschungsbereich zum angrenzenden Siepen (s. Anlage 1.3).

In den Eluatuntersuchungen der Einzelproben mit den höchsten Feststoffgehalten, die gem. BBodSchV im W:F-Verhältnis 2:1 durchgeführt wurden, wurden in der Einzelprobe KRB 4-3 (0,5 - 1,0 m u. GOK) eine Konzentration von 57 µg/l, in KRB 5-2 (0,3 - 0,6 m u. GOK) 5,9 µg/l und in KRB 6-2 (0,3 - 0,6 m u. GOK) 180 µg/l festgestellt.

6.2 Gefährdungsabschätzung

6.2.1 Wirkungspfad Boden - Grundwasser

In allen untersuchten Bodenmischproben wurden im Feststoff keine Überschreitungen von Prüf- oder Maßnahmenswellenwerte der LAWA-Liste angetroffen. Ebenso wurden in den Eluatuntersuchungen keine Überschreitungen der entsprechenden Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser festgestellt.

Die Ergebnisse der Eluatuntersuchungen, die an den Einzelproben mit den höchsten Feststoffgehalten durchgeführt wurden, wurden in der Einzelprobe KRB 4-3 (0,5 - 1,0 m u. GOK) mit 57 µg/l Blei und in KRB 6-2 (0,3 - 0,6 m u. GOK) mit 180 µg/l Blei eine Überschreitung des Prüfwertes der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser (25 µg/l) festgestellt. Die erhöhten Konzentrationen liegen im Lößlehm, für den im Rahmen der im November 2017 parallel zur Altlastenuntersuchung durchgeführten Baugrunduntersuchung eine Bestimmung der Korngrößen durch eine kombinierte Sieb-/Schlamm-Analyse durchgeführt wurde. *Aus den ermittelten Kornsummenlinien für den oberflächennah anstehenden Löß / Lößlehm oder den stark verwitterten Tonstein/Schluffstein bis 2,0 m Tiefe konnten nach MALLET/PAQUANT Durchlässigkeiten von $k_f = 1,2 - 6,7 \times 10^{-8} \text{ m/s}$ abgeleitet werden (vgl. Anl. 6).* Somit ist dieser Boden als nahezu wasserundurchlässig zu bezeichnen.

In KRB 4 und KRB 6 wurde in den Kleinrammbohrungen kein Grundwasser angetroffen. In den eingrenzenden Bohrungen wurde nach starken Niederschlägen in den Tagen davor le-

diglich in der KRB E1 bei 0,28 m u. GOK und in KRB E2 bei 0,88 m u. GOK Stauwasser festgestellt, in den anderen eingrenzenden Bohrungen wurde es erst unterhalb >1,12 m u. GOK angetroffen und liegt damit unterhalb der Entnahmetiefe der vorgenannten Proben, die erhöhte Eluatkonzentrationen aufweisen. Eine Überschreitung der Prüfwerte am für die Beurteilung der Gefährdung des Grundwassers relevanten Ort des Überganges der ungesättigten zur gesättigten Bodenzone (\approx Grundwasseroberfläche) ist aufgrund der angebotenen Bodenverhältnisse für das erst in größerer Tiefe innerhalb der Festgesteine folgende Grundwasser (dann als Kluftgrundwasser) mit hinreichender Sicherheit nicht zu erwarten.

Es liegen insgesamt keine Hinweise auf eine konkrete / handlungsrelevante Gefährdung des Grundwassers vor.

6.2.2 Wirkungspfad Boden - Mensch und Boden - Nutzpflanze

Bereich Oberbodenmischproben MP 1 - MP 7 und der Bodenmischprobe MP 2 - 07/517

In den entnommenen Oberbodenmischproben MP 1 - MP 7 und der Bodenmischprobe MP 2 - 07/517 wurden keine Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV für Wohngebiete und der Prüfwerte für Wohngärten gem. Altlastenerlass NRW (beide Wirkungspfad Boden - Mensch) angetroffen

Anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse liegt in diesem Bereich kein Hinweis auf eine schädliche Bodenveränderung vor.

Eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit (Schutzgut Mensch) durch den direkten Kontakt mit den hier anstehenden Böden ist hier mit hinreichender Sicherheit auszuschließen.

Hinsichtlich des Wirkungspfades Boden - Nutzpflanze besteht in diesem Bereich für den Anbau von Nahrungspflanzen in Haus- oder Kleingärten für den menschlichen Verzehr keine Einschränkungen. Eine Gefährdung durch von der Pflanze aufgenommene Schadstoffe oder durch an den Pflanzen anhaftendes schadstoffbelastetes Bodenmaterial kann mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden

Die in der Voruntersuchung im Jahr 1989 von der LUFA NRW in Münster im Bereich der ALVF 07/101 ehem. Schrotthandel oberflächennah (0-30 cm u. GOK) angetroffenen Prüfwertüberschreitungen für die Parameter Blei und Cadmium wurde in der aktuellen Untersuchung nicht bestätigt. In der Mischprobe MP 7 wurden - wie in allen weiteren untersuchten Proben - insgesamt unauffällige Schadstoffkonzentrationen unterhalb der o.g. vorgenannten Prüfwerte angetroffen. Die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung kann entsprechend auch für diesen Teilbereich ausgeräumt werden.

Ein Erfordernis für weitere Untersuchungen oder für Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen besteht nicht. Eine Einschränkung für die geplante Wohnnutzung liegt in dem vorgenannten Bereich nicht vor.

Bereich Bodenmischprobe MP 1 - 07/518

Mischprobe MP 1 - 07/518 (0,1 - 2,7 m u. GOK) wurde aus den Kleinrammbohrungen KRB 4 - KRB 6 aus dem unterhalb des humosen Oberbodens gering mit Ziegelbruch durchsetztem anthropogen überprägten Sandlöß entnommen (s. Anlage 1.2). Das Material entsprach augenscheinlich dem in o.g. Oberbodenmischproben gering mit Ziegelbruch durchsetztem Sandlöß, es wurden keine organoleptischen oder optischen Auffälligkeiten an dem Probenmaterial wahrgenommen. In dieser Mischprobe wurde jedoch für den Parameter Blei mit 780 mg/kg⁶ eine Überschreitung des Prüfwertes für Wohngebiete der BBodSchV (Wirkungspfad Boden - Mensch) und des Prüfwertes für Wohngärten gem. Altlastenerlass NRW (Wirkungspfad Boden - Mensch und Boden - Nutzpflanze) festgestellt.

Aktuell ist aus diesem Befund keine Gefährdung für den Wirkungspfad Boden - Mensch abzuleiten, da die Blei-Konzentration unterhalb von 30⁷ cm u. GOK angetroffen wurde. Ein Direktkontakt mit dem Boden, in dem die erhöhte Blei-Konzentration angetroffen wurde, ist somit gegenwärtig nicht möglich. Der Bereich liegt außerdem seitlich der beackerten Fläche in bzw. im Randbereich einer dichten Hecke und ist dementsprechend schlecht zugänglich.

Da angenommen werden muss, dass im Rahmen der großflächigen Überplanung der Fläche auch ggf. eine Niveauänderung des Geländes vorgenommen wird und das bisher

⁶ Ein interner Kontrollaufschluss des Labors bestätigte die Konzentration

⁷ Ergebnis der Überprüfung der Einzelproben

30 cm unterhalb liegende Material zukünftig die Geländeoberflächen bilden kann, war eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit (Schutzgut Mensch) bei der geplanten Folgenutzung als Wohngebiet für den Bereich der MP 1 - 07/518 nicht sicher auszuschließen.

Es wurde daher zunächst die Überprüfung der in die Mischprobe MP 1 - 07/518 eingeflossenen Einzelproben veranlasst. Hier wurden in dem Bereich unterhalb von 0,3 m u. GOK bis in eine maximale Tiefe von 1,0 m u. GOK mit 1.600 - 3.000 mg/kg deutlich erhöhte Blei-Konzentrationen angetroffen (s. Anlage 4.1). Es wurde zusätzlich eine Eluat-Untersuchung an den drei Einzelproben mit den höchsten Blei-Konzentrationen durchgeführt, hier wurde an zwei Proben eine Überschreitung der Prüfwerte gem. BBodSchV für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser (25 µg/l) festgestellt (s. Kap. 6.1, Analysenbefund s. Anlage 4.2).

Eine optische oder geruchliche Auffälligkeit bestand an den betreffenden Bodenproben nicht, eine sensorische Unterscheidung zu den höher und tiefer liegenden Bodenproben mit nur geringen Blei-Gehalten ist nicht möglich.

Nachdem im ersten Untersuchungsschritt hier deutliche Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden - Mensch (alle Nutzungsszenarien) sowie den Prüfwert für Wohngärten des Altlastenerlasses NRW überschreiten, wurden zur Eingrenzung sechs weitere Kleinrammbohrungen abgeteuft. Hier wurden mit max. 55 mg/kg Blei in der KRB E1-3 (0,3 - 0,6 m u. GOK) keine gefährdungsrelevant erhöhten Blei-Konzentrationen festgestellt.

Die vorgenannten erhöhten Blei-Konzentrationen können dementsprechend als räumlich eingegrenzt gelten und liegen im östlichen, aktuell mit Heckenvegetation dicht bewachsenen Böschungsbereich zum angrenzenden Siepen. Die erhöhten Blei-Konzentrationen dehnen sich nicht in das für den Bebauungsplan Nr. 187 überplante Gebiet aus, sie beschränken sich auf einen ca. 30 m langen Böschungsbereich (s. Anlage 1.3).

Sollten eine Überplanung der Böschung erfolgen, können für diesen Bereich mit den erhöhten Blei-Konzentrationen Maßnahmen, die zu einer Vermeidung oder zumindest Verminderung der nutzungsabhängigen Auswirkungen der angetroffenen Schadstoff-

konzentrationen führen, vorgenommen werden⁸, die wie folgt gem. den Vorgaben des Altlastenerlasses NRW⁸ dargestellt sind:

Für den Wirkungspfad Boden – Mensch (Direktkontakt) werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- *Vermeidung offener Bodenflächen durch - Herstellung und Erhaltung einer geschlossenen Vegetationsdecke (z. B. Begrünung durch Raseneinsaat) und/oder - Versiegelung (Plattierung o. ä., auch wasserdurchlässig);*
- *In Teilbereichen Bodenaustausch bzw. Bodenüberdeckung mit unbelastetem Bodenmaterial in der erforderlichen Mächtigkeit (s. u.).*

Hinsichtlich des Wirkungspfades Boden - Pflanzen kommen folgende Maßnahmen in Betracht:

- *Bei Nahrungspflanzenanbau Abdeckung des Bodens durch geeignete Mulchmaterialien (z. B. Folie, Mulch) zur Verminderung des Schadstoffüberganges Boden-Pflanze*
- *Einschränkung des Anbaus stark bis mäßig schadstoffanreichernder Nutzpflanzen (vgl. Tabelle 1 in Altlastenerlass NRW)*
- *kein Anbau von für den menschlichen Verzehr geeigneten Nutzpflanzen,*
- *Nutzpflanzenanbau nur nach Bodenaustausch bzw. -überdeckung mit unbelastetem Bodenmaterial in der erforderlichen Mächtigkeit, beschränkt auf die betroffenen Teilbereiche (s. u.).*

Maßnahmen zum Grundwasserschutz sind aufgrund der vorliegenden Informationen nicht erforderlich (s. Kap. 6.2.1), daher kommt eine Überdeckung des belasteten Bodens mit unbelastetem Bodenmaterial zur Unterbindung einer oralen Schadstoffaufnahme durch Menschen oder zur Minimierung des Schadstoffüberganges in Pflanzen in Betracht. Hier differenziert der Altlastenerlass NRW unter Berücksichtigung der BBodSchV hinsichtlich der Folgenutzung und den betroffenen Wirkungspfaden und empfiehlt folgende Mächtigkeiten:

⁸ Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, bei der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren (Altlastenerlass NRW) Gem. RdErl. d. Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport. - V A 3 – 16.21 - u. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz - IV-5-584.10/IV-6-3.6-21 - v. 14.03.2005 (Stand 14.3.2005 (MBI. NRW. 2005 S. 582 / SMBl. 2311)

| Folgenutzung | Maßgeblicher Wirkungspfad | Empfohlene Mindestmächtigkeit der ein- bzw. aufgebrauchten Bodenschicht | Zusätzliche Maßnahmen |
|---|---------------------------|---|---------------------------------|
| Kinderspielflächen | Boden - Mensch | 35 cm | Geotextil o. ä. als Grabesperre |
| Haus- und Kleingärten | Boden - Nutzpflanze | 60 cm | |
| Vegetationsflächen in Grün- und Freizeitanlagen | Boden - Mensch | 35 cm | |

Tabelle 6: empfohlene Mindestmächtigkeiten von aufgebrauchten Bodenschichten gem. Altlastenerlass NRW

Die ergänzende Einbringung einer Signalschicht (z. B. Geotextil) soll dabei als Grabesperre zusätzliche Sicherheit von unbeabsichtigtem Kontakt mit belastetem Bodenmaterial bieten.

Ist der Anbau von Nahrungspflanzen durch entsprechende Einschränkungen ausgeschlossen, genügen zur Unterbindung des Direktkontaktes mit dem belasteten Bodenmaterial auch im Bereich von Hausgärten Austausch- oder Überdeckungsmächtigkeiten von mindestens 35 cm. Es ist jedoch in jedem Fall durch die Mächtigkeit der ein- bzw. aufgebrauchten Bodenschicht oder ggf. durch zusätzliche Einschränkungen sicherzustellen, dass bei in Haus- und Kleingärten üblichen Erdarbeiten (z. B. Verlegung von Ver-/ Entsorgungsleitungen, frostsichere Gründungen, Ausheben tiefer Pflanzgruben etc.) kein belastetes Bodenmaterial an der Bodenoberfläche verbleibt.

Die Anforderungen hinsichtlich der Schadstoffgehalte des im Austausch eingebrachten bzw. zur Überdeckung verwendeten Bodenmaterials richten sich im Einzelnen nach den Bestimmungen des § 12 BBodSchV, sofern es sich bei den ein- oder aufgebrauchten Bodenschichten um eine "durchwurzelbare Bodenschicht" im Sinne der BBodSchV handelt.

Bei geplanter Wohnnutzung sollte der Gefährdungspfad Boden - Mensch bzw. Boden-Nutzpflanze in dem Bereich der MP 1 - 07/518 in den dort geplanten Grünflächen durch die Aufbringung einer entsprechend mächtigen Bodenschicht (s. Tabelle 6) unterbunden werden. Weitere Maßnahmen sind zur Herstellung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse nicht notwendig. Ein Erfordernis für weitere Untersuchungen oder für Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen besteht nicht.

Sollte eine Folgenutzung dieses Bereichs als Grünfläche außerhalb des Wohngebietes geplant sein oder der Bereich unverändert bleiben, ist eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit (Schutzgut Mensch) mit hinreichender Sicherheit auszuschließen, da ein Direktkontakt mit dem Bodenmaterial wie bei dem aktuellen Zustand (s.o.) entfällt.

Insgesamt ist diese Fläche in den weiteren Planungen besonders zu berücksichtigen, ggf. können nach Vorlage der abschließenden Planung dann im Rahmen von Baufeldfreimachungen noch einmal gezielt Proben entnommen werden, um die tatsächlich vorliegende Gefährdung abschließend festzustellen.

Außerhalb der Fläche der MP 1 - 07/518 (s. Anlage 1.2) sind keine Maßnahmen notwendig.

6.3 Abfalltechnische Bewertung

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse für die untersuchten Bodenproben ermöglichen zunächst eine orientierende Bewertung der ggf. schadstoffbelasteten/-verunreinigten Böden hinsichtlich einer „normalen“ Verwertung (Ablagerung auf Boden-/ Bauschuttdeponien, Lärmschutzwällen etc.) und einer „gesonderten“ Verwertung / Beseitigung = Entsorgung (Bodenreinigungsanlagen, Abfalldeponien etc.), sofern diese bei Erdarbeiten ausgehoben werden und abfallrechtlich zu bewerten sind. Für den humosen Oberboden sind bei einer geplanten externen Verwertung die Vorsorgewerte der BBodSchV anzuwenden.

| Teilfläche | Mischprobe | Bewertungs- grundlage | Entnahmetiefe | 0 - 0,1 m | 0,1 - 0,3 m | 0,3 - 0,6 m | |
|--------------------------------|---------------|--------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------------|---------------|---------------|
| | | | Boden | Humoser Oberboden | | Sandlöß | |
| Auf dem Knapp | MP 7 (07/101) | Vorsorgewerte BBodSchV | | Eingehalten | Eingehalten | (Eingehalten) | |
| | | TR Boden 2004 | | (Z 2) | (Z 2) | Z 1.1 | |
| | MP 1 | Vorsorgewerte BBodSchV | | Eingehalten | Eingehalten | (Eingehalten) | |
| | | TR Boden 2004 | | (Z 2) | (Z 2) | Z 1.1 | |
| | MP 2 | Vorsorgewerte BBodSchV | | Eingehalten | Eingehalten | (Eingehalten) | |
| | | TR Boden 2004 | | (Z 2) | (Z 2) | Z 1.1 | |
| | MP 3 | Vorsorgewerte BBodSchV | | Eingehalten | Eingehalten | (Eingehalten) | |
| | | TR Boden 2004 | | (Z 2) | (Z 2) | Z 1.1 | |
| | Am Hinkeln | MP 4 | Vorsorgewerte BBodSchV | | Eingehalten | Eingehalten | (Eingehalten) |
| | | | TR Boden 2004 | | (Z 2) | (Z 2) | Z 1.1 |
| | | MP 5 | Vorsorgewerte BBodSchV | | Eingehalten | Eingehalten | (Eingehalten) |
| | | | TR Boden 2004 | | (Z 2) | (Z 2) | Z 1.1 |
| MP 6 | | Vorsorgewerte BBodSchV | | Eingehalten | Eingehalten | (Eingehalten) | |
| | | TR Boden 2004 | | (Z 2) | (Z 1.1) | Z 1.1 | |
| MP 1 - 07/518 (0,1 - 2,7 m) | | Vorsorgewerte BBodSchV | | - | Überschritten (Blei) | | |
| | | TR Boden 2004 | | - | >Z2 (Blei) | | |
| MP 2 - 07/517 (0,3 - 2,0 m) | | Vorsorgewerte BBodSchV | | - | - | (Eingehalten) | |
| | | TR Boden 2004 | | - | - | Z 1.1 | |

Wenn nicht anders genannt, resultieren die Einstufungen gem. TR Boden 2004 ausschließlich aus dem TOC-Gehalt. Dieser Parameter beschreibt den Anteil organischer Substanz (Total Organic Carbon), die hier natürlich als Humus im humosen Oberboden vorliegt und ist kein Schadstoffparameter

Tabelle 7: Abfallrechtliche Einstufung der Oberbodenmischproben und Mischproben

Der als Bodenart Lehm/Schluff eingestufte humose Oberboden bis 30 cm u. GOK beider Teilflächen (Auf dem Knapp und Am Hinkeln außerhalb des Bereichs der MP 1 - 07/518) weist in allen Oberbodenmischproben keine Überschreitung der für die Verwertung von humosem Oberboden heranzuziehenden Vorsorgewerte der BBodSchV auf und kann somit gem. §12 BBodSchV zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht extern und auf der Fläche wiederverwendet werden.

Der unterhalb von 30 cm u.GOK anstehende Sandlöß beider Teilflächen (Auf dem Knapp und Am Hinkel) außerhalb des Bereichs der MP 1 - 07/518) kann als Z1.1-Material (TR Boden 2004) extern oder auf der Fläche wiederverwertet werden.

In dem ca. 300 m² großen Bereich der M 1 - 07/518 (0,1 - 2,7 m u. GOK) wurde der gering mit Ziegelbruch durchmischte Sandlöß gem. TR Boden 2004 zunächst als >Z2 eingestuft. Sollte eine Entnahme dieses Materials geplant sein, sind zur Deklaration des Materials weitere Untersuchungen gem. DepV notwendig. Dieses Material ist im Falle eines ggf. geplanten Aushubs (z.B. zur Herstellung von Fundamenten o.ä.) einer ordnungsgemäßen und schadlosen Entsorgung zuzuführen und kann nicht auf der Fläche verwertet werden. Im Rahmen der Untersuchung von Einzelproben wurden dann mit >2.500 mg/kg Blei (KRB 4-3; 0,5 - 1,0 m u. GOK: 3.000 mg/kg und KRB 5-2; 0,3 - 0,6 m u. GOK: 2.900 mg/kg Blei) teilweise Böden angetroffen, die gem. „Arbeitsliste zur Einstufung von Abfällen in gefährliche und nicht gefährliche Abfälle in NRW, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV), Stand 01.06.2015“ mit der Schlüsselnummer 170503* als gefährlicher Abfall entsorgt werden müssen und gegenüber unbelasteten Böden deutliche Entsorgungsmehrkosten auslösen. Da das Material optische oder geruchlich nicht von den umgebenden, geringer belasteten Böden zu unterscheiden ist, wird beim Aushub eine Vermischung des Bodens nicht zu verhindern sein. Eine begleitende Deklarationsanalytik sollte klären, ob die im Bereich der MP 1 - 07/518 entnommenen Böden dann tatsächlich als gefährlicher Abfall zu entsorgen sind.

Dieser Bereich ist im Rahmen der zukünftigen Planungen aufgrund der hier voraussichtlich anfallenden Entsorgungsmehrkosten besonders zu berücksichtigen. .

7 Zusammenfassung und Fazit

Für die aktuell landwirtschaftlich genutzten Flächen „Auf dem Knapp“ und „Am Hinkel“ in Schwerte-Ergste wurde die GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH, Feldstiege 100 in 48161 Münster durch die Immobilien Entwicklungsgesellschaft Schwerte mbH mit einer Altlastenbegutachtung in Form einer Gefährdungsabschätzung für die zukünftig geplante Wohnbebauung beauftragt.

In der vorliegenden Stellungnahme werden die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen zusammenfassend dargestellt und hinsichtlich altlasten- und umweltrechtlicher Aspekte bewertet.

Die Ergebnisse der Altlastenerkundung können wie folgt zusammengefasst werden:

- An die überprüften Flurstücke schließen drei Altlastenverdachtsflächen an, die im Rahmen dieser Untersuchung zu berücksichtigen waren:
 - *Altlast-Nr. 07/518 Verfüllung ehem. Siepen*
 - *Altlast-Nr. 07/517 Verfüllung ehem. Siepen*
 - *Altlast-Nr. 07/101 ehem. Schrott- bzw. Buntmetallhandel mit Lagerflächen*Auf der Teilfläche 07/101, die nur zu einem kleinen Teil in die Untersuchungsfläche hineinreicht, wurden im Jahr 1989 von der LUFA NRW in Münster zwei oberflächennahe Bodenproben (0 -30 cm) chemisch auf Schwermetalle im Feststoff untersucht. Die Untersuchungsergebnisse belegen Prüfwertüberschreitungen für die Parameter Blei und Cadmium. Informationen über die Entnahmebereiche der Bodenproben liegen der Unterzeichnerin nicht vor.
- Zur detaillierten Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden im Zeitraum 18.-24.10.2017 insgesamt 15 Kleinrammbohrungen (KRB 1 - KRB 15) im Rammkernsondierversfahren bis in eine max. Tiefe von 4,1 m unter Geländeoberkante (= GOK) abgeteuft. (vgl. Anlage 1.2). Bei allen KRB wurden die Auffüllungen durchteuft und die natürlich anstehenden Fein- und Mittelsande erreicht. Teilweise tiefer geplante Endteufen konnten mit dem gewählten Bohrverfahren (Kleinrammbohrungen) aufgrund des anstehenden Halbfestgesteins nicht erreicht werden. Bei allen KRB wurden die Auffüllungen bzw. anthropogen beeinflussten Oberböden durchteuft und das natürlich anstehende Halbfestgestein erreicht.
Des Weiteren wurden insgesamt sieben Oberbodenmischprobenbereiche definiert (MP 1 - MP 7, s. Anlage 1.2) und dort gem. den Vorgaben des Kreises Unna jeweils aus den Tiefen 0-10 cm, 10-30 cm und 30-60 cm u. GOK Oberbodenmischproben gem. BBodSchV entnommen (s. Probenahmeprotokoll Anlage 3.3).
Zur Erkundung der Verfüllung der ALVF 07/518 wurde, da das Bohrgerät zu der Fläche vordringen konnte, mit dem Handbohrstock eine Mischprobe (MP HB) aus der Tiefe von 0 - 0,5 m u. GOK entnommen (s. Probenahmeprotokoll Anlage 3.4).
Nachdem die erste Stellungnahme mit Datum vom 14.11.2017 vorgelegt wurde, wurden in Absprache mit dem Auftraggeber und dem Kreis Unna am 11.12.2017 weitere sechs Kleinrammbohrungen (KRB E1 - KRB E6) bis in eine Tiefe von 2 m u.

GOK zur Eingrenzung der in den Bohrungen KRB 4 - KRB 6 angetroffenen Blei-Konzentrationen auf der nordöstlichen Teilfläche „Am Hinkel“ abgeteuft.

Im Rahmen der im Labor vorgenommenen organoleptischen Bewertung wurden an keiner entnommenen Bodenprobe, weder aus den Kleinrammbohrungen noch aus den Oberbodenmischproben, geruchliche oder optische Auffälligkeiten wahrgenommen, die auf eine mögliche Schadstoffbelastung (z.B. Diesel-, Heizöl-, Benzin-, Teer-Geruch) hindeuten. Geringe Ziegelbruchbeimengungen waren nur vereinzelt in geringen Anteilen in den oberflächennah entnommenen Bodenproben enthalten. Der sehr vereinzelt angetroffene Ziegelbruch ist deutlich verwittert und teilweise bereits in das Bodengefüge mit eingebunden.

- Es wurde insgesamt eine einheitliche Bodenschichtung festgestellt. Bis ca. 30 cm u. GOK wurde ein humoser Oberboden angetroffen, der flächendeckend bis ca. 2,0 m u. GOK von Lößlehm unterlagert wird. Darunter folgt bis max. 2,5 zunächst stark verwitterter und mit zunehmender Tiefe bis zur max. Endteufe von 4,1 m u. GOK deutlich kompakter werdender Ton-/Schluffstein.
- Ein geschlossener Porengrundwasserleiter konnte während der Erkundungsarbeiten vom 18. -24.10.2017 nicht festgestellt werden. In den im Dezember 2017 durchgeführten Kleinrammbohrungen wurde nach starkem Niederschlag in den Tagen davor in allen Bohrungen in Tiefen zwischen 0,28 m u. GOK und 1,33 m u. GOK Staunässe festgestellt. Grundwasser ist erst in größerer Tiefe innerhalb der Festgesteine (dann als Kluftgrundwasser) zu erwarten und somit für die übliche Wohnbauplanung nicht relevant.
- Anhand der Untersuchungsergebnisse liegen insgesamt keine Hinweise auf eine konkrete / handlungsrelevante Gefährdung des Grundwassers vor.

Teilbereich Auf dem Knapp und Teilbereich Am Hinkel außerhalb der MP 1 -07/518

- Anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse liegt kein Hinweis auf eine schädliche Bodenveränderung vor.
Eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit (Schutzgut Mensch) durch den direkten Kontakt mit den hier anstehenden Böden ist mit hinreichender Sicherheit auszuschließen.
Ein Erfordernis für weitere Untersuchungen oder für Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen besteht nicht. Eine Einschränkung für die geplante Wohnnutzung liegt für das gesamte überplante Gelände nicht vor.
- Der als Bodenart Lehm/Schluff eingestufte humose Oberboden bis 30 cm u. GOK beider Teilflächen (Auf dem Knapp und Am Hinkel) weist in allen Oberbodenmischproben keine Überschreitung der für die Verwertung von humosem Oberboden heranzuziehenden Vorsorgewerte der BBodSchV auf und kann somit gem. §12 BBodSchV zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht extern und auf der Fläche wiederverwendet werden.
- Der unterhalb von 30 cm u. GOK anstehende Sandlöß beider Teilflächen (Auf dem Knapp und Am Hinkel) kann als Z1.1-Material (TR Boden 2004) extern oder auf der Fläche wiederverwertet werden.

Teilbereich MP 1 - 07/518

- In der Mischprobe MP 1 - 07/518 wurde für den Parameter Blei mit 780 mg/kg⁹ eine Überschreitung des Prüfwertes für Wohngebiete der BBodSchV (Wirkungspfad Boden - Mensch) und des Prüfwertes für Vorgärten gem. Altlastenerlass NRW (Wirkungspfad Boden - Mensch und Boden - Nutzpflanze) festgestellt.

Da angenommen werden muss, dass im Rahmen der großflächigen Überplanung der Fläche auch ggf. eine Niveauänderung des Geländes vorgenommen wird und das bisher 30 cm unterhalb liegende Material zukünftig die Geländeoberflächen bilden kann, war eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit (Schutzgut Mensch) bei der geplanten Folgenutzung als Wohngebiet für den Bereich der MP 1 - 07/518 nicht sicher auszuschließen.

Es wurde daher zunächst die Überprüfung der in die Mischprobe MP 1 - 07/518 eingeflossenen Einzelproben veranlasst. Hier wurden in dem Bereich unterhalb von 0,3 m u. GOK bis in eine maximale Tiefe von 1,0 m u. GOK mit 1.600 - 3.000 mg/kg deutlich erhöhte Blei-Konzentrationen angetroffen (s. Anlage 4.1). Eine optische oder geruchliche Auffälligkeit bestand an den betreffenden Bodenproben nicht, eine sensorische Unterscheidung zu den höher und tiefer liegenden Bodenproben mit nur geringen Blei-Gehalten ist nicht möglich.

Zur Eingrenzung der hohen Blei-Gehalte wurden im Dezember 2017 sechs weitere Kleinrammbohrungen abgeteuft. Hier wurden mit max. 55 mg/kg Blei in der KRB E1-3 (0,3 - 0,6 m u. GOK) keine gefährdungsrelevant erhöhten Blei-Konzentrationen festgestellt.

Die vorgenannten erhöhten Blei-Konzentrationen können dementsprechend als räumlich eingegrenzt gelten und liegen im östlichen, aktuell mit Heckenvegetation dicht bewachsenen Böschungsbereich zum angrenzenden Siepen. Die erhöhten Blei-Konzentrationen dehnen sich nicht in das für den Bebauungsplan Nr. 187 überplante Gebiet aus, sie beschränken sich auf einen ca. 30 m langen Böschungsbereich (s. Anlage 1.3).

Sollte dieser Bereich mit den festgestellten erhöhten Blei-Konzentrationen (Böschungsbereich am Siepen) zukünftig überplant werden, sollte zur Unterbindung einer oralen Schadstoffaufnahme durch Menschen oder zur Minimierung des Schadstoffüberganges in Pflanzen eine Überdeckung des belasteten Bodens mit unbelastetem Bodenmaterial erfolgen. Dieser ist in einer Mächtigkeit von 35 cm (Kinderspielfläche/Hausgärten ohne Nutzpflanzenanbau) bzw. 60 cm (Haus- und Kleingärten) aufzubringen. Die ergänzende Einbringung einer Signalschicht (z. B. Geotextil) soll dabei als Grabesperre zusätzliche Sicherheit von unbeabsichtigtem Kontakt mit belastetem Bodenmaterial bieten.

Weitere Maßnahmen sind zur Herstellung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse nicht notwendig. Ein Erfordernis für weitere Untersuchungen oder für Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen besteht nicht.

Außerhalb des eingegrenzten Bereichs der MP 1 - 07/518 sind keine Maßnahmen notwendig.

- Im Rahmen einer orientierenden abfalltechnischen Bewertung der Untersuchungsergebnisse ist festzustellen, dass in dem ca. 300 m² großen Bereich der MP 1 - 07/518 (0,1 - 2,7 m u. GOK) der gering mit Ziegelbruch durchmischte Sandlöß gem. TR Boden 2004 als >Z2 eingestuft werden muss. Sollte eine Entnahme dieses Materials sein, sind zur Deklaration des Materials weitere Untersuchungen gem. DepV

⁹ Ein interner Kontrollaufschluss des Labors bestätigt die Konzentration

notwendig. Dieses Material ist im Falle eines ggf. geplanten Aushubs (z.B. zur Herstellung von Fundamenten o.ä.) einer ordnungsgemäßen und schadlosen Entsorgung zuzuführen und kann nicht auf der Fläche verwertet werden.

Im Rahmen der Untersuchung von Einzelproben wurden dann mit >2.500 mg/kg Blei (KRB 4-3; 0,5 - 1,0 m u. GOK: 3.000 mg/kg und KRB 5-2; 0,3 - 0,6 m u. GOK: 2.900 mg/kg Blei) teilweise Böden angetroffen, die gem. „Arbeitsliste zur Einstufung von Abfällen in gefährliche und nicht gefährliche Abfälle in NRW, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV), Stand 01.06.2015“ mit der Schlüsselnummer 170503* als gefährlicher Abfall entsorgt werden müssen und gegenüber unbelasteten Böden deutliche Entsorgungsmehrkosten auslösen. Da das Material optische oder geruchlich nicht von den umgebenden, geringer belasteten Böden zu unterscheiden ist, wird beim Aushub eine Vermischung des Bodens nicht zu verhindern sein. Eine begleitende Deklarationsanalytik sollte klären, ob die im Bereich der MP 1 - 07/518 entnommenen Böden dann tatsächlich als gefährlicher Abfall zu entsorgen sind.

Dieser Bereich ist im Rahmen der zukünftigen Planungen aufgrund der hier voraussichtlich anfallenden Entsorgungsmehrkosten besonders zu berücksichtigen.

Die Gutachterin ist zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, sofern sich Fragen ergeben, die in dem vorliegenden Gutachten nicht oder abweichend erörtert wurden.

48161 Münster, den 19.12.2017

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie
Planung · Beratung · Gutachten

Feldstege 100 · 48161 Münster-Nienberge
Telefon: 0 25 33 / 93 433 - 0
Telefax: 0 25 33 / 93 433 - 90

Dipl.-Lök. A. Boländer

Anlagenverzeichnis

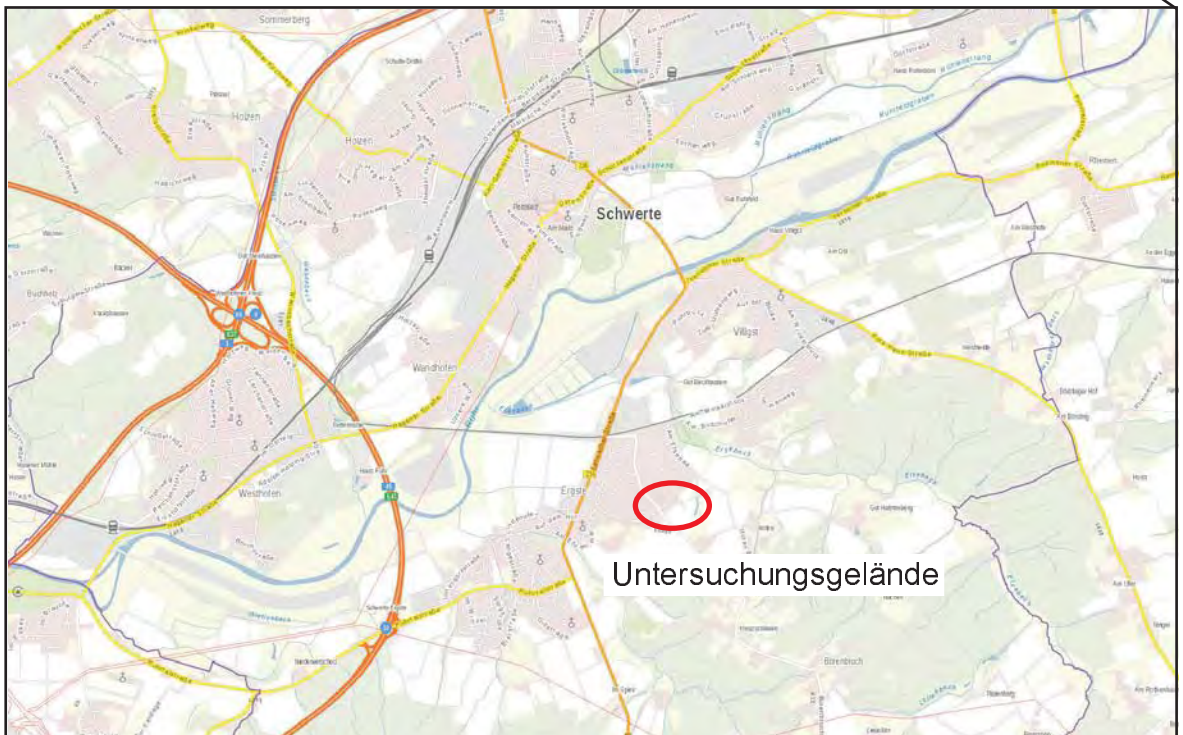
- 1 Lagepläne
 - 1.1 Übersichtslageplan
 - 1.2 Lageplan mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten
- 2 Darstellung von Schichtenprofilen (Anlagen 2.1 - 2.15)
- 3 Dokumentation der Geländearbeiten
 - 3.1 Nivellement
 - 3.2 Probenahmeprotokoll Kleinrammbohrungen
 - 3.3 Probenahmeprotokolle Oberbodenmischproben
 - 3.4 Probenahmeprotokoll Handbohrstocksondierung
- 4 Analysenergebnisse
 - 4.1 Tabellarische Darstellung der Analysenergebnisse
 - 4.2 Analysenbefunde
- 5 Fotodokumentation
 - 5.1 Auf dem Knapp
 - 5.2 Am Hinkel
- 6 Ergebnisse der bodenphysikalischen Untersuchungen, Körnungslinien

Anlagen

Anlage 1

Lagepläne

- Übersichtslageplan
- Lageplan mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten



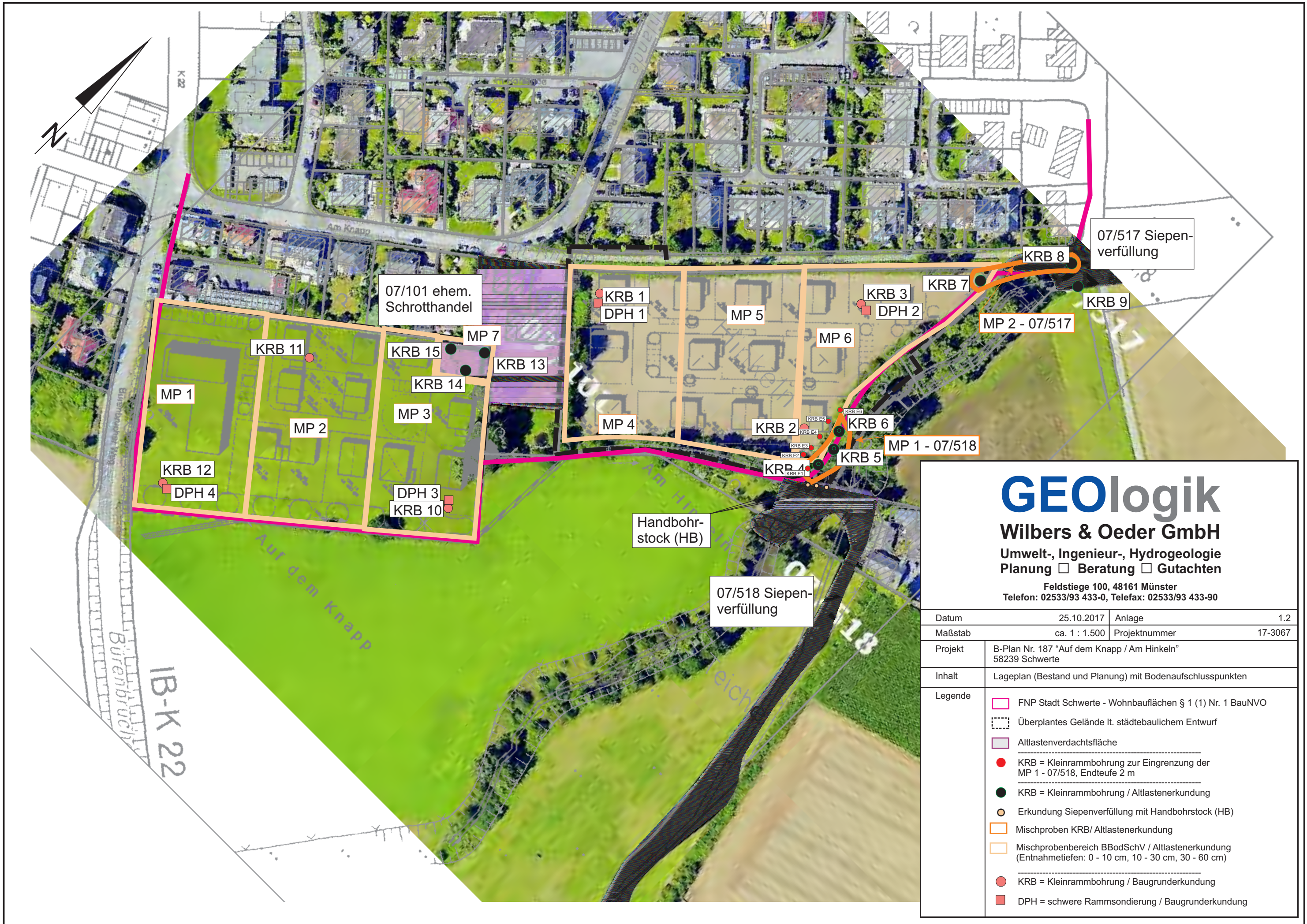
GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie
Planung Beratung Gutachten

Feldstiege 100, 48161 Münster-Nienberge
Telefon: 02533 / 93 433-0, Telefax: 02533 / 93 433-90

| | | | |
|---------|--|---------------|---------|
| Datum | 09.11.2017 | Anlage | 1.1 |
| Maßstab | ohne | Projektnummer | 17-3067 |
| Projekt | B-Plan Nr. 187 "Auf dem Knapp / Am Hinkeln" 58239 Schwerte | | |
| Inhalt | Übersichtslageplan | | |



GEOlogik

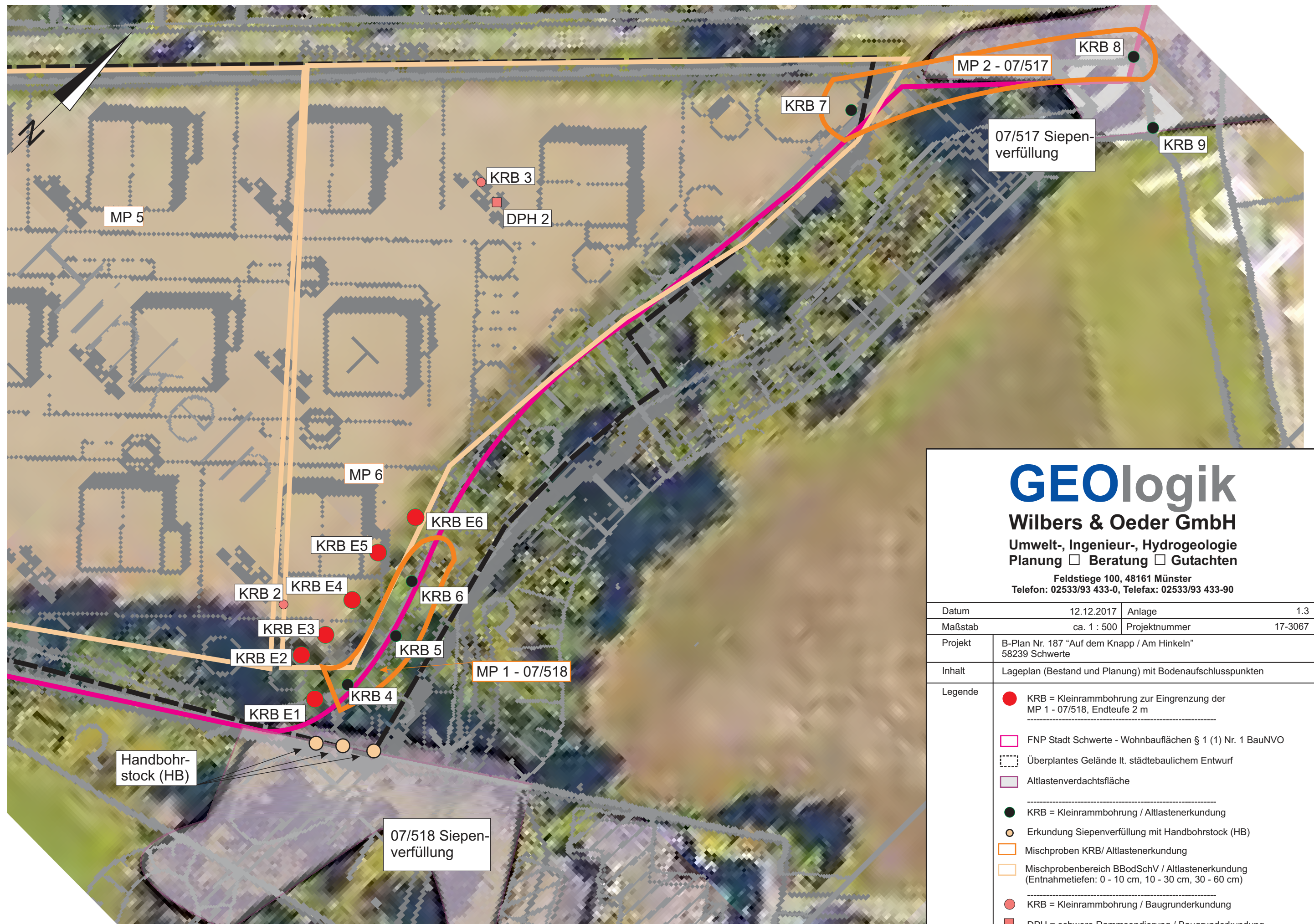
Wilbers & Oeder GmbH

Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie
Planung □ Beratung □ Gutachten

Feldstiege 100, 48161 Münster
Telefon: 02533/93 433-0, Telefax: 02533/93 433-90

| | | | |
|---------|---|---------------|---------|
| Datum | 25.10.2017 | Anlage | 1.2 |
| Maßstab | ca. 1 : 1.500 | Projektnummer | 17-3067 |
| Projekt | B-Plan Nr. 187 "Auf dem Knapp / Am Hinkel" 58239 Schwerte | | |
| Inhalt | Lageplan (Bestand und Planung) mit Bodenaufschlusspunkten | | |

| | | |
|---------|--|--|
| Legende | | FNP Stadt Schwerte - Wohnbauflächen § 1 (1) Nr. 1 BauNVO |
| | | Überplantes Gelände lt. städtebaulichem Entwurf |
| | | Altlastenverdachtsfläche |
| | | KRB = Kleinrammbohrung zur Eingrenzung der MP 1 - 07/518, Endteufe 2 m |
| | | KRB = Kleinrammbohrung / Altlastenerkundung |
| | | Erkundung Siepenverfüllung mit Handbohrstock (HB) |
| | | Mischproben KRB/ Altlastenerkundung |
| | Mischprobenbereich BBodSchV / Altlastenerkundung (Entnahmetiefen: 0 - 10 cm, 10 - 30 cm, 30 - 60 cm) | |
| | KRB = Kleinrammbohrung / Baugrunderkundung | |
| | DPH = schwere Rammsondierung / Baugrunderkundung | |



GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie
Planung □ Beratung □ Gutachten

Feldstiege 100, 48161 Münster
Telefon: 02533/93 433-0, Telefax: 02533/93 433-90

| | | | |
|---------|---|---------------|---------|
| Datum | 12.12.2017 | Anlage | 1.3 |
| Maßstab | ca. 1 : 500 | Projektnummer | 17-3067 |
| Projekt | B-Plan Nr. 187 "Auf dem Knapp / Am Hinkeln" 58239 Schwerte | | |
| Inhalt | Lageplan (Bestand und Planung) mit Bodenaufschlusspunkten | | |

| | | |
|---|--|--|
| Legende | ● | KRB = Kleinrammbohrung zur Eingrenzung der MP 1 - 07/518, Endteufe 2 m |
| | | FNP Stadt Schwerte - Wohnbauflächen § 1 (1) Nr. 1 BauNVO |
| | | Überplantes Gelände lt. städtebaulichem Entwurf |
| | | Alllastenverdachtsfläche |
| | ● | KRB = Kleinrammbohrung / Alllastenerkundung |
| | ○ | Erkundung Siepenverfüllung mit Handbohrstock (HB) |
| | | Mischproben KRB/ Alllastenerkundung |
| | Mischprobenbereich BBodSchV / Alllastenerkundung (Entnahmetiefen: 0 - 10 cm, 10 - 30 cm, 30 - 60 cm) | |
| ● | KRB = Kleinrammbohrung / Baugrunderkundung | |
| ■ | DPH = schwere Rammsondierung / Baugrunderkundung | |

Anlage 2

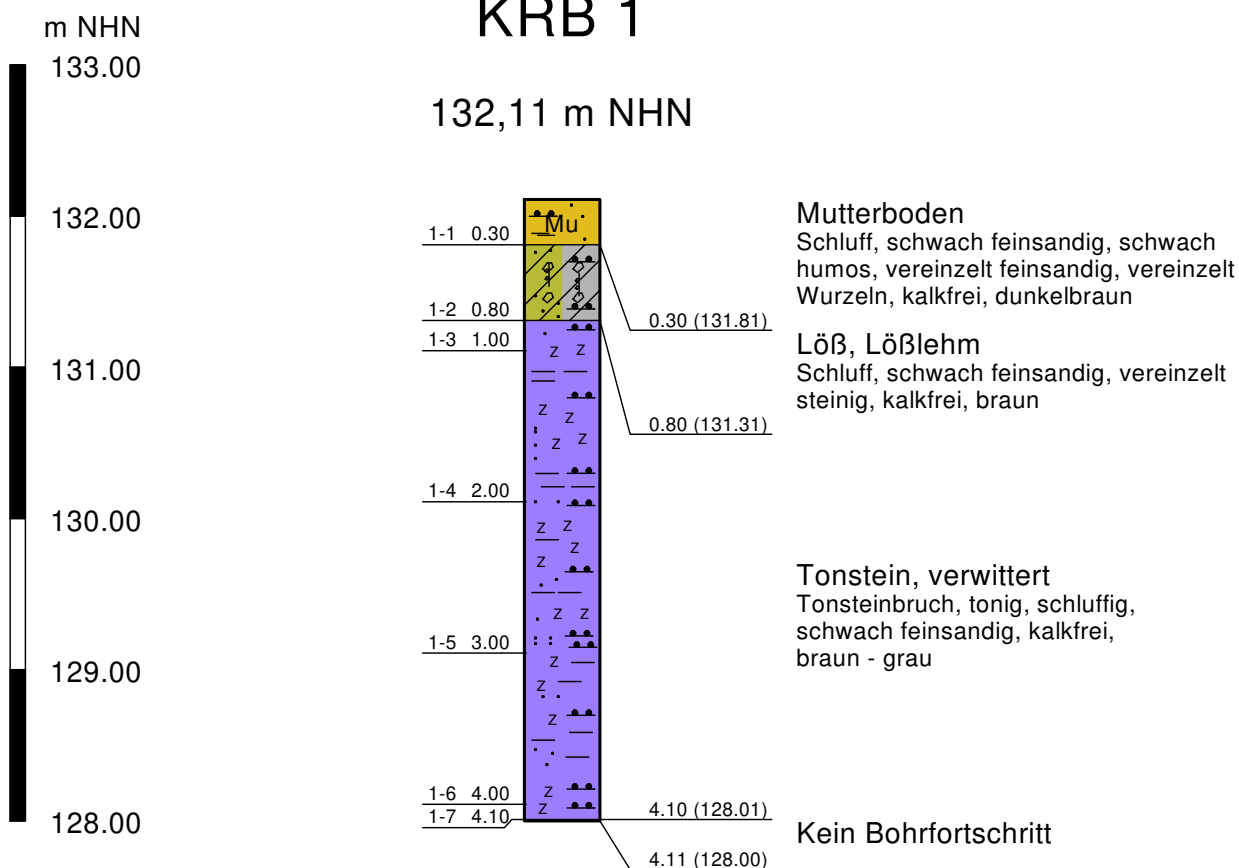
Darstellung von Schichtenprofilen

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 1

132,11 m NHN



Bodenarten

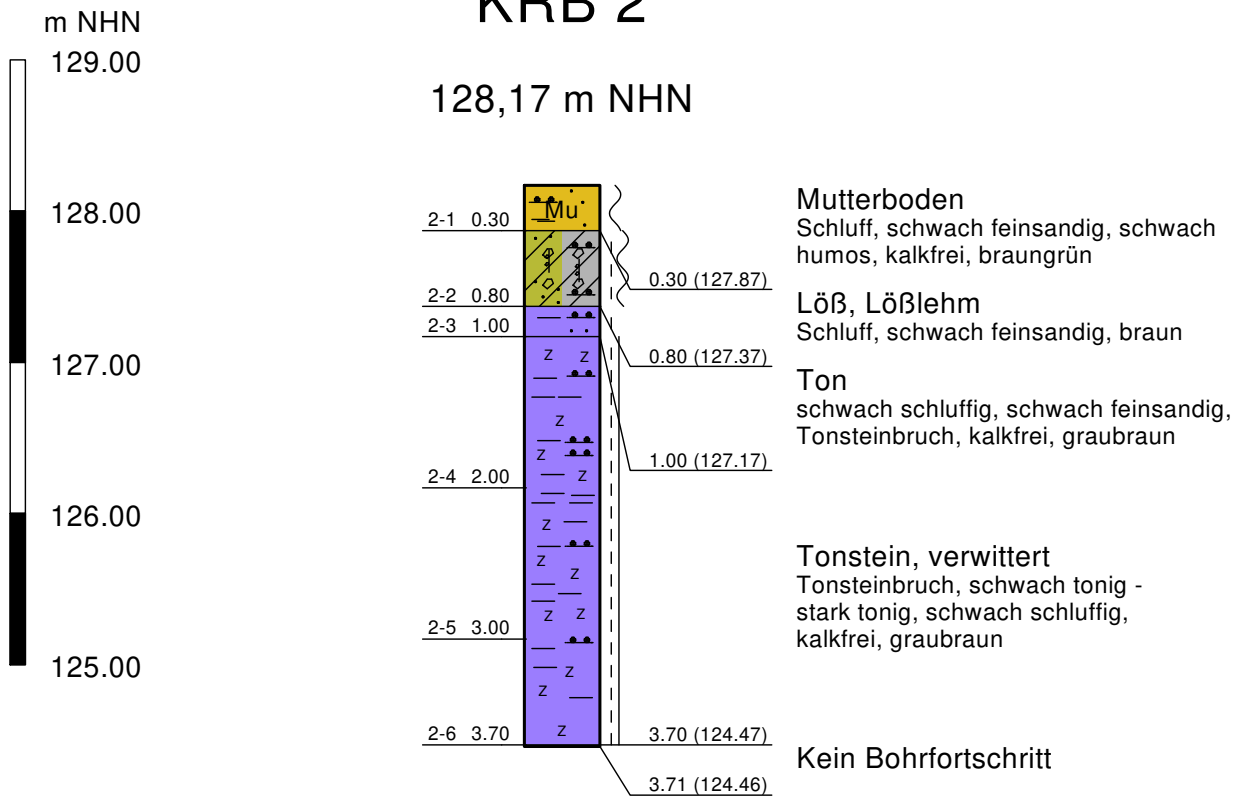
| | | | | | |
|--|----------|--|-------------|--|---------|
| | Tonstein | | Lößlehm | | Schluff |
| | Löß | | Mutterboden | | Ton |

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 2

128,17 m NHN



Bodenarten

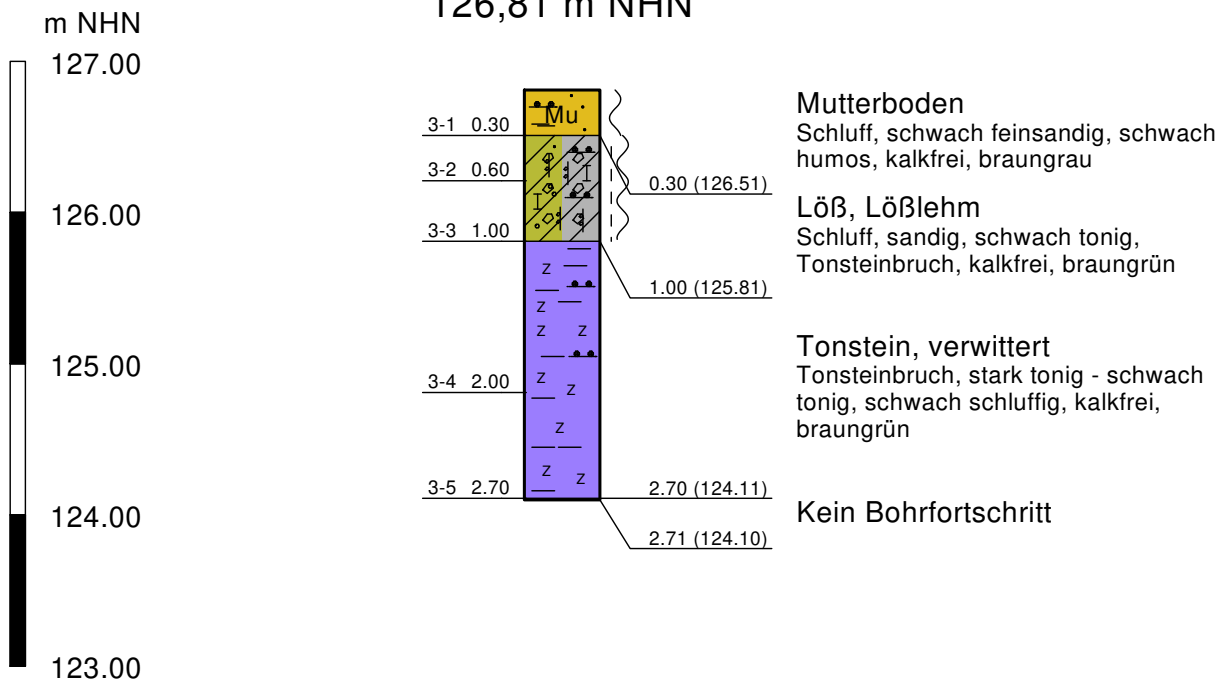
| | | | | | | | |
|--|------------------|--|----------|--|-------------|--|---------|
| | steif - halbfest | | Tonstein | | Lößlehm | | Schluff |
| | steif | | Löß | | Mutterboden | | Ton |
| | weich - steif | | | | | | |
| | weich | | | | | | |

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 3

126,81 m NHN



Bodenarten

weich - steif
 weich

Tonstein
 Löß

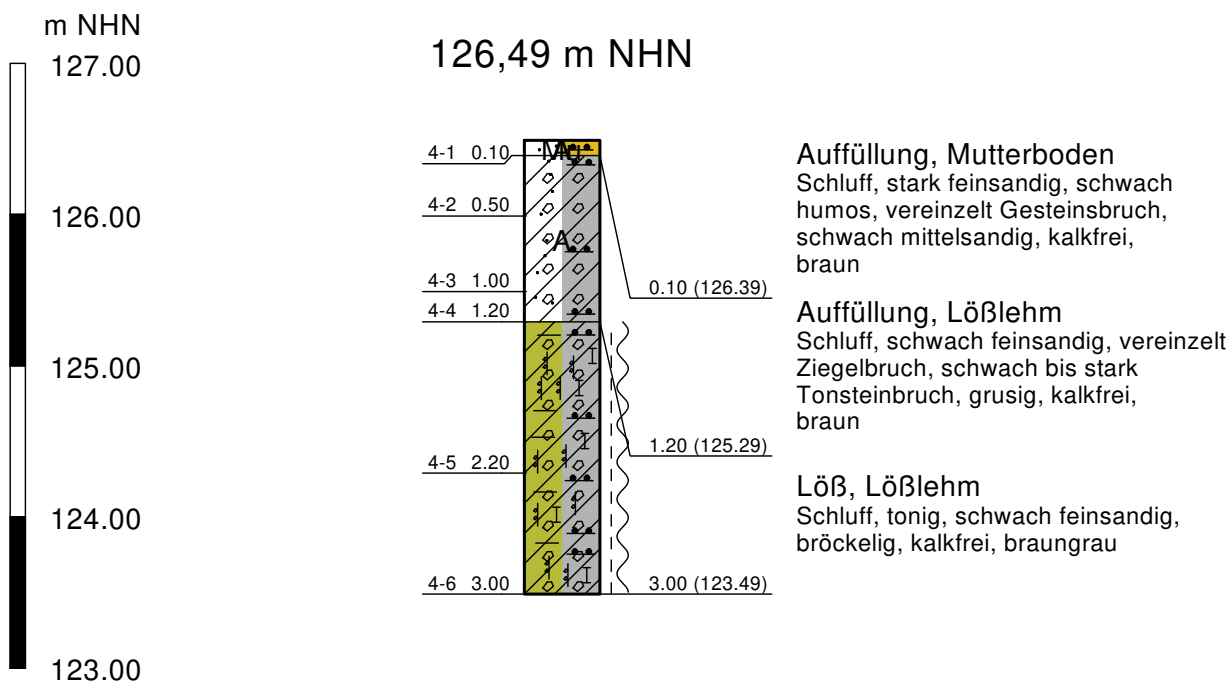
Lößlehm
 Mutterboden

Schluff
 Ton

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 4



Bodenarten



weich - steif



Löß



Auffüllung



Lößlehm



Mutterboden

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 5

m NHN

127.00

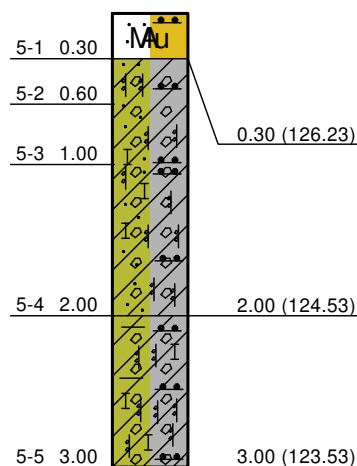
126.00

125.00

124.00

123.00

126,53 m NHN



Auffüllung, Mutterboden

Schluff, schwach feinsandig, schwach humos, Tonsteinbruch, vereinzelt Ziegelbruch, kalkfrei, braun

Löß, Lößlehm

Schluff, schwach feinsandig, Tonsteinbruch, grusig, kalkfrei, braun

Löß, Lößlehm

Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, Tonsteinbruch, kalkfrei, braungrau

Bodenarten



Löß



Auffüllung



Lößlehm

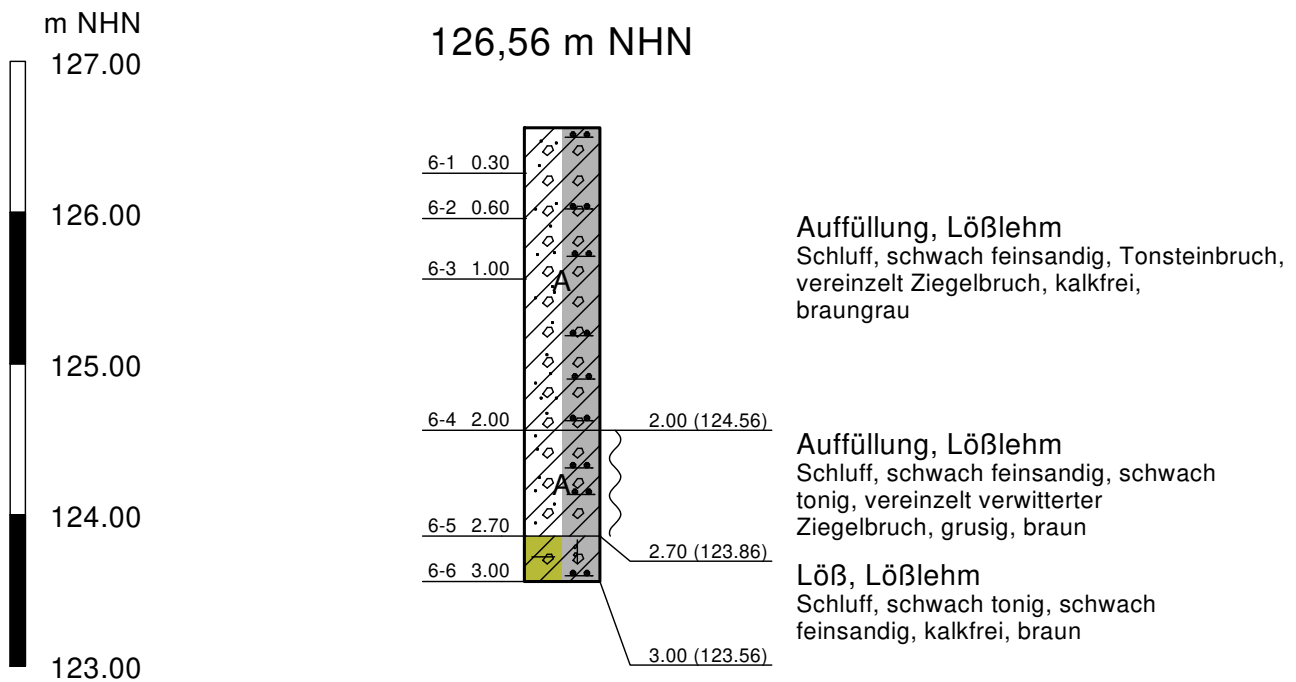


Mutterboden

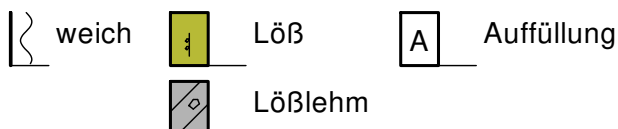
Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 6



Bodenarten

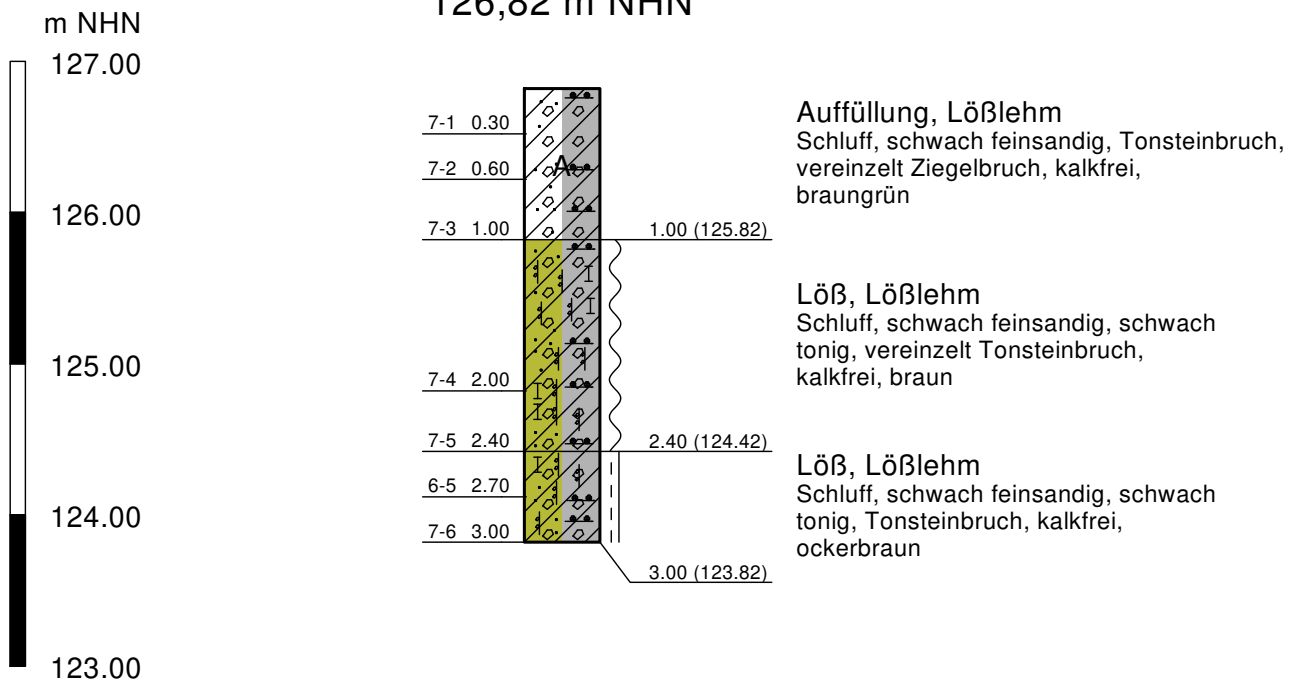


Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 7

126,82 m NHN



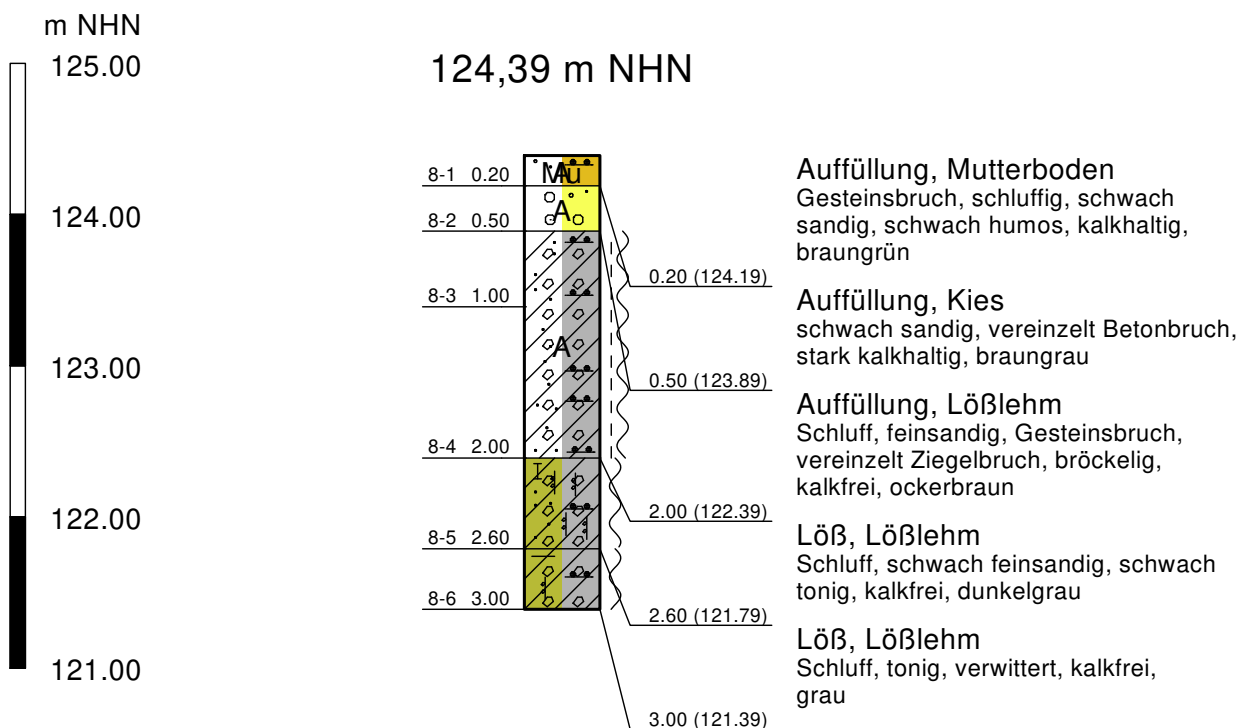
Bodenarten

| | | | | | |
|--|------------------|--|---------|--|------------|
| | steif - halbfest | | Löß | | Auffüllung |
| | weich | | Lößlehm | | |

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 8



Bodenarten

weich - steif
 weich

Löß

Lößlehm

Auffüllung

Mutterboden

Kies

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 9

m NHN

125.00

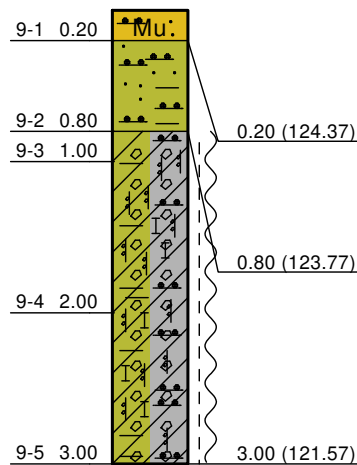
124.00

123.00

122.00

121.00

124,57 m NHN



Mutterboden

Schluff, schwach feinsandig, schwach humos, Tonsteinbruch, kalkfrei, braungrün

Tonsteinbruch

schwach schluffig, schwach feinsandig, schwach tonig, bröckelig, kalkfrei, braun

Löß, Lößlehm

Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Tonsteinbruch, vereinzelt kiesig, kalkfrei, braungrau

Bodenarten



weich - steif



Löß



Mutterboden



Lößlehm



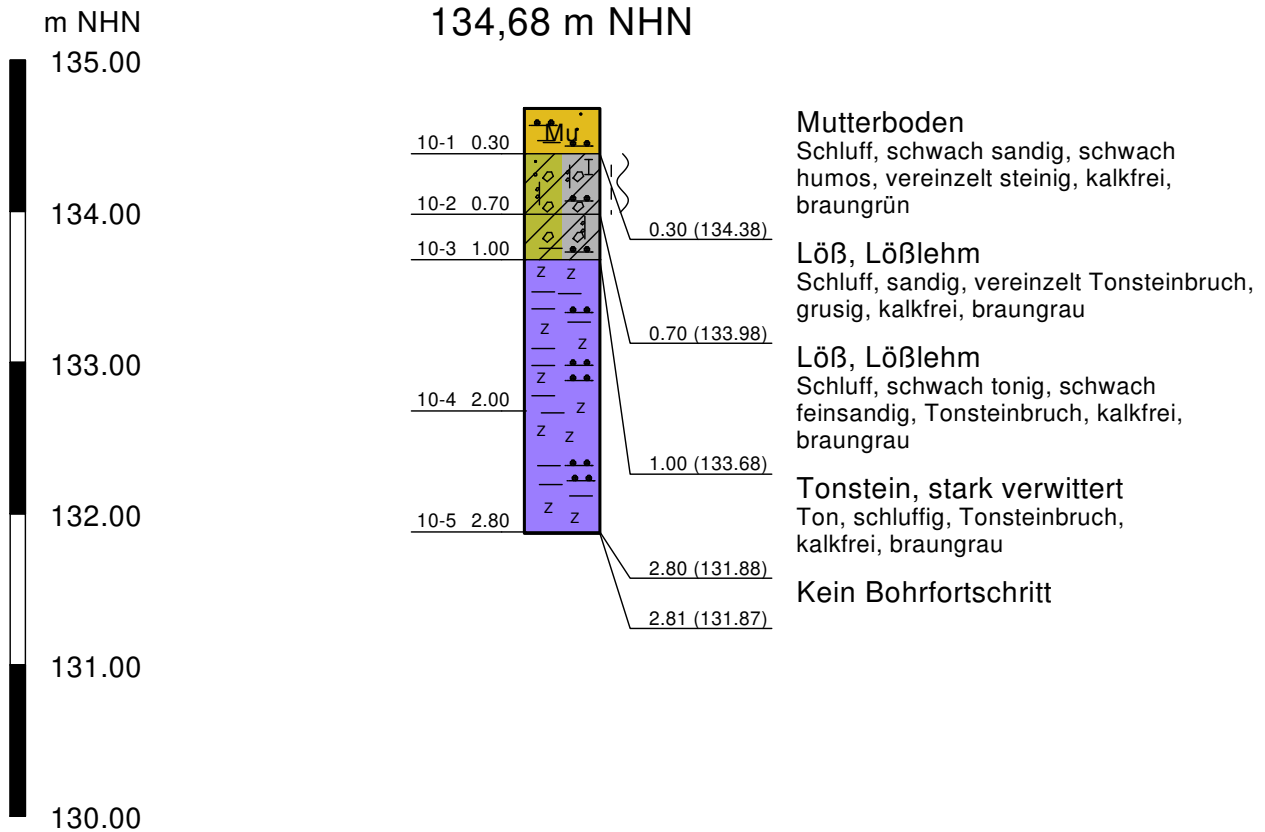
Schluff

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 10

134,68 m NHN



Bodenarten

weich - steif

Tonstein

Lößlehm

Schluff

Löß

Mutterboden

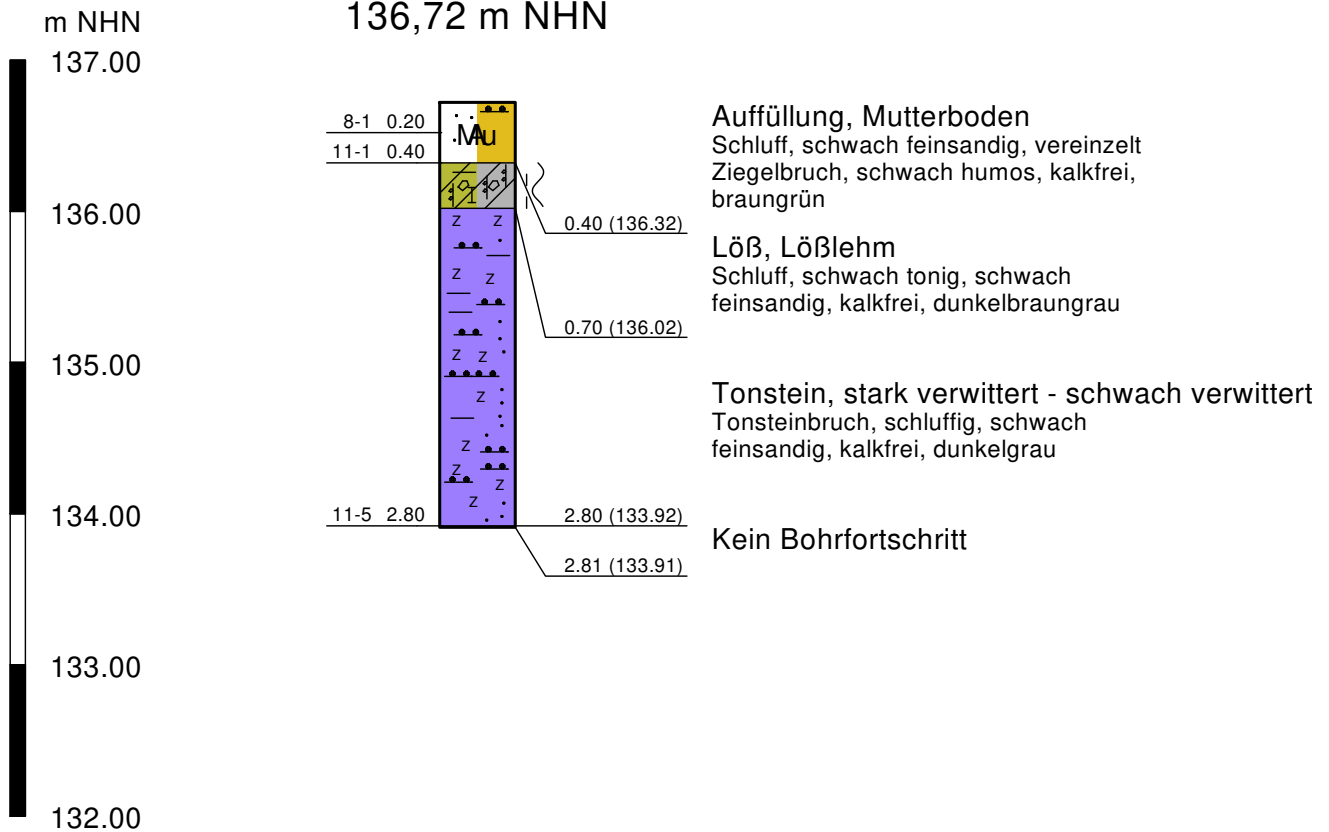
Ton

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 11

136,72 m NHN



Bodenarten

weich - steif

Tonstein

Lößlehm

Mutterboden

Löß

Auffüllung

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 12

m NHN

139.00

138,41 m NHN

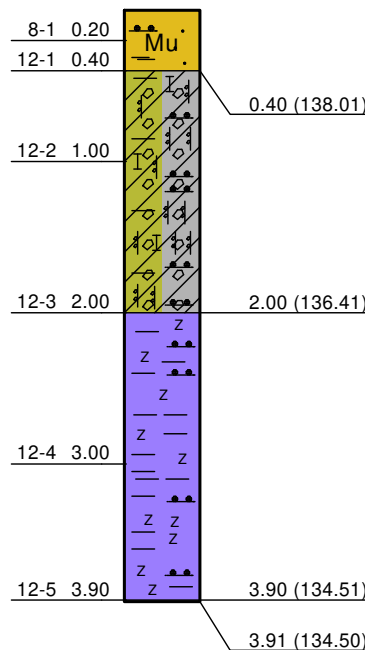
138.00

137.00

136.00

135.00

134.00



Mutterboden

Schluff, schwach feinsandig, schwach humos, kalkfrei, braungrau

Löß, Lößlehm







Schluff, schwach tonig, schwach sandig, Tonsteinbruch, kalkfrei, braungrau

Tonstein, verwittert

Ton, stark Tonsteinbruch, schluffig, kalkfrei, braungrau

Kein Bohrfortschritt

Bodenarten

| | | |
|--|---|---|
|  Tonstein |  Lößlehm |  Schluff |
|  Löß |  Mutterboden |  Ton |

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 13

m NHN

135.00

134.00

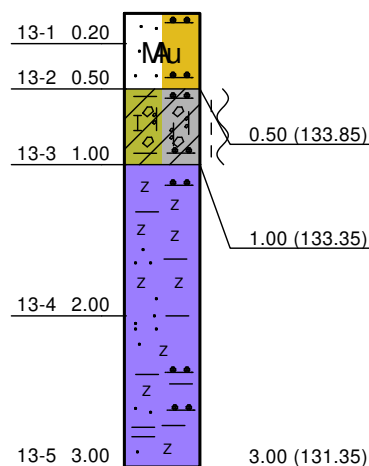
133.00

132.00

131.00

130.00

134,35 m NHN



Auffüllung, Mutterboden
 Schluff, schwach feinsandig, schwach humos, Gesteinsbruch, vereinzelt Ziegelbruch, kalkfrei, braungrau

Löß, Lößlehm
 Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, kalkfrei, ockerbraun

Tonstein, verwittert
 Ton, stark schluffig, schwach feinsandig, Tonsteinbruch, kalkfrei, braungrau

Bodenarten

weich - steif

Tonstein

Lößlehm

Mutterboden

Löß

Auffüllung

Ton

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 14

m NHN

135.00

134.00

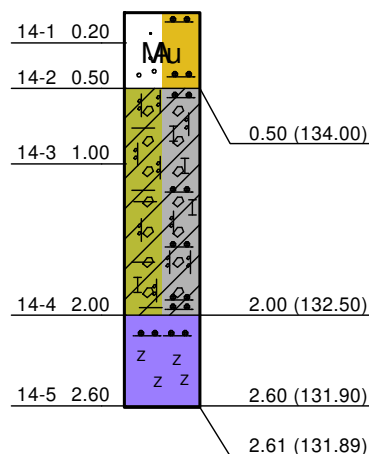
133.00

132.00

131.00

130.00

134,50 m NHN








Auffüllung, Mutterboden
Schluff, schwach sandig, schwach humos, vereinzelt Ziegelbruch, kalkfrei, braungrün

Löß, Lößlehm
Schluff, tonig, schwach feinsandig, Tonsteinbruch, kalkfrei, braungrau

Tonstein, verwittert
Tonsteinbruch, schluffig, braungrau

Kein Bohrfortschritt

Bodenarten

| | | | | | |
|---|----------|---|------------|---|-------------|
|  | Tonstein |  | Lößlehm |  | Mutterboden |
|  | Löß |  | Auffüllung | | |

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 15

m NHN

135.00

134.00

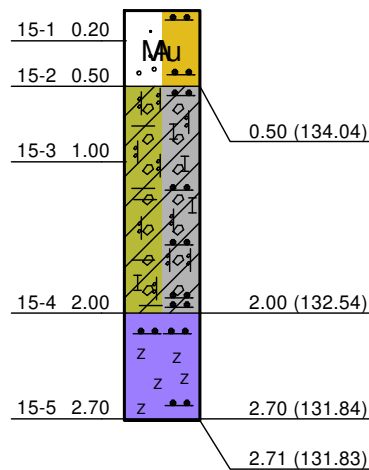
133.00

132.00

131.00

130.00

134,54 m NHN








Auffüllung, Mutterboden
Schluff, schwach sandig, schwach humos, vereinzelt Ziegelbruch, kalkfrei, braungrün

Löß, Lößlehm
Schluff, tonig, schwach feinsandig, Tonsteinbruch, kalkfrei, ockerbraun

Tonstein, verwittert
Tonsteinbruch, schluffig, braungrau

Kein Bohrfortschritt

Bodenarten

| | | | | | |
|---|----------|---|------------|---|-------------|
|  | Tonstein |  | Lößlehm |  | Mutterboden |
|  | Löß |  | Auffüllung | | |

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50


KRB E1

m NHN

127.00

126,40 m NHN

126.00

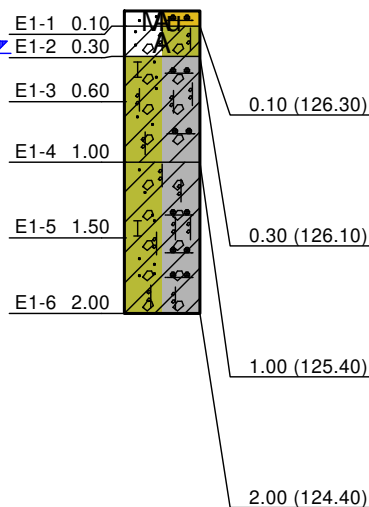
0.28 (126.12) 
11.12.17

125.00

124.00

123.00

122.00



Auffüllung, Mutterboden

Schluff, stark feinsandig, humos,
Gesteinsbruch, kalkfrei, dunkelbraun

Auffüllung, Löß, Lößlehm

Gesteinsbruch (Schotter), feinsandig,
mittelsandig, schluffig, kalkfrei,
hellbraun

Löß, Lößlehm

Schluff, schwach feinsandig, mittelsandig,
Gesteinsbruch, kalkfrei, hellbraun
- grau

Löß, Lößlehm

Schluff, stark feinsandig, mittelsandig,
sehr schwach kiesig, kalkfrei,
hellbraun

Bodenarten



Löß



Auffüllung



Lößlehm



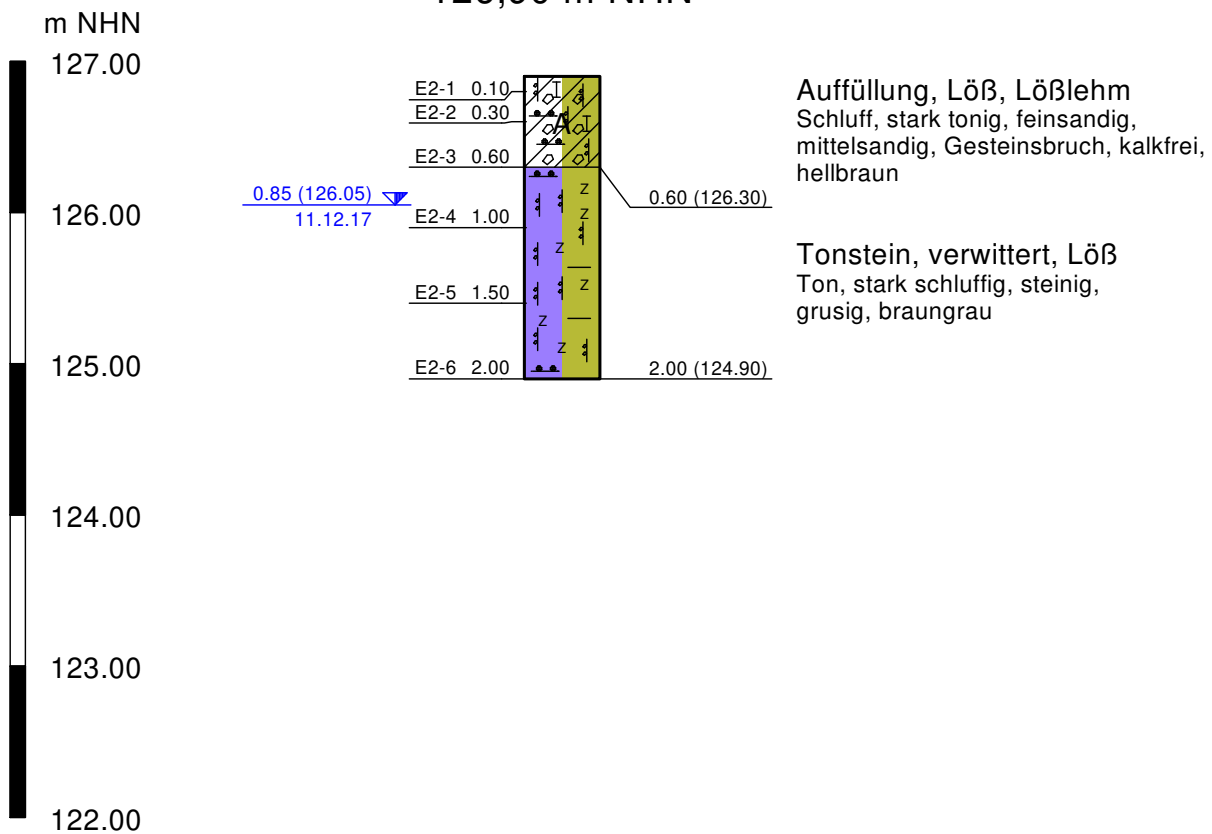
Mutterboden

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB E2

126,90 m NHN



Bodenarten

- Z Tonstein
- A Auffüllung
- L Löß

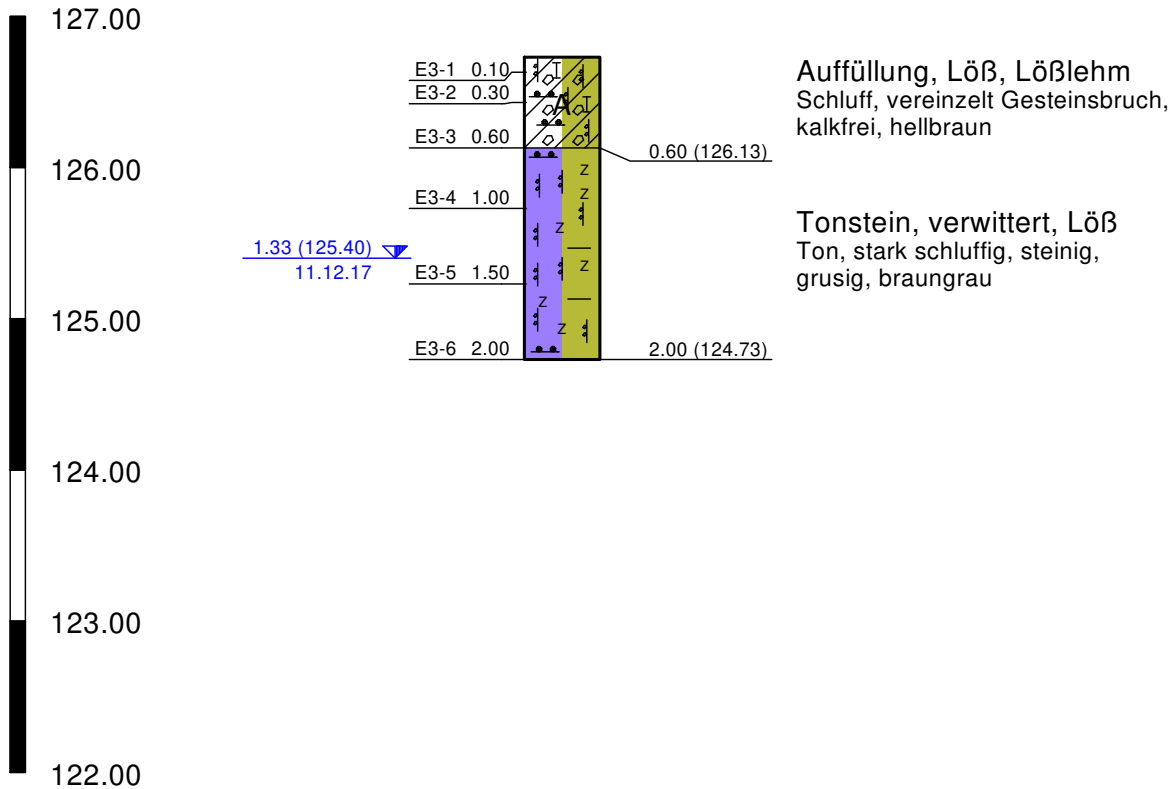
Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB E3

m NHN

126,73 m NHN



Bodenarten

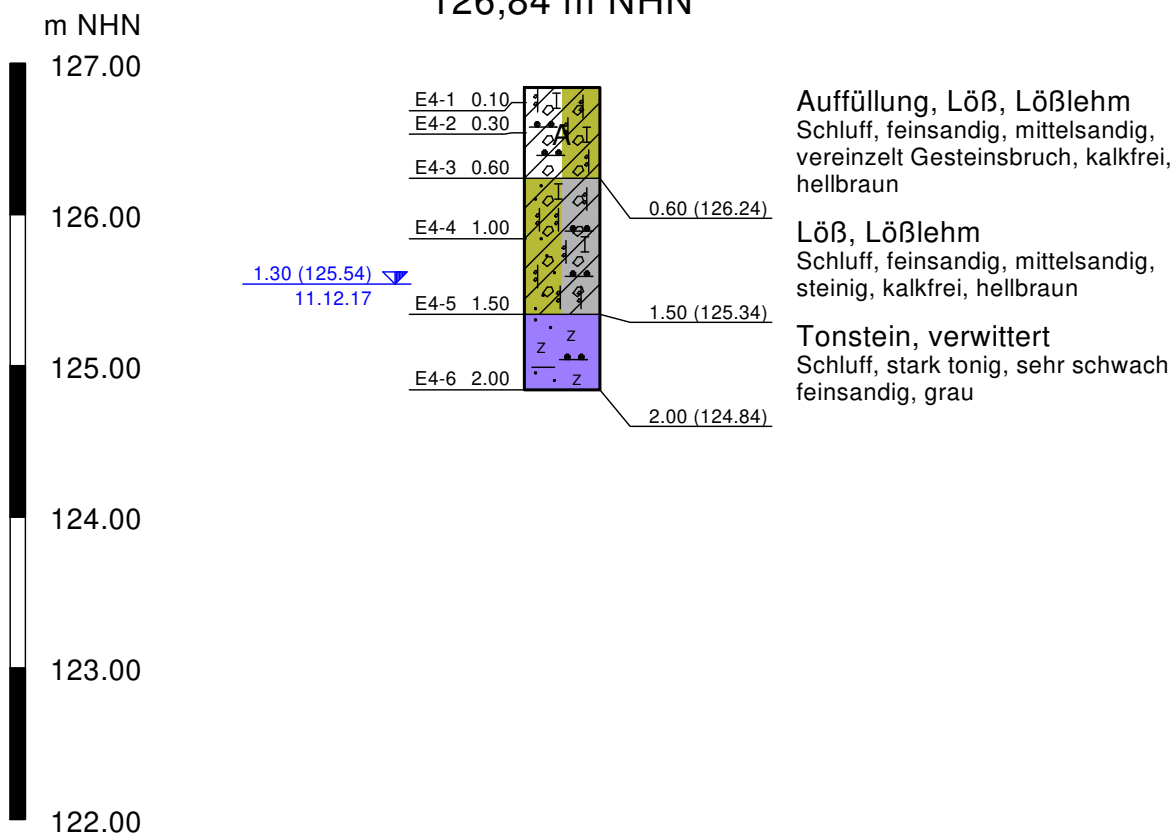
- Z Tonstein
- A Auffüllung
- L Löß

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB E4

126,84 m NHN



Bodenarten

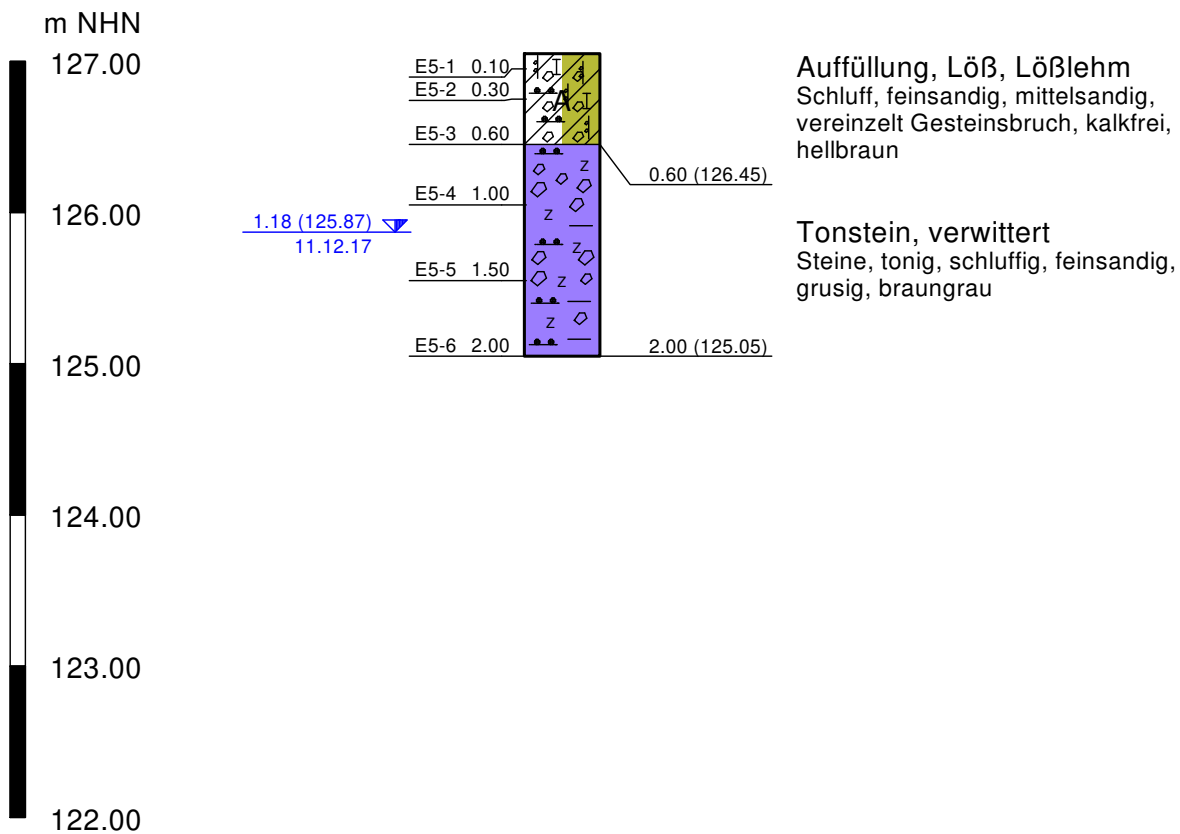
| | | | | | |
|--|----------|--|------------|--|---------|
| | Tonstein | | Lößlehm | | Schluff |
| | Löß | | Auffüllung | | |

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB E5

127,05 m NHN



Bodenarten

| | | | |
|--|----------|--|------------|
| | Tonstein | | Auffüllung |
| | Löß | | Steine |

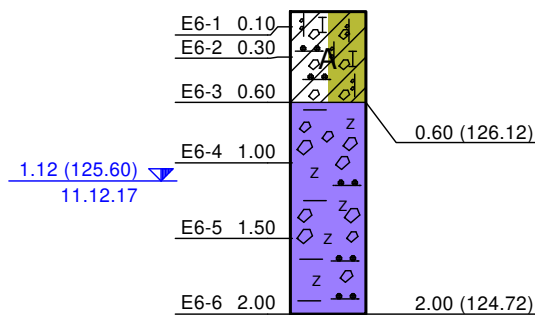
Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB E6

m NHN

126,72 m NHN



Auffüllung, Löß, Lößlehm
Schluff, feinsandig, mittelsandig,
steinig, kalkfrei, hellbraun -
grau

Tonstein, verwittert
Steine, schluffig, tonig, grusig,
braungrau

Bodenarten

| | | | |
|--|----------|--|------------|
| | Tonstein | | Auffüllung |
| | Löß | | Steine |

Anlage 3

Dokumentation der Geländearbeiten

- Nivellement
- Probenahmeprotokoll Kleinrammbohrungen
- Probenahmeprotokolle Oberbodenmischproben
- Probenahmeprotokoll Handbohrstocksondierung

Höhennivellement

Projekt-Nr.: 17-3067

Anlage 3.1, Seite 1/2

| | |
|-----------------------|---|
| Projekt: | B-Plan Nr. 187 "Auf dem Knapp / Am Hinkeln" in Schwerte |
| Ort der Messung: | "Auf dem Knapp / Am Hinkeln", 58239 Schwerte |
| Datum: | 19.10.2017 |
| Bezugspunkt: | Kanaldeckel KD 1 (Nr. 55728, s. Anl. 1.2) |
| Name des Schreibers: | C. Boateng |
| Name des Beobachters: | A.Probst |
| Instrumente: | Nivelliergerät, Meßlatte |

(KRB's, die als Zwischenpunkt genutzt werden, kennzeichnen! (*))

$$\Delta h = (R - V) \quad H = \text{Bezugspunkt} + \Delta h$$

| Punkt | Lattenablesung | | | Höhe des Punktes H bez. a. NN | Punkt |
|-------|---------------------|--------------------|--|-------------------------------------|-------|
| | Rückblick R m | Vorblick V m | Höhen- unterschied Δh m | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

| | | | | | |
|-------------|-------|-------|--------|---------------|-------------|
| KD 1 | 2,908 | | | 127,84 | KD 1 |
| ZP 1 | | 0,358 | 2,550 | 130,39 | ZP 1 |
| ZP 1 | 1,672 | | | 130,39 | ZP 1 |
| ZP 2 | | 0,438 | 1,234 | 131,62 | ZP 2 |
| ZP 2 | 1,156 | | | 131,62 | ZP 2 |
| KRB 1/DPH 1 | | 0,667 | 0,489 | 132,11 | KRB 1/DPH 1 |
| KRB 2 | | 4,613 | -3,457 | 128,17 | KRB 2 |
| KRB 2 | 1,251 | | | 128,17 | KRB 2 |
| KRB 3/DPH 2 | | 2,605 | -1,354 | 126,81 | KRB 3/DPH 2 |
| ZP 3 | | 2,662 | -1,411 | 126,76 | ZP 3 |
| ZP 3 | 1,275 | | | 126,76 | ZP 3 |
| KRB 6 | | 1,467 | -0,192 | 126,56 | KRB 6 |
| KRB 5 | | 1,500 | -0,225 | 126,53 | KRB 5 |
| KRB 4 | | 1,543 | -0,268 | 126,49 | KRB 4 |
| | | | | | |
| KRB 3/DPH 2 | 0,325 | | | 126,81 | KRB 3/DPH 2 |
| KRB 7 | | 0,313 | 0,013 | 126,82 | KRB 7 |
| KRB 7 | 0,615 | | | 126,82 | KRB 7 |
| KRB 8 | | 3,045 | -2,430 | 124,39 | KRB 8 |
| KRB 9 | | 2,870 | -2,255 | 124,57 | KRB 9 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

ZP = Zwischenpunkt

Probenahmeprotokoll

BODEN

| Auftraggeber | | Immobilien Entwicklungsgesellschaft Schwerte mbH | | | | | Projekt-Nr | 16-2767 | |
|------------------|--------------|---|-------------|--------------|---|-------------------------------------|------------|---|----|
| Projekt | | Altlastengutachten B-Plan Nr. 187 "Auf dem Knapp/Am Hinkel" | | | | | Anlage | 3.2 | |
| Probenahme durch | | GEOlogik GmbH, Feldstiege 100 , 49161 Münster | | | | | Datum | 18.-24.10.17, 11.12.17 | |
| Entnahmeort | | Schwerte, Auf dem Knapp/ Am Hinkel | | | | | | | |
| Sondierpunkt | Probe | Entnahmetiefe | Datum | Organoleptik | Beschreibung, Fremdbestandteile | Farbe | Gefäß | Mischprobe | |
| KRB 1 | 1-1 | 0,00 - 0,30 | 18.10.17 | - | humoser Oberboden, U,fs, Wurzeln | dbn | 1 | Am Hinkel, Baugrundbohrungen auf der Fläche | |
| | 1-2 | 0,30 - 0,80 | 18.10.17 | - | Lößlehm, U,fs' | hbn | 1 | | |
| | 1-3 | 0,80 - 1,00 | 18.10.17 | - | | hbn-gr | 1 | | |
| | 1-4 | 1,00 - 2,00 | 18.10.17 | - | Verwitterungshorizont Ton | gr | 1 | | |
| | 1-5 | 2,00 - 3,00 | 18.10.17 | - | /Schluffstein, Ust/Tst ww, wenig geschiefert | gr | 1 | | |
| | 1-6 | 2,00 - 4,00 | 18.10.17 | - | | gr | 1 | | |
| | 1-7 | 4,00 - 4,10 | 18.10.17 | - | | gr | 1 | | |
| KRB 2 | 2-1 | 0,00 - 0,30 | 18.10.17 | - | humoser Oberboden, U,fs, Wurzeln | dbn | 1 | | |
| | 2-2 | 0,30 - 0,80 | 18.10.17 | - | Lößlehm, U,fs' | hbn | 1 | | |
| | 2-3 | 0,80 - 1,00 | 18.10.17 | - | T,u,x (Übergang Lößlehm zu Ust/Tst, stark verwittert) | gr-bn | 1 | | |
| | 2-4 | 1,00 - 2,00 | 18.10.17 | - | Verwitterungshorizont Ton | gr-bn | 1 | | |
| | 2-5 | 2,00 - 3,00 | 18.10.17 | - | /Schluffstein, Ust/Tst ww, wenig geschiefert | gr-bn | 1 | | |
| | 2-6 | 3,00 - 3,70 | 18.10.17 | - | | gr-bn | 1 | | |
| | KRB 3 | 3-1 | 0,00 - 0,30 | 18.10.17 | - | humoser Oberboden, U,fs, Wurzeln | dbn-gr | | 1 |
| 3-2 | | 0,30 - 0,60 | 18.10.17 | - | Lößlehm, U,fs' | hbn-gr | 1 | | |
| 3-3 | | 0,60 - 1,00 | 18.10.17 | - | T,u,x (Übergang Lößlehm zu Ust/Tst, stark verwittert) | hbn-gr | 1 | | |
| 3-4 | | 1,00 - 2,00 | 18.10.17 | - | Verwitterungshorizont Ton | dbn-gr | 1 | | |
| 3-5 | | 2,00 - 2,70 | 18.10.17 | - | /Schluffstein, Ust/Tst ww, wenig geschiefert | dbn-gr | 1 | | |
| KRB 4 | | 4-1 | 0,00 - 0,10 | 18.10.17 | - | humoser Oberboden, U,fs, Wurzeln | dbn | 1 | |
| | 4-2 | 0,10 - 0,50 | 18.10.17 | - | sehr vereinzelt Ziegelbruch grusig in die Bodenmatrix eingewittert, | hbn | 1 | MP 1 - 07/518 | Pb |
| | 4-3 | 0,50 - 1,00 | 18.10.17 | - | Lößlehm, U,fs' | hbn | 1 | | Pb |
| | 4-4 | 1,00 - 1,20 | 18.10.17 | - | | hbn | 1 | | Pb |
| | 4-5 | 1,20 - 2,20 | 18.10.17 | - | U,t* (Übergang Lößlehm zu Ust/Tst, stark verwittert) | bn-gr | 1 | | |
| | 4-6 | 2,20 - 3,00 | 18.10.17 | - | | bn-gr | 1 | | |
| KRB 5 | 5-1 | 0,00 - 0,30 | 18.10.17 | - | Wurzeln | dbn | 1 | | |
| | 5-2 | 0,30 - 0,60 | 18.10.17 | - | sehr vereinzelt Ziegelbruch grusig in die Bodenmatrix eingewittert, | hbn-gr | 1 | MP 1 - 07/518 | Pb |
| | 5-3 | 0,60 - 1,00 | 18.10.17 | - | Lößlehm, U,fs' | hbn-gr | 1 | | Pb |
| | 5-4 | 1,00 - 2,00 | 18.10.17 | - | | hbn-gr | 1 | | Pb |
| | 5-5 | 2,00 - 3,00 | 18.10.17 | - | Lößlehm, U,t*,fs', Steine | bn-gr | 1 | | |
| KRB 6 | 6-1 | 0,00 - 0,30 | 18.10.17 | - | humoser Oberboden, U,fs, Wurzeln | dbn | 1 | | |
| | 6-2 | 0,30 - 0,60 | 18.10.17 | - | | hbn | 1 | | Pb |

1 = 500 ml Braunglas, Schl = Schlacke, Gs = Glas, Zbr = Ziegelbruch, Xbr = Gesteinsbruch

Probenahmeprotokoll

BODEN

| Auftraggeber | | Immobilien Entwicklungsgesellschaft Schwerte mbH | | | | | Projekt-Nr | 16-2767 | |
|------------------|-------|--|----------|---------------|---|---------|------------|---------------------------|----|
| Projekt | | Altlastengutachten B-Plan Nr. 187 "Auf dem Knapp/Am Hinkeln" | | | | | Anlage | 3.2 | |
| Probenahme durch | | GEOlogik GmbH, Feldstiege 100 , 49161 Münster | | | | | Datum | 18.-24.10.17, 11.12.17 | |
| Entnahmeort | | Schwerte, Auf dem Knapp/ Am Hinkel | | | | | | | |
| Sondierpunkt | Probe | Entnahmetiefe | Datum | Organo-leptik | Beschreibung, Fremdbestandteile | Farbe | Gefäß | Mischprobe | |
| | 6-3 | 0,60 - 1,00 | 18.10.17 | - | sehr vereinzelt Ziegelbruch grusig in die Bodenmatrix | hbn | 1 | MP 1 - 07/518 | Pb |
| | 6-4 | 1,00 - 2,00 | 18.10.17 | - | eingewittert, | hbn | 1 | | Pb |
| | 6-5 | 2,00 - 2,70 | 18.10.17 | - | Lößlehm, U,fs' | hbn | 1 | | Pb |
| | 6-6 | 2,70 - 3,00 | 18.10.17 | - | Lößlehm, U,t',fs' | bn-gr | 1 | | |
| HB | HB | 0,00 - 0,50 | 18.10.17 | - | Auenlehm?, U,t'grusig, sehr weich | grbn | 1 | | |
| KRB 7 | 7-1 | 0,00 - 0,30 | 19.10.17 | - | humoser Oberboden, U,fs, Wurzeln | dbn | 1 | | |
| | 7-2 | 0,30 - 0,60 | 19.10.17 | - | sehr vereinzelt Ziegelbruch grusig in die Bodenmatrix eingewittert, Lößlehm, U,fs' | bn-gr | 1 | MP 2 - 07/517 | |
| | 7-3 | 0,60 - 1,00 | 19.10.17 | - | Lößlehm, U,fs' | bn-gr | 1 | | |
| | 7-4 | 1,00 - 2,00 | 19.10.17 | - | Lößlehm, U,fs', weich | bn-gr | 1 | | |
| | 7-5 | 2,00 - 2,40 | 19.10.17 | - | Lößlehm, U,t',fs', steif | ockerbn | 1 | | |
| | 7-6 | 2,40 - 3,00 | 19.10.17 | - | humoser Oberboden, U,fs, Wurzeln | dbngr | 1 | | |
| KRB 8 | 8-1 | 0,00 - 0,20 | 19.10.17 | - | mS, g, fs, sehr vereinzelt Betonbruch (Tragschicht von dem benachbarten Weg) | hbng r | 1 | | |
| | 8-2 | 0,20 - 0,50 | 19.10.17 | - | sehr vereinzelt Ziegelbruch grusig in die Bodenmatrix eingewittert, Lößlehm, U,fs' | ockerbn | 1 | MP 2 - 07/517 | |
| | 8-3 | 0,50 - 1,00 | 19.10.17 | - | Lößlehm, U,fs', weich | dgr | 1 | | |
| | 8-4 | 1,00 - 2,00 | 19.10.17 | - | Lößlehm, U,t',fs', steif | br | 1 | | |
| | 8-5 | 2,00 - 2,60 | 19.10.17 | - | humoser Oberboden, U,fs, Wurzeln | dbn | 1 | | |
| | 8-6 | 2,60 - 3,00 | 19.10.17 | - | Xbr,u+, steif/bröckelig | bn | 1 | | |
| KRB 9 | 9-1 | 0,00 - 0,20 | 19.10.17 | - | Lößlehm, U,t',fs', steif | hbn-gr | 1 | | |
| | 9-2 | 0,20 - 0,80 | 19.10.17 | - | Lößlehm, U,t',fs', steif | hbn-gr | 1 | | |
| | 9-3 | 0,80 - 1,00 | 19.10.17 | - | humoser Oberboden, U,fs, Wurzeln | bngr | 1 | | |
| | 9-4 | 1,00 - 2,00 | 19.10.17 | - | Lößlehm, U,fs',grusig | hbn | 1 | | |
| | 9-5 | 2,00 - 3,00 | 19.10.17 | - | Lößlehm, U,t'grusig | hbn-gr | 1 | | |
| KRB 10 | 10-1 | 0,00 - 0,30 | 23.10.17 | - | Verwitterungshorizont Ton- /Schluffstein, Ust/Tst ww, wenig geschiefert | bn-gr | 1 | in auf der Fläche | |
| | 10-2 | 0,30 - 0,70 | 23.10.17 | - | humoser Oberboden, U,fs, Wurzeln | dbn-gr | 1 | | |
| | 10-3 | 0,30 - 1,00 | 23.10.17 | - | | | | | |
| | 10-4 | 0,70 - 2,00 | 23.10.17 | - | | | | | |
| | 10-5 | 2,00 - 2,80 | 23.10.17 | - | | | | | |
| KRB 11 | 11-1 | 0,00 - 0,40 | 23.10.17 | - | | | | | |

Probenahmeprotokoll

BODEN

| Auftraggeber | | Immobilien Entwicklungsgesellschaft Schwerte mbH | | | | | | Projekt-Nr | 16-2767 |
|------------------|-------|--|----------|---------------|--|--------|-------|---|---|
| Projekt | | Altlastengutachten B-Plan Nr. 187 "Auf dem Knapp/Am Hinkeln" | | | | | | Anlage | 3.2 |
| Probenahme durch | | GEOlogik GmbH, Feldstiege 100 , 49161 Münster | | | | | | Datum | 18.-24.10.17, 11.12.17 |
| Entnahmeort | | Schwerte, Auf dem Knapp/ Am Hinkel | | | | | | | |
| Sondierpunkt | Probe | Entnahmetiefe | Datum | Organo-leptik | Beschreibung, Fremdbestandteile | Farbe | Gefäß | Mischprobe | |
| | 11-2 | 0,40 - 0,70 | 23.10.17 | - | T,u ⁺ ,fs (Lößlehm) | dbn-gr | 1 | Am Knapp, Baugrundbohrunge | |
| | 11-3 | 0,70 - 1,00 | 23.10.17 | - | | dgr | 1 | | |
| | 11-4 | 1,00 - 2,00 | 23.10.17 | - | Verwitterungshorizont Ton-/Schluffstein, Ust/Tst ww, wenig geschiefert | dgr | 1 | | |
| | 11-5 | 2,00 - 2,80 | 23.10.17 | - | | dgr | 1 | | |
| KRB 12 | 12-1 | 0,00 - 0,40 | 23.10.17 | - | humoser Oberboden, U,fs, Wurzeln | bngr | 1 | | |
| | 12-2 | 0,40 - 1,00 | 23.10.17 | - | | hbn-gr | 1 | | |
| | 12-3 | 1,00 - 2,00 | 23.10.17 | - | T,u ⁺ ,fs (Lößlehm) | hbn-gr | 1 | | |
| | 12-1 | 2,00 - 3,00 | 23.10.17 | - | Verwitterungshorizont Ton-/Schluffstein, Ust/Tst ww, wenig geschiefert | bngr | 1 | | |
| | 12-2 | 3,00 - 3,90 | 23.10.17 | - | | bngr | 1 | | |
| KRB 13 | 13-1 | 0,00 - 0,20 | 24.10.17 | - | sehr wenig Ziegelbruch, humoser Oberboden, U,fs, Wurzeln | bn-gr | 1 | | Am Knapp, Bohrungen im Bereich 07/101 ehem. Schrothhandel |
| | 13-2 | 0,20 - 0,50 | 24.10.17 | - | | | 1 | | |
| | 13-3 | 0,50 - 1,00 | 24.10.17 | - | Lößlehm, U,t ⁺ grusig | hbn-gr | 1 | | |
| | 13-4 | 1,00 - 2,00 | 24.10.17 | - | Verwitterungshorizont Ton-/Schluffstein, Ust/Tst ww, wenig geschiefert | dbn-gr | 1 | | |
| | 13-5 | 2,00 - 3,00 | 24.10.17 | - | | | 1 | | |
| KRB 14 | 14-1 | 0,00 - 0,20 | 24.10.17 | - | sehr wenig Ziegelbruch, humoser Oberboden, U,fs, Wurzeln | | 1 | Am Knapp, Bohrungen im Bereich 07/101 ehem. Schrothhandel | Boden überprüft durch Oberbodenmischprobe MP 7 |
| | 14-2 | 0,20 - 0,50 | 24.10.17 | - | | dbn-gr | 1 | | |
| | 14-3 | 0,50 - 1,00 | 24.10.17 | - | T,u ⁺ ,fs (Lößlehm) | | 1 | | |
| | 14-4 | 1,00 - 2,00 | 24.10.17 | - | | dbn-gr | 1 | | |
| | 14-5 | 2,00 - 2,60 | 24.10.17 | - | Verwitterungshorizont Ton-/Schluffstein, Ust/Tst ww, wenig geschiefert | dbn-gr | 1 | | |
| KRB 15 | 15-1 | 0,00 - 0,20 | 24.10.17 | - | sehr wenig Ziegelbruch, humoser Oberboden, U,fs, Wurzeln | dbn | 1 | Am Knapp, Bohrungen im Bereich 07/101 ehem. Schrothhandel | Boden überprüft durch Oberbodenmischprobe MP 7 |
| | 15-2 | 0,20 - 0,50 | 24.10.17 | - | | dnb | 1 | | |
| | 15-3 | 0,50 - 1,00 | 24.10.17 | - | Lößlehm, U,t ⁺ grusig | bn-gr | 1 | | |
| | 15-4 | 1,00 - 2,00 | 24.10.17 | - | Verwitterungshorizont Ton-/Schluffstein, Ust/Tst ww, wenig geschiefert | gr | 1 | | |
| | 15-5 | 2,00 - 2,70 | 24.10.17 | - | | gr | 1 | | |

Probenahmeprotokoll

BODEN

| Auftraggeber | | Immobilien Entwicklungsgesellschaft Schwerte mbH | | | | | | Projekt-Nr | 16-2767 |
|------------------|-------|---|----------|---------------|--|--------|---|------------|---------------------------|
| Projekt | | Altlastengutachten B-Plan Nr. 187 "Auf dem Knapp/Am Hinkel" | | | | | | Anlage | 3.2 |
| Probenahme durch | | GEOlogik GmbH, Feldstiege 100 , 49161 Münster | | | | | | Datum | 18.-24.10.17, 11.12.17 |
| Entnahmeort | | Schwerte, Auf dem Knapp/ Am Hinkel | | | | | | | |
| Sondierpunkt | Probe | Entnahmetiefe | Datum | Organo-leptik | Beschreibung, Fremdbestandteile | Farbe | Gefäß | Mischprobe | |
| KRB E1 | E1-1 | 0,00 - 0,10 | 11.12.17 | - | humoser Oberboden, U,fs+, humos | dbn | 1 | MP E1: Pb | |
| | E1-2 | 0,10 - 0,30 | 11.12.17 | - | Xbr, fs, bröckelig | hbn | 1 | | |
| | E1-3 | 0,30 - 0,60 | 11.12.17 | - | Lößlehm, U,fs', weich | hbn-gr | 1 | Pb | |
| | E1-4 | 0,60 - 1,00 | 11.12.17 | - | | | 1 | Pb | |
| | E1-5 | 1,00 - 1,50 | 11.12.17 | - | Lößlehm, U,t',fs', weich | hbn | 1 | | |
| | E1-6 | 1,50 - 2,00 | 11.12.17 | - | | | 1 | | |
| KRB E2 | E2-1 | 0,00 - 0,10 | 11.12.17 | - | Lößlehm, U,t+, Xbr, | hbn | 1 | MP E2: Pb | |
| | E2-2 | 0,10 - 0,30 | 11.12.17 | - | | | 1 | | |
| | E2-3 | 0,30 - 0,60 | 11.12.17 | - | | | 1 | Pb | |
| | E2-4 | 0,60 - 1,00 | 11.12.17 | - | T, u+,x (Übergang Lößlehm zu Ust/Tst, stark verwittert) | bn-gr | 1 | Pb | |
| | E2-5 | 1,00 - 1,50 | 11.12.17 | - | | | 1 | | |
| | E2-6 | 1,50 - 1,00 | 11.12.17 | - | | | 1 | | |
| KRB E3 | E3-1 | 0,00 - 0,10 | 11.12.17 | - | Lößlehm, U,fs', vereinzelt Xbr | hbn | 1 | MP E3: Pb | |
| | E3-2 | 0,10 - 0,30 | 11.12.17 | - | | | 1 | | |
| | E3-3 | 0,30 - 0,60 | 11.12.17 | - | | | 1 | Pb | |
| | E3-4 | 0,60 - 1,00 | 11.12.17 | - | U,t+, fs', x, Verwitterungshorizont Ust/Tst, bröckelig | bn-gr | 1 | Pb | |
| | E3-5 | 1,00 - 2,00 | 11.12.17 | - | | | 1 | | |
| KRB E4 | E4-1 | 0,00 - 0,10 | 11.12.17 | - | Lößlehm, U,fs', vereinzelt Xbr, weich - steif | hbn | 1 | MP E4: Pb | |
| | E4-2 | 0,10 - 0,30 | 11.12.17 | - | | | 1 | | |
| | E4-3 | 0,30 - 0,60 | 11.12.17 | - | | | U,t+,fs,x (Übergang Lößlehm zu Ust/Tst, stark verwittert) | bn-gr | 1 |
| | E4-4 | 0,60 - 1,00 | 11.12.17 | - | 1 | | | | |
| | E4-5 | 1,00 - 1,50 | 11.12.17 | - | U,t', (Verwitterungshorizont) | gra | | | 1 |
| | E4-6 | 1,50 - 2,00 | 11.12.17 | - | | | 1 | | |
| KRB E5 | E5-1 | 0,00 - 0,10 | 11.12.17 | - | Lößlehm, U,fs', vereinzelt Xbr | bn-gr | 1 | MP E5: Pb | |
| | E5-2 | 0,10 - 0,30 | 11.12.17 | - | | | 1 | | |
| | E5-3 | 0,30 - 0,60 | 11.12.17 | - | | | 1 | Pb | |
| | E5-4 | 0,60 - 1,00 | 11.12.17 | - | Verwitterungshorizont Ton-/Schluffstein, Ust/Tst ww; X,t,u, grusig | hbn-gr | 1 | Pb | |
| | E5-5 | 1,00 - 1,50 | 11.12.17 | - | | | 1 | | |
| | E5-6 | 1,50 - 2,00 | 11.12.17 | - | | | 1 | | |
| KRB E6 | E6-1 | 0,00 - 0,10 | 11.12.17 | - | Lößlehm, U,fs', vereinzelt Xbr | hbn-gr | 1 | MP E6: Pb | |
| | E6-2 | 0,10 - 0,30 | 11.12.17 | - | | | 1 | | |
| | E6-3 | 0,30 - 0,60 | 11.12.17 | - | | | 1 | Pb | |
| | E6-4 | 0,60 - 1,00 | 11.12.17 | - | Verwitterungshorizont Ton-/Schluffstein, Ust/Tst ww; X,t,u, grusig | gr-bn | 1 | Pb | |
| | E6-5 | 1,00 - 1,50 | 11.12.17 | - | | | 1 | | |
| | E6-6 | 1,50 - 2,00 | 11.12.17 | - | | | 1 | | |

Anlage 4

Analysenergebnisse

- Tabellarische Darstellung der Analysenergebnisse
 - Analysebefunde

Untersuchungsergebnisse Feststoff:

| Parameter | Einheit | Gefährdungsabschätzung - BBodSchV Wirkungspfad Boden - Mensch (Prüfwerte) | | | Wohn- und Freizeitanlagen | Wohn- und Freizeitanlagen | Mischprobe | Auf dem Knapp | | | | | | | | | | | | | | | Am Hinkeln | | | | | | | |
|---------------|---------|---|-----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|------------|---|---------------------------------|----------------------|----------|---------------------------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|-------------|------------|------------|------------|
| | | Kinderspielflächen | Wohngebiet | Park- und Freizeitanlagen | | | | Nutzpflanze (gem. Altlastenerlass NRW vom 14.03.2005) | ALVF 07/101 ehem. Schrotthandel | | | sonstige Flächen außerhalb ALVF | | | | | | | | | | | | ALVF 07/518 - Siepenverf. | | ALVF 07/517 - Siepenverf. | | | | |
| | | | | | | | | | Prüfwert | Maßnahmenswellenwert | | Mutterboden | gew. Boden | gew. Boden | Mutterboden | gew. Boden | gew. Boden | Mutterboden | gew. Boden | gew. Boden | Mutterboden | gew. Boden | gew. Boden | Mutterboden | gew. Boden | gew. Boden | Mutterboden | gew. Boden | gew. Boden | gew. Boden |
| Arsen | mg/kg | 25 | 50 | 125 | 25 | Arsen | 8,2 | 6,2 | 6 | 7 | 5,6 | 6 | 7 | 11 | 8,6 | 7,6 | 7,4 | 6,3 | 6,1 | 6,1 | 5,8 | 5,6 | 5,5 | 5,4 | 9,8 | 6,6 | 6,5 | 15 | 4,7 | |
| Blei | | 200 | 400 | 1000 | 200 | Blei | 59 | 43 | 16 | 48 | 39 | 21 | 55 | 62 | 46 | 46 | 54 | 40 | 40 | 43 | 36 | 35 | 38 | 35 | 38 | 33 | 29 | 780 | 27 | |
| Cadmium | | 10 | 20 | 50 | 2* | Cadmium | 0,8 | 0,5 | < 0,1 | 0,7 | 0,6 | < 0,1 | 0,8 | 0,9 | 0,5 | 0,5 | 0,8 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 1 | <0,1 |
| Chrom ges. | | 200 | 400 | 1000 | - | Chrom ges. | 25 | 27 | 35 | 32 | 23 | 28 | 31 | 40 | 34 | 29 | 31 | 30 | 32 | 29 | 31 | 25 | 24 | 29 | 31 | 26 | 32 | 23 | 21 | |
| Kupfer | | - | - | - | - | Kupfer | 41 | 21 | 18 | 27 | 18 | 19 | 21 | 28 | 21 | 18 | 25 | 21 | 21 | 21 | 20 | 15 | 15 | 15 | 18 | 16 | 26 | 100 | 13 | |
| Nickel | | 70 | 140 | 350 | - | Nickel | 24 | 15 | 22 | 21 | 17 | 24 | 20 | 28 | 25 | 17 | 20 | 22 | 19 | 18 | 21 | 15 | 14 | 17 | 18 | 17 | 28 | 24 | 16 | |
| Thallium | | - | - | - | - | Thallium | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | |
| Quecksilber | | 10 | 20 | 50 | 5 | Quecksilber | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | |
| Zink | | - | - | - | - | Zink | 160 | 81 | 50 | 120 | 87 | 59 | 130 | 140 | 110 | 97 | 110 | 80 | 98 | 97 | 90 | 81 | 75 | 83 | 88 | 75 | 85 | 1.000 | 55 | |
| TOC | | - | - | - | - | TOC | 4,6 | 2,3 | 0,75 | 4,2 | 1,9 | 1,1 | 3,7 | 2,4 | 1,6 | 5,2 | 2,3 | 0,77 | 1,9 | 1,7 | 1,1 | 1,7 | 2,2 | 0,71 | 1,6 | 1,4 | 0,98 | 0,61 | 1,2 | |
| EOX | | - | - | - | - | EOX | 0,7 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | < 0,1 | < 0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,3 | < 0,1 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | < 0,1 | 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | 0,2 | 0,1 | < 0,1 | 0,1 | 0,1 | |
| KW | | (300 - 1.000) | (1.000 - 5.000) | - | - | KW | < 5 (18) | < 5 (18) | < 5 (11) | 5 (51) | < 5 (16) | < 5 (8) | < 5 (18) | < 5 (14) | < 5 (15) | < 5 (23) | < 5 (16) | < 5 (17) | < 5 (11) | < 5 (12) | < 5 (11) | < 5 (12) | < 5 (6) | < 5 (< 5) | < 5 (11) | < 5 (8) | < 5 (7) | < 5 (< 5) | < 5 (< 5) | |
| BTEX | | 2 - 10 | 10 - 30 | - | - | BTEX | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | 0,04 | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | |
| LHKW | | 1 - 5 | 5 - 25 | - | - | LHKW | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | |
| PCB | | 0,4 | 0,8 | 2 | - | PCB | 0,002 | 0,001 | n.n. | 0,004 | 0,002 | n.n. | n.n. | 0,003 | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | |
| PAK n. EPA | | 2 - 10 | 10 - 100 | - | - | PAK n. EPA | 0,319 | 0,319 | 0,096 | 1,971 | 1,073 | 0,213 | 0,28 | 0,414 | 0,077 | 0,334 | 0,240 | 0,340 | 0,124 | 0,205 | 0,084 | 0,138 | 0,078 | 0,029 | 0,184 | 0,101 | 0,076 | 0,079 | 0,198 | |
| Naphthalin | | 1 - 2 | 5 | - | - | Naphthalin | 0,001 | 0,002 | 0,001 | 0,002 | 0,002 | < 0,001 | 0,002 | 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | 0,002 | 0,002 | |
| Benzo(a)pyren | | 2 | 4 | 10 | 1 | Benzo(a)pyren | 0,026 | 0,023 | 0,007 | 0,191 | 0,097 | 0,019 | 0,023 | 0,035 | 0,007 | 0,026 | 0,021 | 0,036 | 0,01 | 0,014 | 0,006 | 0,013 | 0,006 | 0,002 | 0,023 | 0,008 | 0,006 | 0,007 | 0,013 | |
| Cyanide, ges. | | 50 | 50 | 50 | - | Cyanide, ges. | 0,2 | 0,23 | < 0,05 | 0,2 | 0,18 | < 0,05 | 0,2 | 0,15 | 0,07 | 0,57 | 0,14 | 0,08 | 0,22 | 0,08 | 0,08 | 0,18 | 0,14 | 0,07 | 0,11 | 0,1 | < 0,1 | < 0,05 | < 0,05 | |

* gesonderter Prüfwert für Haus- und Kleingärten gem. BBodSchV Anhang 2, Tab.1.4

Untersuchungsergebnisse Eluat:

| Parameter | Einheit | Gefährdungsabschätzung - Wirkungspfad Boden - Grundwasser (Prüfwerte) | | | Mischprobe | MP 7 (0 - 0,1 m) | MP 7 (0,1 - 0,3 m) | MP 7 (0,3 - 0,6 m) | MP 1 (0 - 0,1 m) | MP 1 (0,1 - 0,3 m) | MP 1 (0,3 - 0,6 m) | MP 2 (0 - 0,1 m) | MP 2 (0,1 - 0,3 m) | MP 2 (0,3 - 0,6 m) | MP 3 (0 - 0,1 m) | MP 3 (0,1 - 0,3 m) | MP 3 (0,3 - 0,6 m) | MP 4 (0 - 0,1 m) | MP 4 (0,1 - 0,3 m) | MP 4 (0,3 - 0,6 m) | MP 5 (0 - 0,1 m) | MP 5 (0,1 - 0,3 m) | MP 5 (0,3 - 0,6 m) | MP 6 (0 - 0,1 m) | MP 6 (0,1 - 0,3 m) | MP 6 (0,3 - 0,6 m) | MP 1 - 07/518 (0,1 - 2,7 m) | MP 2 - 07/517 (0,3 - 2,0 m) |
|------------------------|---------|---|--|--|------------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| pH-Wert | - | - | | | pH-Wert | 7,2 | 7,2 | 7,5 | 8,4 | 7,8 | 7,4 | 7,2 | 7,2 | 6,9 | 7,2 | 7,2 | 7,2 | 7,0 | 7,0 | 6,9 | 6,9 | 6,9 | 6,8 | 6,9 | 6,8 | 6,9 | 8,4 | 8,2 |
| elektr. Leitf. (µS/cm) | | - | | | elektr. Leitf. (µS/cm) | 42 | 53 | 60 | 49 | 36 | 16 | 56 | 24 | 20 | 59 | 43 | 26 | 47 | 39 | 34 | 33 | 22 | 25 | 32 | 30 | 21 | 38 | 40 |
| Chlorid | mg/l | - | | | Chlorid | 1,2 | 1,2 | 0,73 | 1,5 | 2,0 | 0,89 | 1,6 | 0,63 | 1,1 | 1,4 | 1,3 | 0,76 | 1,1 | 0,77 | 1,9 | 0,66 | 0,62 | 0,63 | 0,62 | 0,75 | 0,59 | 0,68 | 0,97 |
| Sulfat | | - | | | Sulfat | 1,9 | 1,3 | 3,1 | 1,2 | 1,3 | 1,6 | 1,3 | 1,1 | 1,7 | 1,8 | 1,9 | 2 | 1,9 | 1,3 | 1,9 | 0,86 | 1,3 | 1,3 | 1,0 | 1,2 | 1,8 | 5,2 | 1,6 |
| Cyanide | | 50 | | | Cyanide | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| Arsen | | 10 | | | Arsen | < 2,0 | < 4,5 | < 4,0 | < 2,0 | 2,5 | < 2,0 | < 2,0 | 3,5 | < 2,0 | < 2,0 | < 2,0 | 2,4 | < 2,0 | < 2,0 | < 2,0 | < 2,0 | < 2,0 | < 2,0 | < 2,0 | < 2,0 | < 2,0 | 6,4 | 4 |
| Blei | | 25 | | | Blei | 3,1 | 4,7 | 7,0 | < 2,0 | < 0,2 | 3,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | 2,3 | 5 | 2,3 | 2,3 | 2,5 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | 0,7 | 3,2 | < 0,2 | < 0,2 | 1 |
| Cadmium | | 5 | | | Cadmium | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 2,0 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Chrom ges. | | 50 | | | Chrom ges. | 0,6 | 4,4 | 1,8 | < 0,3 | < 0,3 | < 0,3 | 0,8 | 1,0 | 2,2 | 1,3 | 0,8 | 2,3 | < 0,3 | 0,9 | 8,7 | < 0,3 | < 0,3 | < 0,3 | < 0,3 | 0,7 | < 0,3 | 0,3 | < 0,3 |
| Kupfer | | 50 | | | Kupfer | < 2,0 | 6 | 7,2 | 3,6 | 3,0 | < 2,0 | 3,6 | < 2,0 | < 2,0 | 7,4 | 6,8 | 3,1 | 4,5 | < 2,0 | < 2,0 | 2,6 | < 2,0 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | < 2,0 | < 2 | < 2 |
| Nickel | | 50 | | | Nickel | < 1,0 | 1,3 | < 1,0 | 2,2 | 1,5 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | 2,4 | 1,7 | 1 | 1,4 | < 1,0 | 1,3 | 3 | < 1,0 | < 1,0 | 1,2 | < 1,0 | 1,1 | < 1,0 | 1,9 | < 1 |
| Quecksilber | | 50 | | | Quecksilber | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Zink | | 500 | | | Zink | 5,1 | 3,3 | 4 | 2,8 | 2,0 | 2,5 | 2,3 | < 2,0 | 4,8 | 3,8 | 3,3 | 5,1 | < 2,0 | 3,5 | 3,3 | 3,0 | 2,0 | 2,3 | < 2,0 | < 2,0 | < 2,0 | 6,5 | < 2 |
| Phenol-Index | | 20 | | | Phenol-Index | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 |

| Parameter | Einheit | Zuordnungswerte TR Boden (2004) | | | | Vorsorgewerte - BBodSchV (VW) | | Misch-probe | ALVF 07/518 - Siepenverfüllung | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------|---------------------------------|----------------------|--------------------|---------------|-------------------------------|---|----------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---|---|---|---|
| | | Z 0 (Lehm/Schluff) | Z 0* | Z 1 | Z 2 | Humus-gehalt > 8% | Bodenart Lehm/Schluff Humusgehalt < 8 % | | MP 1 - 07/518 (0,1 - 2,7 m) | KRB 4-1 (0 - 0,1 m) | KRB 4-2 (0,1 - 0,5 m) | KRB 4-3 (0,5 - 1,0 m) | KRB 4-4 (1,0 - 1,2 m) | KRB 5-1 (0 - 0,3 m) | KRB 5-2 (0,3 - 0,6 m) | KRB 5-3 (0,6 - 1,0 m) | KRB 5-4 (1,0 - 2,0 m) | KRB 6-1 (0 - 0,3 m) | KRB 6-2 (0,3 - 0,6 m) | KRB 6-3 (0,6 - 1,0 m) | KRB 6-4 (1,0 - 2,0 m) | KRB 6-5 (2,0 - 3,0 m) | | | | |
| Arsen | mg/kg | 15 | 15 (20) ² | 45 | 150 | - | - | Arsen | 15 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Blei | | 70 | 140 | 210 | 700 | .* | 70 | Blei | 780 | 86 | 81 | 3.000 | 140 | 49 | 2.900 | 320 | 33 | 47 | 1.600 | 170 | 17 | 27 | - | - | - | |
| Cadmium | | 1 | 1 (1,5) ² | 3 | 10 | .* | 1 | Cadmium | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Chrom ges. | | 60 | 120 | 180 | 600 | .* | 60 | Chrom ges. | 23 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Kupfer | | 40 | 80 | 120 | 400 | .* | 40 | Kupfer | 100 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Nickel | | 50 | 100 | 150 | 500 | .* | 50 | Nickel | 24 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Thallium | | 0,7 | 0,7 (1) ² | 2,1 | 7 | - | - | Thallium | <0,1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Quecksilber | | 0,5 | 0,7 (1) ² | 1,5 | 5 | .* | 0,5 | Quecksilber | 1,2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Zink | | 150 | 300 | 450 | 1.500 | .* | 150 | Zink | 1.000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOC | | 0,5 (1) ³ | 0,5 (1) ³ | 1,5 | 5 | - | - | TOC | 0,61 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| EOX | | 1 | 1 | 3 | 10 | - | - | EOX | 0,1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| KW ⁴ | | (100) | 200 (400) | 300 (600) | 1.000 (2.000) | - | - | KW | <5 (<5) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| BTEX | | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | BTEX | n.n. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| LHKW | | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | LHKW | n.n. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PCB | | 0,05 | 0,1 | 0,15 | 1 | 0,1 | 0,05 | PCB | n.n. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PAK n. EPA | | 3 | 3 | 3 (9) ¹ | 30 | 10 | 3 | PAK n. EPA | 0,079 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Naphthalin | | - | - | - | - | - | - | Naphthalin | 0,002 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Benzo(a) pyren | | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 3 | 3 | 0,3 | Benzo(a) pyren | 0,007 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cyanide, ges. | | - | - | 3 | 10 | - | - | Cyanide, ges. | <0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

¹ Material mit PAK > 3 und <9 darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden (Z1.2)

² Der Wert gilt für die Bodenarten Sand und Lehm/Schluff, für Ton gilt der Wert in der Klammer

³ Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

⁴ KW mit einer Kettenlänge von C₁₀ - C₂₂, der Gesamtgehalt C₁₀ - C₄₀ darf den Wert in Klammern nicht überschreiten

** Humusgehalt = ca. TOC x x 2

| | |
|--------------|------|
| Humus-gehalt | 1,22 |
|--------------|------|

* Die Vorsorgewerte für Metalle finden bei einem Humusgehalt von mehr als 8 Prozent keine Anwendung. Hier können die zuständigen Behörden ggf. gebietsbezogene Festsetzungen treffen.

Untersuchungsergebnisse Eluat:

| Parameter | Einheit | Zuordnungswerte TR Boden (2004) | | | | Misch-probe | ALVF 07/518 - Siepenverfüllung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------|---------------------------------|---------|-------|------------|------------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|
| | | Z 0/Z0* | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | | MP 1 - 07/518 (0,1 - 2,7 m) | KRB 4-1 (0 - 0,1 m) | KRB 4-2 (0,1 - 0,5 m) | KRB 4-3 (0,5 - 1,0 m) | KRB 4-4 (1,0 - 1,2 m) | KRB 5-1 (0 - 0,3 m) | KRB 5-2 (0,3 - 0,6 m) | KRB 5-3 (0,6 - 1,0 m) | KRB 5-4 (1,0 - 2,0 m) | KRB 6-1 (0 - 0,3 m) | KRB 6-2 (0,3 - 0,6 m) | KRB 6-3 (0,6 - 1,0 m) | KRB 6-4 (1,0 - 2,0 m) | KRB 6-5 (2,0 - 3,0 m) | | | | | | |
| pH-Wert | - | 6,5-9,5 | 6,5-9,5 | 6-12 | 5,5-12 | pH-Wert | 8,4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| elektr. Leitf. (µS/cm) | - | 250 | 250 | 1500 | 2000 | elektr. Leitf. (µS/cm) | 38 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Chlorid | mg/l | 30 | 30 | 50 | 100 (300*) | Chlorid (mg/l) | 0,68 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Sulfat | | 20 | 20 | 50 | 200 | Sulfat (mg/l) | 5,2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Cyanide | µg/l | 5 | 5 | 10 | 20 | Cyanide | <5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Arsen | | 14 | 14 | 20 | 60 (120*) | Arsen | 6,4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Blei | | 40 | 40 | 80 | 200 | Blei | <0,2 | - | - | 57 | - | - | 5,9 | - | - | - | - | 180 | - | - | - | - | - | - | - | |
| Cadmium | | 1,5 | 1,5 | 3 | 6 | Cadmium | <0,2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Chrom ges. | | 12,5 | 12,5 | 25 | 60 | Chrom ges. | 0,3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Kupfer | | 20 | 20 | 60 | 100 | Kupfer | <2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Nickel | | 15 | 15 | 20 | 70 | Nickel | 1,9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Quecksilber | | <0,5 | <0,5 | 1 | 2 | Quecksilber | <0,1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Zink | | 150 | 150 | 200 | 600 | Zink | 6,5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Phenol-Index | | 20 | 20 | 40 | 100 | Phenol-Index | <10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

* in Ausnahmefällen bei natürlichen Böden

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|
| Einstufung (Feststoff + Eluat) | >VW / >Z2 | Z0* | Z0* | >Z2 | Z0* | Z0 | >Z2 | Z2 | Z0 | Z0 | >Z2 | Z1.1 | Z0 | Z0 |
| ausschlaggebender Parameter | Blei | | | | | | | | | | | | | |

170503* gefährlicher Abfall: Blei >2.500 mg/kg
 gem. Arbeitsliste zur Einstufung von Abfällen in gefährliche und nicht gefährliche Abfälle in NRW, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV), Stand 01.06.2015

| | | Feststoff | Eluat |
|---|-----------------------------|---------------------|--|
| Parameter | | Blei [mg/kg] | Blei [µg/l] |
| Gefährdungsabschätzung - BBodSchV Wirkungspfad Boden - Mensch (Prüfwerte) | | | Gefährdungsabschätzung - Wirkungspfad Boden - Grundwasser (Prüfwerte) |
| Kinderspiel-flächen | | 200 | |
| Wohn-gebiet | | 400 | |
| Park- und Freizeit-anlagen | | 1000 | |
| Wohngärten - Wirkungspfad Boden - Mensch, Boden - Nutzpflanze (gem. Altlastenerlass NRW vom 14.03.2005) | | 200 | 25 |
| Probe | | Blei [mg/kg] | Blei [µg/l] |
| Nov 17 | MP 1 - 07/518 (0,1 - 2,7 m) | 780 | - |
| | KRB 4-1 (0 - 0,1 m) | 86 | - |
| | KRB 4-2 (0,1 - 0,5 m) | 81 | - |
| | KRB 4-3 (0,5 - 1,0 m) | 3.000 | 57 |
| | KRB 4-4 (1,0 - 1,2 m) | 140 | - |
| | KRB 5-1 (0 - 0,3 m) | 49 | - |
| | KRB 5-2 (0,3 - 0,6 m) | 2.900 | 5,9 |
| | KRB 5-3 (0,6 - 1,0 m) | 320 | - |
| | KRB 5-4 (1,0 - 2,0 m) | 33 | - |
| | KRB 6-1 (0 - 0,3 m) | 47 | - |
| | KRB 6-2 (0,3 - 0,6 m) | 1.600 | 180 |
| | KRB 6-3 (0,6 - 1,0 m) | 170 | - |
| | KRB 6-4 (1,0 - 2,0 m) | 17 | - |
| KRB 6-5 (2,0 - 3,0 m) | 27 | - | |
| Dez 17 | MP KRB E1 (0,0 - 0,3 m) | 46 | - |
| | KRB E1-3 (0,3 - 0,6 m) | 55 | - |
| | KRB E1-4 (0,6 - 1,0 m) | 44 | - |
| | MP KRB E2 (0,0 - 0,3 m) | 41 | - |
| | KRB E2-3 (0,3 - 0,6 m) | 25 | - |
| | KRB E2-4 (0,6 - 1,0 m) | 28 | - |
| | MP KRB E3 (0,0 - 0,3 m) | 33 | - |
| | KRB E3-3 (0,3 - 0,6 m) | 46 | - |
| | KRB E3-4 (0,6 - 1,0 m) | 24 | - |
| | MP KRB E4 (0,0 - 0,3 m) | 44 | - |
| | KRB E4-3 (0,3 - 0,6 m) | 31 | - |
| | KRB E4-4 (0,6 - 1,0 m) | 21 | - |
| | MP KRB E5 (0,0 - 0,3 m) | 40 | - |
| | KRB E5-3 (0,3 - 0,6 m) | 28 | - |
| | KRB E5-4 (0,6 - 1,0 m) | 25 | - |
| | MP KRB E6 (0,0 - 0,3 m) | 38 | - |
| | KRB E6-3 (0,3 - 0,6 m) | 21 | - |
| KRB E6-4 (0,6 - 1,0 m) | 30 | - | |

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 12 28357 Bremen

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Feldstiege 100

48161 MÜNSTER-NIENBERGE

12. Dezember 2017

PRÜFBERICHT 06121770

Auftragsnr. Auftraggeber: 17-3067
 Projektbezeichnung: Schwerte B Plan 187
 Probenahme: durch Auftraggeber am 18.10.2017
 Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 20.11.2017
 Probeneingang: 21.11.2017
 Prüfzeitraum: 21.11.2017 – 12.12.2017
 Probennummer: 60234 - 60246 / 17
 Probenmaterial: Boden
 Verpackung: Weißglas (0,5 L)
 Bemerkungen: z.T. Nachanalytik
 Sonstiges:

Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.

Analysenbefunde: Seite 2 - 3
 Messverfahren: Trockenmasse DIN EN 14346
 Blei (F) DIN EN ISO 11885 (E22)
 Aufschluss DIN EN 13657
 Blei (E) DIN EN ISO 17294-2
 Eluat DIN 19528

Qualitätskontrolle:

Dr. Jens Krause
(stellv. Laborleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

| Labornummer | 60234 | 60235 | 60236 | 60237 |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Probenbezeichnung | KRB 4-1 | KRB 4-2 | KRB 4-3 | KRB 4-4 |
| Entnahmetiefe [m] | 0,00 -0,10 | 0,10 -0,50 | 0,50 -1,00 | 1,00 -1,20 |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] |
| Trockenmasse [%] | 77,6 | 90,4 | 92,0 | 86,5 |
| Blei | 86 | 81 | 3.000 | 140 |

| Labornummer | | | 60236 | |
|-------------------|--|--|-----------------|--|
| Probenbezeichnung | | | KRB 4-3 | |
| Entnahmetiefe [m] | | | 0,50 -1,00 | |
| Dimension | | | ELUAT [µg/L] | |
| Blei | | | 57 | |

| Labornummer | 60238 | 60239 | 60240 | 60241 |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Probenbezeichnung | KRB 5-1 | KRB 5-2 | KRB 5-3 | KRB 5-4 |
| Entnahmetiefe [m] | 0,00 - 0,30 | 0,30 - 0,60 | 0,60 - 1,00 | 1,00 - 2,00 |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] |
| Trockenmasse [%] | 88,8 | 89,8 | 91,0 | 86,6 |
| Blei | 49 | 2.900 | 320 | 33 |

| Labornummer | | 60239 | | |
|-------------------|--|-----------------|--|--|
| Probenbezeichnung | | KRB 5-2 | | |
| Entnahmetiefe [m] | | 0,30 - 0,60 | | |
| Dimension | | ELUAT [µg/L] | | |
| Blei | | 5,9 | | |

| | | | | |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Labornummer | 60242 | 60243 | 60244 | 60245 |
| Probenbezeichnung | KRB 6-1 | KRB 6-2 | KRB 6-3 | KRB 6-4 |
| Entnahmetiefe [m] | 0,00 -0,30 | 0,30 -0,60 | 0,60 -1,00 | 1,00 -2,00 |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] |
| Trockenmasse [%] | 88,7 | 91,4 | 90,4 | 86,0 |
| Blei | 47 | 1.600 | 170 | 17 |

| | | | | |
|-------------------|--|-----------------|--|--|
| Labornummer | | 60243 | | |
| Probenbezeichnung | | KRB 6-2 | | |
| Entnahmetiefe [m] | | 0,30 -0,60 | | |
| Dimension | | ELUAT [µg/L] | | |
| Blei | | 180 | | |

| | | | | |
|-------------------|----------------|--|--|--|
| Labornummer | 60246 | | | |
| Probenbezeichnung | KRB 6-5 | | | |
| Entnahmetiefe [m] | 2,00 -2,70 | | | |
| Dimension | [mg/kg TS] | | | |
| Trockenmasse [%] | 85,6 | | | |
| Blei | 27 | | | |

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 12 28357 Bremen

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Feldstiege 100

48161 MÜNSTER-NIENBERGE

15. Dezember 2017

PRÜFBERICHT 13121728

Auftragsnr. Auftraggeber: 17-3067
Projektbezeichnung: Schwerte B Plan 187
Probenahme: durch Auftraggeber am 11.12.2017
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 12.12.2017
Probeneingang: 12.12.2017
Prüfzeitraum: 12.12.2017 – 15.12.2017
Probennummer: 64143 / 17
Probenmaterial: Boden
Verpackung: Weißglas (0,5 L)
Bemerkungen: -

Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.

Analysenbefunde: Seite 2
Messverfahren: Trockenmasse DIN EN 14346
Blei DIN EN ISO 11885 (E22)
Aufschluss DIN EN 13657
Qualitätskontrolle:

Dr. Jens Krause
(stellv. Laborleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

| Labornummer | 64143 | 64144 | 64145 | 64146 |
|-------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| Probenbezeichnung | MP E1 | E1-3 | E1-4 | MP E2 |
| Entnahmetiefe [m] | 0 - 0,3 | 0,3 - 0,6 | 0,6 - 1,0 | 0 - 0,3 |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] |
| Trockenmasse [%] | 79,0 | 86,4 | 79,0 | 80,0 |
| Blei | 46 | 55 | 44 | 41 |

| Labornummer | 64147 | 64148 | 64149 | 64150 |
|-------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Probenbezeichnung | E2-3 | E2-4 | MP E3 | E3-3 |
| Entnahmetiefe [m] | 0,3 - 0,6 | 0,6 - 1,0 | 0 - 0,3 | 0,3 - 0,6 |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] |
| Trockenmasse [%] | 85,2 | 87,4 | 80,8 | 83,3 |
| Blei | 25 | 28 | 33 | 46 |

| Labornummer | 64151 | 64152 | 64153 | 64154 |
|-------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| Probenbezeichnung | E3-4 | MP E4 | E4-3 | E4-4 |
| Entnahmetiefe [m] | 0,6 - 1,0 | 0 - 0,3 | 0,3 - 0,6 | 0,6 - 1,0 |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] |
| Trockenmasse [%] | 86,7 | 80,9 | 83,2 | 85,1 |
| Blei | 24 | 44 | 31 | 21 |

| Labornummer | 64155 | 64156 | 64157 | 64158 |
|-------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| Probenbezeichnung | MP E5 | E5-3 | E5-4 | MP E6 |
| Entnahmetiefe [m] | 0 - 0,3 | 0,3 - 0,6 | 0,6 - 1,0 | 0 - 0,3 |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] |
| Trockenmasse [%] | 76,5 | 84,8 | 90,0 | 80,1 |
| Blei | 40 | 28 | 25 | 38 |

| Labornummer | 64159 | 64160 | | |
|-------------------|-------------|-------------|--|--|
| Probenbezeichnung | E6-3 | E6-4 | | |
| Entnahmetiefe [m] | 0,3 - 0,6 | 0,6 - 1,0 | | |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | | |
| Trockenmasse [%] | 81,8 | 89,9 | | |
| Blei | 21 | 30 | | |

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 12 28357 Bremen

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Feldstiege 100

48161 MÜNSTER-NIENBERGE

6. November 2017

PRÜFBERICHT 30101728

Auftragsnr. Auftraggeber: 17-3067
Projektbezeichnung: Schwerte B Plan 187
Probenahme: durch Auftraggeber am 18./19.10.2017
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 27.10.2017
Probeneingang: 28.10.2017
Prüfzeitraum: 30.10.2017 – 06.11.2017
Probennummer: 56596 – 56597 / 17
Probenmaterial: Boden
Verpackung: Weißglas (0,8 L)
Bemerkungen: -
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.

Analysenbefunde: Seite 3 - 5
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

Dr. Ulrike Jakob
(Projektleiterin)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

| | | |
|---------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Probenvorbereitung: | | DIN 19747 |
| Messverfahren: | Trockenmasse | DIN EN 14346 |
| | TOC | DIN EN 13137 |
| | Kohlenwasserstoffe (GC;F) | DIN EN 14039 |
| | Phenol-Index | DIN 38409-H16 |
| | Cyanide (F) | DIN ISO 11262 |
| | Cyanide (E) | DIN 38405-13 |
| | Chlorid | DIN EN ISO 10304-1 |
| | Sulfat | DIN EN ISO 10304-1 |
| | Arsen (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Blei (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Cadmium (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Chrom (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Kupfer (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Nickel (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Quecksilber (F; E) | DIN EN ISO 12846 (E12) |
| | Thallium (F; E) | DIN EN ISO 17294-2 |
| | Zink (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | PAK | DIN ISO 18287 |
| | PCB | DIN EN 15308 |
| | BTEX | DIN 38407-F9 |
| | LHKW | DIN EN ISO 10301 (F4,HS-GC/MS) |
| | EOX | DIN 38414-S17 |
| | pH-Wert (W,E) | DIN 38404-C5 |
| | el. Leitfähigkeit | DIN EN 27888 (C8) |
| | Eluat | DIN EN 12457-4 |
| | Aufschluss | DIN EN 13657 |

| Labornummer | | 56596 | 56597 | |
|--|--|--|--|--|
| Probenbezeichnung | | MP 1 - 07/518 (0,1 - 2,7 m) | MP 2 - 07/517 (0,3 - 2,0 m) | |
| Dimension | | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | |
| Trockenmasse [%] | | 88,0 | 83,4 | |
| TOC [%] | | 0,61 | 1,2 | |
| Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂ | | < 5 | < 5 | |
| Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀ | | < 5 | < 5 | |
| Cyanid, gesamt | | < 0,05 | < 0,05 | |
| EOX | | 0,1 | 0,1 | |
| Arsen | | 15 | 4,7 | |
| Blei | | 780 | 27 | |
| Cadmium | | 1,0 | < 0,1 | |
| Chrom | | 23 | 21 | |
| Kupfer | | 100 | 13 | |
| Nickel | | 24 | 16 | |
| Quecksilber | | 1,2 | < 0,1 | |
| Thallium | | < 0,1 | < 0,1 | |
| Zink | | 1.000 | 55 | |
| PCB 28 | | < 0,001 | < 0,001 | |
| PCB 52 | | < 0,001 | < 0,001 | |
| PCB 101 | | < 0,001 | < 0,001 | |
| PCB 138 | | < 0,001 | < 0,001 | |
| PCB 153 | | < 0,001 | < 0,001 | |
| PCB 180 | | < 0,001 | < 0,001 | |
| Summe PCB (6 Kong.) | | n.n. | n.n. | |
| Naphthalin | | 0,002 | 0,002 | |
| Acenaphthylen | | < 0,001 | < 0,001 | |
| Acenaphthen | | < 0,001 | < 0,001 | |
| Fluoren | | < 0,001 | 0,001 | |
| Phenanthren | | 0,008 | 0,028 | |
| Anthracen | | 0,001 | 0,004 | |
| Fluoranthren | | 0,011 | 0,036 | |
| Pyren | | 0,008 | 0,027 | |
| Benzo(a)anthracen | | 0,006 | 0,015 | |
| Chrysen | | 0,007 | 0,017 | |
| Benzo(b)fluoranthren | | 0,014 | 0,027 | |
| Benzo(k)fluoranthren | | 0,005 | 0,010 | |
| Benzo(a)pyren | | 0,007 | 0,013 | |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | | 0,005 | 0,008 | |
| Dibenzo(a,h)anthracen | | < 0,001 | 0,001 | |
| Benzo(g,h,i)perylene | | 0,005 | 0,009 | |
| Summe PAK (EPA) | | 0,079 | 0,198 | |

| Labornummer | | 56596 | 56597 | |
|------------------------|--|--|--|--|
| Probenbezeichnung | | MP 1 - 07/518 (0,1 - 2,7 m) | MP 2 - 07/517 (0,3 - 2,0 m) | |
| Dimension | | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | |
| Benzol | | < 0,01 | < 0,01 | |
| Toluol | | < 0,01 | < 0,01 | |
| Ethylbenzol | | < 0,01 | < 0,01 | |
| Xylole | | < 0,01 | < 0,01 | |
| Trimethylbenzole | | < 0,01 | < 0,01 | |
| Summe BTEX | | n.n. | n.n. | |
| Vinylchlorid | | < 0,01 | < 0,01 | |
| 1,1-Dichlorethen | | < 0,01 | < 0,01 | |
| Dichlormethan | | < 0,01 | < 0,01 | |
| 1,2-trans-Dichlorethen | | < 0,01 | < 0,01 | |
| 1,1-Dichlorethan | | < 0,01 | < 0,01 | |
| 1,2-cis-Dichlorethen | | < 0,01 | < 0,01 | |
| Tetrachlormethan | | < 0,01 | < 0,01 | |
| 1,1,1-Trichlorethan | | < 0,01 | < 0,01 | |
| Chloroform | | < 0,01 | < 0,01 | |
| 1,2-Dichlorethan | | < 0,01 | < 0,01 | |
| Trichlorethen | | < 0,01 | < 0,01 | |
| Dibrommethan | | < 0,01 | < 0,01 | |
| Bromdichlormethan | | < 0,01 | < 0,01 | |
| Tetrachlorethen | | < 0,01 | < 0,01 | |
| 1,1,2-Trichlorethan | | < 0,01 | < 0,01 | |
| Dibromchlormethan | | < 0,01 | < 0,01 | |
| Tribrommethan | | < 0,01 | < 0,01 | |
| Summe LHKW | | n.n. | n.n. | |

| Labornummer | | 56596 | 56597 | |
|-------------------------------------|--|--|--|--|
| Probenbezeichnung | | MP 1 - 07/518 (0,1 - 2,7 m) | MP 2 - 07/517 (0,3 - 2,0 m) | |
| Dimension | | ELUAT [µg/L] | ELUAT [µg/L] | |
| pH-Wert bei 20 °C | | 8,4 | 8,2 | |
| el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C | | 38 | 40 | |
| Phenol-Index | | < 10 | < 10 | |
| Cyanid, gesamt | | < 5 | < 5 | |
| Chlorid | | 680 | 970 | |
| Sulfat | | 5.200 | 1.600 | |
| Arsen | | 6,4 | 4,0 | |
| Blei | | < 0,2 | 1,0 | |
| Cadmium | | < 0,2 | < 0,2 | |
| Chrom | | 0,3 | < 0,3 | |
| Kupfer | | < 2,0 | < 2,0 | |
| Nickel | | 1,9 | < 1,0 | |
| Quecksilber | | < 0,1 | < 0,1 | |
| Zink | | 6,5 | < 2,0 | |

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 12 28357 Bremen

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Feldstiege 100

48161 MÜNSTER-NIENBERGE

31. Oktober 2017

PRÜFBERICHT 24101703

Auftragsnr. Auftraggeber: 17-3067
Projektbezeichnung: Schwerte B-Plan 187
Probenahme: durch Auftraggeber am 20.10.2017
Probentransport: durch Dr. Döring GmbH am 23.10.2017
Probeneingang: 24.10.2017
Prüfzeitraum: 24.10.2017 – 31.10.2017
Probennummer: 55499 - 55501 / 17
Probenmaterial: Boden
Verpackung: PE - Eimer
Bemerkungen: -

Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.

Analysenbefunde: Seite 3 - 5

Messverfahren: Seite 2

Qualitätskontrolle:

B. Sc. Tanja Staal
(Projektleiterin)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

| | | |
|---------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Probenvorbereitung: | | DIN 19747 |
| Messverfahren: | Trockenmasse | DIN EN 14346 |
| | TOC | DIN EN 13137 |
| | Kohlenwasserstoffe (GC;F) | DIN EN 14039 |
| | Phenol-Index | DIN 38409-H16 |
| | Cyanide (F) | DIN ISO 11262 |
| | Cyanide (E) | DIN 38405-13 |
| | Chlorid | DIN EN ISO 10304-1 |
| | Sulfat | DIN EN ISO 10304-1 |
| | Arsen (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Blei (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Cadmium (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Chrom (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Kupfer (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Nickel (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Quecksilber (F; E) | DIN EN ISO 12846 (E12) |
| | Thallium (F) | DIN EN ISO 17294-2 |
| | Zink (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | PAK | DIN ISO 18287 |
| | PCB | DIN EN 15308 |
| | BTEX | DIN 38407-F9 |
| | LHKW | DIN EN ISO 10301 (F4,HS-GC/MS) |
| | EOX | DIN 38414-S17 |
| | pH-Wert (W,E) | DIN 38404-C5 |
| | el. Leitfähigkeit | DIN EN 27888 (C8) |
| | Eluat | DIN EN 12457-4 |
| | Aufschluss | DIN EN 13657 |

| Labornummer | 55499 | 55500 | 55501 |
|--|------------------|--------------------|--------------------|
| Probenbezeichnung | MP 1 (0 - 0,1 m) | MP 1 (0,1 - 0,3 m) | MP 1 (0,3 - 0,6 m) |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] |
| Trockenmasse [%] | 65,7 | 79,1 | 82,9 |
| TOC [%] | 4,2 | 1,9 | 1,1 |
| Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂ | 5 | < 5 | < 5 |
| Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀ | 51 | 16 | 8 |
| Cyanid, gesamt | 0,20 | 0,18 | < 0,05 |
| EOX | 0,2 | < 0,1 | < 0,1 |
| Arsen | 7,0 | 5,6 | 6,0 |
| Blei | 48 | 39 | 21 |
| Cadmium | 0,7 | 0,6 | < 0,1 |
| Chrom | 32 | 23 | 28 |
| Kupfer | 27 | 18 | 19 |
| Nickel | 21 | 17 | 24 |
| Quecksilber | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Thallium | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Zink | 120 | 87 | 59 |
| PCB 28 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 52 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 101 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 138 | 0,002 | 0,001 | < 0,001 |
| PCB 153 | 0,002 | 0,001 | < 0,001 |
| PCB 180 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Summe PCB (6 Kong.) | 0,004 | 0,002 | n.n. |
| Naphthalin | 0,002 | 0,002 | < 0,001 |
| Acenaphthylen | 0,003 | 0,002 | < 0,001 |
| Acenaphthen | 0,004 | 0,003 | < 0,001 |
| Fluoren | 0,002 | 0,003 | < 0,001 |
| Phenanthren | 0,055 | 0,034 | 0,006 |
| Anthracen | 0,008 | 0,004 | 0,002 |
| Fluoranthren | 0,304 | 0,165 | 0,035 |
| Pyren | 0,232 | 0,126 | 0,027 |
| Benzo(a)anthracen | 0,177 | 0,088 | 0,017 |
| Chrysen | 0,182 | 0,096 | 0,021 |
| Benzo(b)fluoranthren | 0,378 | 0,215 | 0,042 |
| Benzo(k)fluoranthren | 0,080 | 0,052 | 0,015 |
| Benzo(a)pyren | 0,191 | 0,097 | 0,019 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 0,166 | 0,086 | 0,013 |
| Dibenzo(a,h)anthracen | 0,032 | 0,020 | 0,002 |
| Benzo(g,h,i)perylene | 0,155 | 0,080 | 0,014 |
| Summe PAK (EPA) | 1,971 | 1,073 | 0,213 |

| Labornummer | 55499 | 55500 | 55501 |
|------------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Probenbezeichnung | MP 1 (0 - 0,1 m) | MP 1 (0,1 - 0,3 m) | MP 1 (0,3 - 0,6 m) |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] |
| Benzol | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Toluol | < 0,01 | < 0,01 | 0,02 |
| Ethylbenzol | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Xylole | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Trimethylbenzole | < 0,01 | < 0,01 | 0,02 |
| Summe BTEX | n.n. | n.n. | 0,04 |
| Vinylchlorid | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1-Dichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dichlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,2-trans-Dichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1-Dichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,2-cis-Dichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Tetrachlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1,1-Trichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Chloroform | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,2-Dichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Trichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dibrommethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Bromdichlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Tetrachlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1,2-Trichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dibromchlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Tribrommethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe LHKW | n.n. | n.n. | n.n. |

| Labornummer | 55499 | 55500 | 55501 |
|-------------------------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Probenbezeichnung | MP 1 (0 - 0,1 m) | MP 1 (0,1 - 0,3 m) | MP 1 (0,3 - 0,6 m) |
| Dimension | ELUAT [µg/L] | ELUAT [µg/L] | ELUAT [µg/L] |
| pH-Wert bei 20 °C | 8,4 | 7,8 | 7,4 |
| el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C | 49 | 36 | 16 |
| Phenol-Index | < 10 | < 10 | < 10 |
| Cyanid, gesamt | < 5 | < 5 | < 5 |
| Chlorid | 1.500 | 2.000 | 890 |
| Sulfat | 1.200 | 1.300 | 1.600 |
| Arsen | < 2,0 | 2,5 | < 2,0 |
| Blei | < 0,2 | < 0,2 | 3,2 |
| Cadmium | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Chrom | < 0,3 | < 0,3 | < 0,3 |
| Kupfer | 3,6 | 3,0 | < 2,0 |
| Nickel | 2,2 | 1,5 | < 1,0 |
| Quecksilber | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Zink | 2,8 | 2,0 | 2,5 |

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 12 28357 Bremen

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Feldstiege 100

48161 MÜNSTER-NIENBERGE

31. Oktober 2017

PRÜFBERICHT 24101704

Auftragsnr. Auftraggeber: 17-3067
Projektbezeichnung: Schwerte B-Plan 187
Probenahme: durch Auftraggeber am 20.10.2017
Probentransport: durch Dr. Döring GmbH am 23.10.2017
Probeneingang: 24.10.2017
Prüfzeitraum: 24.10.2017 – 31.10.2017
Probennummer: 55502 - 55504 / 17
Probenmaterial: Boden
Verpackung: PE - Eimer
Bemerkungen: -
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.

Analysenbefunde: Seite 3 - 5
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

B. Sc. Tanja Staal
(Projektleiterin)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

| | | |
|---------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Probenvorbereitung: | | DIN 19747 |
| Messverfahren: | Trockenmasse | DIN EN 14346 |
| | TOC | DIN EN 13137 |
| | Kohlenwasserstoffe (GC;F) | DIN EN 14039 |
| | Phenol-Index | DIN 38409-H16 |
| | Cyanide (F) | DIN ISO 11262 |
| | Cyanide (E) | DIN 38405-13 |
| | Chlorid | DIN EN ISO 10304-1 |
| | Sulfat | DIN EN ISO 10304-1 |
| | Arsen (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Blei (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Cadmium (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Chrom (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Kupfer (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Nickel (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Quecksilber (F; E) | DIN EN ISO 12846 (E12) |
| | Thallium (F) | DIN EN ISO 17294-2 |
| | Zink (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | PAK | DIN ISO 18287 |
| | PCB | DIN EN 15308 |
| | BTEX | DIN 38407-F9 |
| | LHKW | DIN EN ISO 10301 (F4,HS-GC/MS) |
| | EOX | DIN 38414-S17 |
| | pH-Wert (W,E) | DIN 38404-C5 |
| | el. Leitfähigkeit | DIN EN 27888 (C8) |
| | Eluat | DIN EN 12457-4 |
| | Aufschluss | DIN EN 13657 |

| Labornummer | 55502 | 55503 | 55504 |
|--|------------------|--------------------|--------------------|
| Probenbezeichnung | MP 2 (0 - 0,1 m) | MP 2 (0,1 - 0,3 m) | MP 2 (0,3 - 0,6 m) |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] |
| Trockenmasse [%] | 73,6 | 74,4 | 79,3 |
| TOC [%] | 3,7 | 2,4 | 1,6 |
| Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂ | < 5 | < 5 | < 5 |
| Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀ | 18 | 14 | 15 |
| Cyanid, gesamt | 0,20 | 0,15 | 0,07 |
| EOX | 0,1 | 0,4 | 0,3 |
| Arsen | 7,0 | 11 | 8,6 |
| Blei | 55 | 62 | 46 |
| Cadmium | 0,8 | 0,9 | 0,5 |
| Chrom | 31 | 40 | 34 |
| Kupfer | 21 | 28 | 21 |
| Nickel | 20 | 28 | 25 |
| Quecksilber | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Thallium | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Zink | 130 | 140 | 110 |
| PCB 28 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 52 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 101 | < 0,001 | 0,001 | < 0,001 |
| PCB 138 | < 0,001 | 0,001 | < 0,001 |
| PCB 153 | < 0,001 | 0,001 | < 0,001 |
| PCB 180 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Summe PCB (6 Kong.) | n.n. | 0,003 | n.n. |
| Naphthalin | 0,002 | 0,001 | < 0,001 |
| Acenaphthylen | < 0,001 | < 0,001 | 0,001 |
| Acenaphthen | 0,002 | < 0,001 | < 0,001 |
| Fluoren | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Phenanthren | 0,011 | 0,016 | 0,004 |
| Anthracen | 0,002 | 0,004 | 0,001 |
| Fluoranthren | 0,042 | 0,062 | 0,011 |
| Pyren | 0,031 | 0,047 | 0,008 |
| Benzo(a)anthracen | 0,018 | 0,026 | 0,005 |
| Chrysen | 0,029 | 0,036 | 0,008 |
| Benzo(b)fluoranthren | 0,067 | 0,094 | 0,017 |
| Benzo(k)fluoranthren | 0,013 | 0,028 | 0,004 |
| Benzo(a)pyren | 0,023 | 0,035 | 0,007 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 0,017 | 0,028 | 0,005 |
| Dibenzo(a,h)anthracen | 0,003 | 0,006 | 0,001 |
| Benzo(g,h,i)perylene | 0,020 | 0,031 | 0,005 |
| Summe PAK (EPA) | 0,280 | 0,414 | 0,077 |

| Labornummer | 55502 | 55503 | 55504 |
|------------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Probenbezeichnung | MP 2 (0 - 0,1 m) | MP 2 (0,1 - 0,3 m) | MP 2 (0,3 - 0,6 m) |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] |
| Benzol | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Toluol | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Ethylbenzol | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Xylole | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Trimethylbenzole | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe BTEX | n.n. | n.n. | n.n. |
| Vinylchlorid | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1-Dichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dichlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,2-trans-Dichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1-Dichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,2-cis-Dichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Tetrachlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1,1-Trichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Chloroform | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,2-Dichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Trichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dibrommethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Bromdichlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Tetrachlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1,2-Trichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dibromchlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Tribrommethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe LHKW | n.n. | n.n. | n.n. |

| Labornummer | 55502 | 55503 | 55504 |
|-------------------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Probenbezeichnung | MP 2 (0 - 0,1 m) | MP 2 (0,1 - 0,3 m) | MP 2 (0,3 - 0,6 m) |
| Dimension | ELUAT [µg/L] | ELUAT [µg/L] | ELUAT [µg/L] |
| pH-Wert bei 20 °C | 7,2 | 7,2 | 6,9 |
| el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C | 56 | 24 | 20 |
| Phenol-Index | < 10 | < 10 | < 10 |
| Cyanid, gesamt | < 5 | < 5 | < 5 |
| Chlorid | 1.600 | 630 | 1.100 |
| Sulfat | 1.300 | 1.100 | 1.700 |
| Arsen | < 2,0 | 3,5 | < 2,0 |
| Blei | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Cadmium | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Chrom | 0,8 | 1,0 | 2,2 |
| Kupfer | 3,6 | < 2,0 | < 2,0 |
| Nickel | < 1,0 | < 1,0 | 2,4 |
| Quecksilber | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Zink | 2,3 | < 2,0 | 4,8 |

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 12 28357 Bremen

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Feldstiege 100

48161 MÜNSTER-NIENBERGE

31. Oktober 2017

PRÜFBERICHT 24101705

Auftragsnr. Auftraggeber: 17-3067
Projektbezeichnung: Schwerte B-Plan 187
Probenahme: durch Auftraggeber am 20.10.2017
Probentransport: durch Dr. Döring GmbH am 23.10.2017
Probeneingang: 24.10.2017
Prüfzeitraum: 24.10.2017 – 31.10.2017
Probennummer: 55505 - 55507 / 17
Probenmaterial: Boden
Verpackung: PE - Eimer
Bemerkungen: -
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.

Analysenbefunde: Seite 3 - 5
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

B. Sc. Tanja Staal
(Projektleiterin)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

| | | |
|---------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Probenvorbereitung: | | DIN 19747 |
| Messverfahren: | Trockenmasse | DIN EN 14346 |
| | TOC | DIN EN 13137 |
| | Kohlenwasserstoffe (GC;F) | DIN EN 14039 |
| | Phenol-Index | DIN 38409-H16 |
| | Cyanide (F) | DIN ISO 11262 |
| | Cyanide (E) | DIN 38405-13 |
| | Chlorid | DIN EN ISO 10304-1 |
| | Sulfat | DIN EN ISO 10304-1 |
| | Arsen (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Blei (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Cadmium (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Chrom (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Kupfer (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Nickel (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Quecksilber (F; E) | DIN EN ISO 12846 (E12) |
| | Thallium (F) | DIN EN ISO 17294-2 |
| | Zink (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | PAK | DIN ISO 18287 |
| | PCB | DIN EN 15308 |
| | BTEX | DIN 38407-F9 |
| | LHKW | DIN EN ISO 10301 (F4,HS-GC/MS) |
| | EOX | DIN 38414-S17 |
| | pH-Wert (W,E) | DIN 38404-C5 |
| | el. Leitfähigkeit | DIN EN 27888 (C8) |
| | Eluat | DIN EN 12457-4 |
| | Aufschluss | DIN EN 13657 |

| Labornummer | 55505 | 55506 | 55507 |
|--|------------------|--------------------|--------------------|
| Probenbezeichnung | MP 3 (0 - 0,1 m) | MP 3 (0,1 - 0,3 m) | MP 3 (0,3 - 0,6 m) |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] |
| Trockenmasse [%] | 67,8 | 77,3 | 75,8 |
| TOC [%] | 5,2 | 2,3 | 0,77 |
| Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂ | < 5 | < 5 | < 5 |
| Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀ | 23 | 16 | 17 |
| Cyanid, gesamt | 0,57 | 0,14 | 0,08 |
| EOX | < 0,1 | 0,5 | 0,2 |
| Arsen | 7,6 | 7,4 | 6,3 |
| Blei | 46 | 54 | 40 |
| Cadmium | 0,5 | 0,8 | 0,3 |
| Chrom | 29 | 31 | 30 |
| Kupfer | 18 | 25 | 21 |
| Nickel | 17 | 20 | 22 |
| Quecksilber | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Thallium | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Zink | 97 | 110 | 80 |
| PCB 28 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 52 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 101 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 138 | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 |
| PCB 153 | < 0,001 | 0,001 | < 0,001 |
| PCB 180 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Summe PCB (6 Kong.) | n.n. | 0,003 | n.n. |
| Naphthalin | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 |
| Acenaphthylen | 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Acenaphthen | 0,001 | < 0,001 | 0,001 |
| Fluoren | 0,002 | < 0,001 | 0,001 |
| Phenanthren | 0,021 | 0,013 | 0,011 |
| Anthracen | 0,006 | 0,002 | 0,005 |
| Fluoranthren | 0,049 | 0,034 | 0,058 |
| Pyren | 0,039 | 0,025 | 0,044 |
| Benzo(a)anthracen | 0,026 | 0,014 | 0,028 |
| Chrysen | 0,030 | 0,027 | 0,035 |
| Benzo(b)fluoranthren | 0,067 | 0,051 | 0,067 |
| Benzo(k)fluoranthren | 0,023 | 0,013 | 0,016 |
| Benzo(a)pyren | 0,026 | 0,021 | 0,036 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 0,021 | 0,017 | 0,017 |
| Dibenzo(a,h)anthracen | 0,004 | 0,003 | 0,004 |
| Benzo(g,h,i)perylen | 0,018 | 0,018 | 0,017 |
| Summe PAK (EPA) | 0,334 | 0,240 | 0,340 |

| Labornummer | 55505 | 55506 | 55507 |
|------------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Probenbezeichnung | MP 3 (0 - 0,1 m) | MP 3 (0,1 - 0,3 m) | MP 3 (0,3 - 0,6 m) |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] |
| Benzol | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Toluol | 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Ethylbenzol | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Xylole | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Trimethylbenzole | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe BTEX | 0,01 | n.n. | n.n. |
| Vinylchlorid | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1-Dichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dichlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,2-trans-Dichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1-Dichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,2-cis-Dichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Tetrachlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1,1-Trichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Chloroform | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,2-Dichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Trichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dibrommethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Bromdichlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Tetrachlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1,2-Trichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dibromchlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Tribrommethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe LHKW | n.n. | n.n. | n.n. |

| Labornummer | 55505 | 55506 | 55507 |
|-------------------------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Probenbezeichnung | MP 3 (0 - 0,1 m) | MP 3 (0,1 - 0,3 m) | MP 3 (0,3 - 0,6 m) |
| Dimension | ELUAT [µg/L] | ELUAT [µg/L] | ELUAT [µg/L] |
| pH-Wert bei 20 °C | 7,2 | 7,2 | 7,2 |
| el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C | 59 | 43 | 26 |
| Phenol-Index | < 10 | < 10 | < 10 |
| Cyanid, gesamt | < 5 | < 5 | < 5 |
| Chlorid | 1.400 | 1.300 | 760 |
| Sulfat | 1.800 | 1.900 | 2.000 |
| Arsen | < 2,0 | < 2,0 | 2,4 |
| Blei | < 0,2 | 2,3 | 5,0 |
| Cadmium | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Chrom | 1,3 | 0,8 | 2,3 |
| Kupfer | 7,4 | 6,8 | 3,1 |
| Nickel | 1,7 | 1,0 | 1,4 |
| Quecksilber | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Zink | 3,8 | 3,3 | 5,1 |

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 12 28357 Bremen

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Feldstiege 100

48161 MÜNSTER-NIENBERGE

26. Oktober 2017

PRÜFBERICHT 20101733

Auftragsnr. Auftraggeber: 17 - 3067
Projektbezeichnung: Schwerte B-Plan 187
Probenahme: durch Auftraggeber am 26.06.2017
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 19.10.2017
Probeneingang: 20.10.2017
Prüfzeitraum: 20.10.2017 – 26.10.2017
Probennummer: 55053 - 55061 / 17
Probenmaterial: Boden
Verpackung: PE - Eimer
Bemerkungen: -
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.

Analysenbefunde: Seite 3 – 11
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

B. Sc. Marc Midding
(Projektleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

| | | |
|---------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Probenvorbereitung: | | DIN 19747 |
| Messverfahren: | Trockenmasse | DIN EN 14346 |
| | TOC | DIN EN 13137 |
| | Kohlenwasserstoffe (GC;F) | DIN EN 14039 |
| | Phenol-Index | DIN 38409-16 |
| | Cyanide (F) | DIN ISO 11262 |
| | Cyanide (E) | DIN 38405-13 |
| | Chlorid | DIN EN ISO 10304-1 |
| | Sulfat | DIN EN ISO 10304-1 |
| | Arsen (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Blei (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Cadmium (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Chrom (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Kupfer (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Nickel (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Quecksilber (F; E) | DIN EN ISO 12846 (E12) |
| | Thallium (F; E) | DIN EN ISO 17294-2 |
| | Zink (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | PAK | DIN ISO 18287 |
| | PCB | DIN EN 15308 |
| | BTEX | DIN 38407-9 |
| | LHKW | DIN EN ISO 10301 (F4,HS-GC/MS) |
| | EOX | DIN 38414-17 |
| | pH-Wert (W,E) | DIN EN ISO 10523 |
| | el. Leitfähigkeit | DIN EN 27888 |
| | Eluat | DIN EN 12457-4 |
| | Aufschluss | DIN EN 13657 |

| Labornummer | 55053 | 55054 | 55055 |
|--|------------------|--------------------|--------------------|
| Probenbezeichnung | MP 4 (0 – 0,1 m) | MP 4 (0,1 – 0,3 m) | MP 4 (0,3 – 0,6 m) |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] |
| Trockenmasse [%] | 77,0 | 79,3 | 82,9 |
| TOC [%] | 1,9 | 1,7 | 1,1 |
| Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂ | < 5 | < 5 | < 5 |
| Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀ | 11 | 12 | 11 |
| Cyanid, gesamt | 0,22 | 0,08 | 0,08 |
| EOX | 0,1 | 0,2 | < 0,1 |
| Arsen | 6,1 | 6,1 | 5,8 |
| Blei | 40 | 43 | 36 |
| Cadmium | 0,5 | 0,5 | 0,4 |
| Chrom | 32 | 29 | 31 |
| Kupfer | 21 | 21 | 20 |
| Nickel | 19 | 18 | 21 |
| Quecksilber | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Thallium | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Zink | 98 | 97 | 90 |
| PCB 28 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 52 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 101 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 138 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 153 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 180 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Summe PCB (6 Kong.) | n.n. | n.n. | n.n. |
| Naphthalin | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Acenaphthylen | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Acenaphthen | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Fluoren | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Phenanthren | 0,007 | 0,013 | 0,004 |
| Anthracen | 0,001 | 0,007 | 0,001 |
| Fluoranthren | 0,019 | 0,033 | 0,013 |
| Pyren | 0,014 | 0,024 | 0,010 |
| Benzo(a)anthracen | 0,010 | 0,016 | 0,006 |
| Chrysen | 0,011 | 0,016 | 0,008 |
| Benzo(b)fluoranthren | 0,026 | 0,040 | 0,017 |
| Benzo(k)fluoranthren | 0,006 | 0,009 | 0,005 |
| Benzo(a)pyren | 0,010 | 0,017 | 0,007 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 0,009 | 0,014 | 0,005 |
| Dibenzo(a,h)anthracen | 0,001 | 0,002 | 0,002 |
| Benzo(g,h,i)perylen | 0,010 | 0,014 | 0,006 |
| Summe PAK (EPA) | 0,124 | 0,205 | 0,084 |

| Labornummer | 55053 | 55054 | 55055 |
|------------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Probenbezeichnung | MP 4 (0 – 0,1 m) | MP 4 (0,1 – 0,3 m) | MP 4 (0,3 – 0,6 m) |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] |
| Benzol | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Toluol | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Ethylbenzol | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Xylole | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Trimethylbenzole | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe BTEX | n.n. | n.n. | n.n. |
| Vinylchlorid | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1-Dichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dichlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,2-trans-Dichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1-Dichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,2-cis-Dichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Tetrachlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1,1-Trichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Chloroform | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,2-Dichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Trichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dibrommethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Bromdichlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Tetrachlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1,2-Trichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dibromchlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Tribrommethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe LHKW | n.n. | n.n. | n.n. |

| Labornummer | 55053 | 55054 | 55055 |
|-------------------------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Probenbezeichnung | MP 4 (0 – 0,1 m) | MP 4 (0,1 – 0,3 m) | MP 4 (0,3 – 0,6 m) |
| Dimension | ELUAT [µg/L] | ELUAT [µg/L] | ELUAT [µg/L] |
| pH-Wert bei 20 °C | 7,0 | 7,0 | 6,9 |
| el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C | 47 | 39 | 34 |
| Phenol-Index | < 10 | < 10 | < 10 |
| Cyanid, gesamt | < 5 | < 5 | < 5 |
| Chlorid | 1.100 | 770 | 1.900 |
| Sulfat | 1.900 | 1.300 | 1.900 |
| Arsen | < 2,0 | < 2,0 | < 2,0 |
| Blei | 2,3 | 2,3 | 2,5 |
| Cadmium | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Chrom | < 0,3 | 0,9 | 8,7 |
| Kupfer | 4,5 | < 2,0 | < 2,0 |
| Nickel | < 1,0 | 1,3 | 3,0 |
| Quecksilber | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Zink | < 2,0 | 3,5 | 3,3 |

| Labornummer | 55056 | 55057 | 55058 |
|--|------------------|--------------------|--------------------|
| Probenbezeichnung | MP 5 (0 – 0,1 m) | MP 5 (0,1 – 0,3 m) | MP 5 (0,3 – 0,6 m) |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] |
| Trockenmasse [%] | 81,3 | 81,8 | 82,0 |
| TOC [%] | 1,7 | 2,2 | 0,71 |
| Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂ | < 5 | < 5 | < 5 |
| Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀ | 12 | 6 | < 5 |
| Cyanid, gesamt | 0,18 | 0,14 | 0,07 |
| EOX | 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Arsen | 5,6 | 5,5 | 5,4 |
| Blei | 35 | 38 | 35 |
| Cadmium | 0,5 | 0,6 | 0,4 |
| Chrom | 25 | 24 | 29 |
| Kupfer | 15 | 15 | 15 |
| Nickel | 15 | 14 | 17 |
| Quecksilber | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Thallium | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Zink | 81 | 75 | 83 |
| PCB 28 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 52 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 101 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 138 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 153 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 180 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Summe PCB (6 Kong.) | n.n. | n.n. | n.n. |
| Naphthalin | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Acenaphthylen | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Acenaphthen | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Fluoren | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Phenanthren | 0,007 | 0,006 | 0,003 |
| Anthracen | 0,001 | 0,001 | < 0,001 |
| Fluoranthren | 0,021 | 0,014 | 0,005 |
| Pyren | 0,015 | 0,011 | 0,004 |
| Benzo(a)anthracen | 0,011 | 0,007 | 0,003 |
| Chrysen | 0,012 | 0,008 | 0,003 |
| Benzo(b)fluoranthren | 0,027 | 0,012 | 0,004 |
| Benzo(k)fluoranthren | 0,007 | 0,004 | 0,002 |
| Benzo(a)pyren | 0,013 | 0,006 | 0,002 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 0,011 | 0,004 | 0,001 |
| Dibenzo(a,h)anthracen | 0,002 | 0,001 | < 0,001 |
| Benzo(g,h,i)perylene | 0,011 | 0,004 | 0,002 |
| Summe PAK (EPA) | 0,138 | 0,078 | 0,029 |

| Labornummer | 55056 | 55057 | 55058 |
|------------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Probenbezeichnung | MP 5 (0 – 0,1 m) | MP 5 (0,1 – 0,3 m) | MP 5 (0,3 – 0,6 m) |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] |
| Benzol | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Toluol | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Ethylbenzol | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Xylole | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Trimethylbenzole | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe BTEX | n.n. | n.n. | n.n. |
| Vinylchlorid | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1-Dichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dichlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,2-trans-Dichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1-Dichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,2-cis-Dichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Tetrachlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1,1-Trichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Chloroform | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,2-Dichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Trichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dibrommethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Bromdichlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Tetrachlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1,2-Trichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dibromchlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Tribrommethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe LHKW | n.n. | n.n. | n.n. |

| Labornummer | 55056 | 55057 | 55058 |
|-------------------------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Probenbezeichnung | MP 5 (0 – 0,1 m) | MP 5 (0,1 – 0,3 m) | MP 5 (0,3 – 0,6 m) |
| Dimension | ELUAT [µg/L] | ELUAT [µg/L] | ELUAT [µg/L] |
| pH-Wert bei 20 °C | 6,9 | 6,9 | 6,8 |
| el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C | 33 | 22 | 25 |
| Phenol-Index | < 10 | < 10 | < 10 |
| Cyanid, gesamt | < 5 | < 5 | < 5 |
| Chlorid | 660 | 620 | 630 |
| Sulfat | 860 | 1.300 | 1.300 |
| Arsen | < 2,0 | < 2,0 | < 2,0 |
| Blei | 1,7 | 1,5 | 0,64 |
| Cadmium | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Chrom | < 0,3 | < 0,3 | < 0,3 |
| Kupfer | 2,6 | < 2,0 | 2,2 |
| Nickel | < 1,0 | < 1,0 | 1,2 |
| Quecksilber | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Zink | 3,0 | < 2,0 | 2,3 |

| Labornummer | 55059 | 55060 | 55061 |
|--|------------------|--------------------|--------------------|
| Probenbezeichnung | MP 6 (0 – 0,1 m) | MP 6 (0,1 – 0,3 m) | MP 6 (0,3 – 0,6 m) |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] |
| Trockenmasse [%] | 80,4 | 82,6 | 85,4 |
| TOC [%] | 1,6 | 1,4 | 0,98 |
| Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂ | < 5 | < 5 | < 5 |
| Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀ | 11 | 8 | 7 |
| Cyanid, gesamt | 0,11 | 0,13 | < 0,05 |
| EOX | 0,2 | 0,1 | < 0,1 |
| Arsen | 9,8 | 6,6 | 6,5 |
| Blei | 38 | 33 | 29 |
| Cadmium | 0,4 | 0,4 | 0,3 |
| Chrom | 31 | 26 | 32 |
| Kupfer | 18 | 16 | 26 |
| Nickel | 18 | 17 | 28 |
| Quecksilber | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Thallium | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Zink | 88 | 75 | 85 |
| PCB 28 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 52 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 101 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 138 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 153 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 180 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Summe PCB (6 Kong.) | n.n. | n.n. | n.n. |
| Naphthalin | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Acenaphthylen | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Acenaphthen | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Fluoren | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Phenanthren | 0,005 | 0,006 | 0,005 |
| Anthracen | 0,001 | 0,002 | 0,001 |
| Fluoranthren | 0,018 | 0,015 | 0,012 |
| Pyren | 0,016 | 0,012 | 0,008 |
| Benzo(a)anthracen | 0,015 | 0,009 | 0,006 |
| Chrysen | 0,017 | 0,011 | 0,008 |
| Benzo(b)fluoranthren | 0,037 | 0,019 | 0,016 |
| Benzo(k)fluoranthren | 0,013 | 0,006 | 0,005 |
| Benzo(a)pyren | 0,023 | 0,008 | 0,006 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 0,016 | 0,005 | 0,004 |
| Dibenzo(a,h)anthracen | 0,005 | 0,001 | < 0,001 |
| Benzo(g,h,i)perylene | 0,018 | 0,007 | 0,005 |
| Summe PAK (EPA) | 0,184 | 0,101 | 0,076 |

| Labornummer | 55059 | 55060 | 55061 |
|------------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Probenbezeichnung | MP 6 (0 – 0,1 m) | MP 6 (0,1 – 0,3 m) | MP 6 (0,3 – 0,6 m) |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] |
| Benzol | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Toluol | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Ethylbenzol | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Xylole | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Trimethylbenzole | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe BTEX | n.n. | n.n. | n.n. |
| Vinylchlorid | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1-Dichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dichlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,2-trans-Dichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1-Dichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,2-cis-Dichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Tetrachlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1,1-Trichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Chloroform | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,2-Dichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Trichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dibrommethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Bromdichlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Tetrachlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1,2-Trichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dibromchlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Tribrommethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe LHKW | n.n. | n.n. | n.n. |

| Labornummer | 55059 | 55060 | 55061 |
|-------------------------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Probenbezeichnung | MP 6 (0 – 0,1 m) | MP 6 (0,1 – 0,3 m) | MP 6 (0,3 – 0,6 m) |
| Dimension | ELUAT [µg/L] | ELUAT [µg/L] | ELUAT [µg/L] |
| pH-Wert bei 20 °C | 6,9 | 6,8 | 6,9 |
| el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C | 32 | 30 | 21 |
| Phenol-Index | < 10 | < 10 | < 10 |
| Cyanid, gesamt | < 5 | < 5 | < 5 |
| Chlorid | 620 | 750 | 590 |
| Sulfat | 1.000 | 1.200 | 1.800 |
| Arsen | < 2,0 | < 2,0 | < 2,0 |
| Blei | 0,7 | 3,2 | < 0,2 |
| Cadmium | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Chrom | < 0,3 | 0,7 | < 0,3 |
| Kupfer | 2,2 | 2,2 | < 2,0 |
| Nickel | < 1,0 | 1,1 | < 1,0 |
| Quecksilber | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Zink | < 2,0 | < 2,0 | < 2,0 |

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 12 28357 Bremen

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Feldstiege 100

48161 MÜNSTER-NIENBERGE

31. Oktober 2017

PRÜFBERICHT 24101706

Auftragsnr. Auftraggeber: 17-3067
Projektbezeichnung: Schwerte B-Plan 187
Probenahme: durch Auftraggeber am 20.10.2017
Probentransport: durch Dr. Döring GmbH am 23.10.2017
Probeneingang: 24.10.2017
Prüfzeitraum: 24.10.2017 – 31.10.2017
Probennummer: 55508 - 55510 / 17
Probenmaterial: Boden
Verpackung: PE - Eimer
Bemerkungen: -
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.

Analysenbefunde: Seite 3 - 5
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

B. Sc. Tanja Staal
(Projektleiterin)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

| | | |
|---------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Probenvorbereitung: | | DIN 19747 |
| Messverfahren: | Trockenmasse | DIN EN 14346 |
| | TOC | DIN EN 13137 |
| | Kohlenwasserstoffe (GC;F) | DIN EN 14039 |
| | Phenol-Index | DIN 38409-H16 |
| | Cyanide (F) | DIN ISO 11262 |
| | Cyanide (E) | DIN 38405-13 |
| | Chlorid | DIN EN ISO 10304-1 |
| | Sulfat | DIN EN ISO 10304-1 |
| | Arsen (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Blei (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Cadmium (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Chrom (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Kupfer (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Nickel (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | Quecksilber (F; E) | DIN EN ISO 12846 (E12) |
| | Thallium (F) | DIN EN ISO 17294-2 |
| | Zink (F; E) | DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2 |
| | PAK | DIN ISO 18287 |
| | PCB | DIN EN 15308 |
| | BTEX | DIN 38407-F9 |
| | LHKW | DIN EN ISO 10301 (F4,HS-GC/MS) |
| | EOX | DIN 38414-S17 |
| | pH-Wert (W,E) | DIN 38404-C5 |
| | el. Leitfähigkeit | DIN EN 27888 (C8) |
| | Eluat | DIN EN 12457-4 |
| | Aufschluss | DIN EN 13657 |

| Labornummer | 55508 | 55509 | 55510 |
|--|------------------|--------------------|--------------------|
| Probenbezeichnung | MP 7 (0 - 0,1 m) | MP 7 (0,1 - 0,3 m) | MP 7 (0,3 - 0,6 m) |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] |
| Trockenmasse [%] | 76,6 | 78,3 | 78,9 |
| TOC [%] | 4,6 | 2,3 | 0,75 |
| Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂ | < 5 | < 5 | < 5 |
| Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀ | 18 | 18 | 11 |
| Cyanid, gesamt | 0,20 | 0,23 | < 0,05 |
| EOX | 0,7 | 0,3 | 0,3 |
| Arsen | 8,2 | 6,2 | 6,0 |
| Blei | 59 | 43 | 16 |
| Cadmium | 0,8 | 0,5 | < 0,1 |
| Chrom | 25 | 27 | 35 |
| Kupfer | 41 | 21 | 18 |
| Nickel | 24 | 15 | 22 |
| Quecksilber | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Thallium | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Zink | 160 | 81 | 50 |
| PCB 28 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 52 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 101 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 138 | 0,001 | 0,001 | < 0,001 |
| PCB 153 | 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| PCB 180 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Summe PCB (6 Kong.) | 0,002 | 0,001 | n.n. |
| Naphthalin | 0,001 | 0,002 | 0,001 |
| Acenaphthylen | 0,001 | 0,002 | < 0,001 |
| Acenaphthen | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 |
| Fluoren | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Phenanthren | 0,014 | 0,026 | 0,008 |
| Anthracen | 0,004 | 0,005 | 0,001 |
| Fluoranthren | 0,049 | 0,051 | 0,016 |
| Pyren | 0,039 | 0,040 | 0,013 |
| Benzo(a)anthracen | 0,020 | 0,017 | 0,004 |
| Chrysen | 0,031 | 0,029 | 0,009 |
| Benzo(b)fluoranthren | 0,072 | 0,062 | 0,019 |
| Benzo(k)fluoranthren | 0,015 | 0,016 | 0,006 |
| Benzo(a)pyren | 0,026 | 0,023 | 0,007 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 0,021 | 0,020 | 0,005 |
| Dibenzo(a,h)anthracen | 0,003 | 0,003 | 0,001 |
| Benzo(g,h,i)perylene | 0,023 | 0,021 | 0,006 |
| Summe PAK (EPA) | 0,319 | 0,319 | 0,096 |

| Labornummer | 55508 | 55509 | 55510 |
|------------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Probenbezeichnung | MP 7 (0 - 0,1 m) | MP 7 (0,1 - 0,3 m) | MP 7 (0,3 - 0,6 m) |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] |
| Benzol | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Toluol | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Ethylbenzol | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Xylole | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Trimethylbenzole | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe BTEX | n.n. | n.n. | n.n. |
| Vinylchlorid | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1-Dichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dichlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,2-trans-Dichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1-Dichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,2-cis-Dichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Tetrachlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1,1-Trichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Chloroform | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,2-Dichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Trichlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dibrommethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Bromdichlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Tetrachlorethen | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| 1,1,2-Trichlorethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Dibromchlormethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Tribrommethan | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe LHKW | n.n. | n.n. | n.n. |

| Labornummer | 55508 | 55509 | 55510 |
|-------------------------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Probenbezeichnung | MP 7 (0 - 0,1 m) | MP 7 (0,1 - 0,3 m) | MP 7 (0,3 - 0,6 m) |
| Dimension | ELUAT [µg/L] | ELUAT [µg/L] | ELUAT [µg/L] |
| pH-Wert bei 20 °C | 7,2 | 7,2 | 7,5 |
| el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C | 42 | 53 | 60 |
| Phenol-Index | < 10 | < 10 | < 10 |
| Cyanid, gesamt | < 5 | < 5 | < 5 |
| Chlorid | 1.200 | 1.200 | 730 |
| Sulfat | 1.900 | 1.300 | 3.100 |
| Arsen | < 2,0 | 4,5 | 4,0 |
| Blei | 3,1 | 4,7 | 7,0 |
| Cadmium | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Chrom | 0,6 | 4,4 | 1,8 |
| Kupfer | < 2,0 | 6,0 | 7,2 |
| Nickel | < 1,0 | 1,3 | < 1,0 |
| Quecksilber | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Zink | 5,1 | 3,3 | 4,0 |

Anlage 5

Fotodokumentation

- Auf dem Knapp
 - Am Hinkel
- Eingrenzende Untersuchungen MP 1 - 07/518

Fotodokumentation

Teilbereich „Auf dem Knapp“ :
Bebauungsplan Nr. 187 „Auf dem Knapp / Am Hinkel“

GEOlogik GmbH
Projekt-Nr. 17-3067
Anlage 5.1



Lageplan mit Darstellung des Standorts und der Blickrichtung



Bild 1



Bild 2

Fotodokumentation

Teilbereich „Auf dem Knapp“ :
Bebauungsplan Nr. 187 „Auf dem Knapp / Am Hinkeln“

GEOlogik GmbH
Projekt-Nr. 17-3067
Anlage 5.1



Lageplan mit Darstellung des Standorts und der Blickrichtung



Bild 3



Bild 4

Fotodokumentation

Teilbereich „Am Hinkeln“
Bebauungsplan Nr. 187 „Auf dem Knapp / Am Hinkeln“

GEOlogik GmbH
Projekt-Nr. 17-3067
Anlage 5.2



Lageplan mit Darstellung des Standorts und der Blickrichtung



Bild 1



Bild 2

Fotodokumentation

Teilbereich „Am Hinkel“
Bebauungsplan Nr. 187 „Auf dem Knapp / Am Hinkel“

GEOlogik GmbH

Projekt-Nr. 17-3067

Anlage 5.2



Lageplan mit Darstellung des Standorts und der Blickrichtung



Bild 3



Bild 4

Fotodokumentation

Teilbereich „Am Hinkel“
Bebauungsplan Nr. 187 „Auf dem Knapp / Am Hinkel“

GEOlogik GmbH
Projekt-Nr. 17-3067
Anlage 5.2



Lageplan mit Darstellung des Standorts und der Blickrichtung



Bild 5



Bild 6

Fotodokumentation

Teilbereich „Am Hinkel“
Bebauungsplan Nr. 187 „Auf dem Knapp / Am Hinkel“

GEOlogik GmbH
Projekt-Nr. 17-3067
Anlage 5.2



Lageplan mit Darstellung des Standorts und der Blickrichtung



Bild 7



Bild 8

Fotodokumentation

Teilbereich „Am Hinkel“
Bebauungsplan Nr. 187 „Auf dem Knapp / Am Hinkel“

GEOlogik GmbH
Projekt-Nr. 17-3067
Anlage 5.2



Lageplan mit Darstellung des Standorts und der Blickrichtung



Bild 9



Bild 10

Fotodokumentation

MP 1 - 07/518 (KRB 4 - KRB 6)
Bebauungsplan Nr. 187 "Auf dem Knapp / Am Hinkeln"

GEOlogik GmbH

Projekt-Nr. 17-3067

Anlage 5.3



Lageplan mit Darstellung des Standorts und der Blickrichtung



Bild 1



Bild 2

Aufnahmedatum 26.9.2017, Standpunkt und Blickrichtung: blauer Pfeil = oberes Bild, roter Pfeil = unteres Bild

Fotodokumentation

MP 1 - 07/518 (KRB 4 - KRB 6)
Bebauungsplan Nr. 187 "Auf dem Knapp / Am Hinkeln"

GEOlogik GmbH
Projekt-Nr. 17-3067
Anlage 5.3

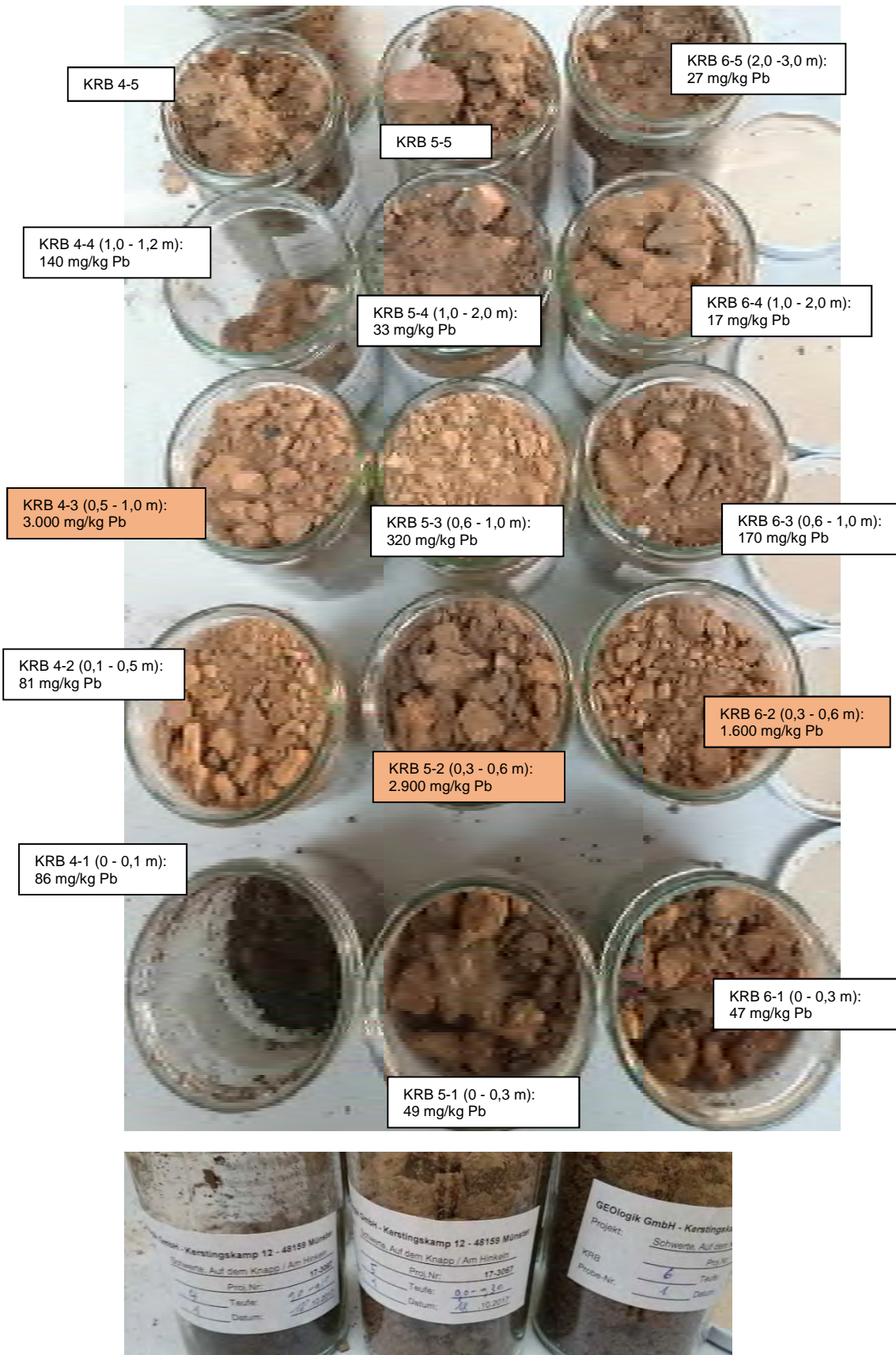


Bild 3: Bodenproben KRB 4 - KRB 6

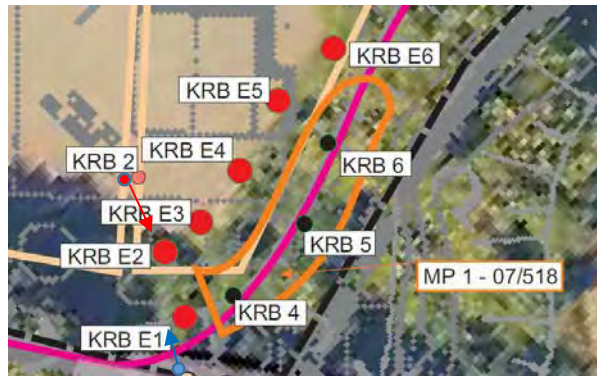
Fotodokumentation

MP 1 - 07/518 (KRB 4 - KRB 6)
Bebauungsplan Nr. 187 "Auf dem Knapp / Am Hinkeln"

GEOlogik GmbH

Projekt-Nr. 17-3067

Anlage 5.3



Lageplan mit Darstellung des Standorts und der Blickrichtung



Bild 4: Bohransatzpunkt KRB E1



Bild 5: Bohransatzpunkt KRB E2

Aufnahmedatum 11.12.2017, Standpunkt und Blickrichtung: blauer Pfeil = oberes Bild, roter Pfeil = unteres Bild

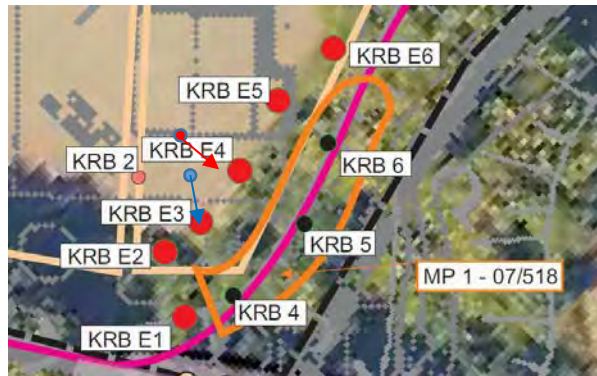
Fotodokumentation

MP 1 - 07/518 (KRB 4 - KRB 6)
Bebauungsplan Nr. 187 "Auf dem Knapp / Am Hinkeln"

GEOlogik GmbH

Projekt-Nr. 17-3067

Anlage 5.3



Lageplan mit Darstellung des Standorts und der Blickrichtung



Bild 6: Bohransatzpunkt KRB E3



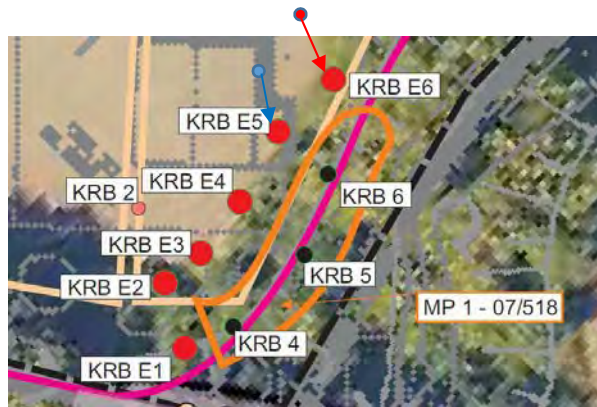
Bild 7: Bohransatzpunkt KRB E4

Aufnahmedatum 11.12.2017, Standpunkt und Blickrichtung: blauer Pfeil = oberes Bild, roter Pfeil = unteres Bild

Fotodokumentation

MP 1 - 07/518 (KRB 4 - KRB 6)
Bebauungsplan Nr. 187 "Auf dem Knapp / Am Hinkeln"

GEOlogik GmbH
Projekt-Nr. 17-3067
Anlage 5.3



Lageplan mit Darstellung des Standorts und der Blickrichtung



Bild 8: Bohransatzpunkt KRB E5



Bild 9: Bohransatzpunkt KRB E6

Aufnahmedatum 11.12.2017, Standpunkt und Blickrichtung: blauer Pfeil = oberes Bild, roter Pfeil = unteres Bild

Fotodokumentation

MP 1 - 07/518 (KRB 4 - KRB 6)

Bebauungsplan Nr. 187 "Auf dem Knapp / Am Hinkel"

GEOlogik GmbH

Projekt-Nr. 17-3067

Anlage 5.3

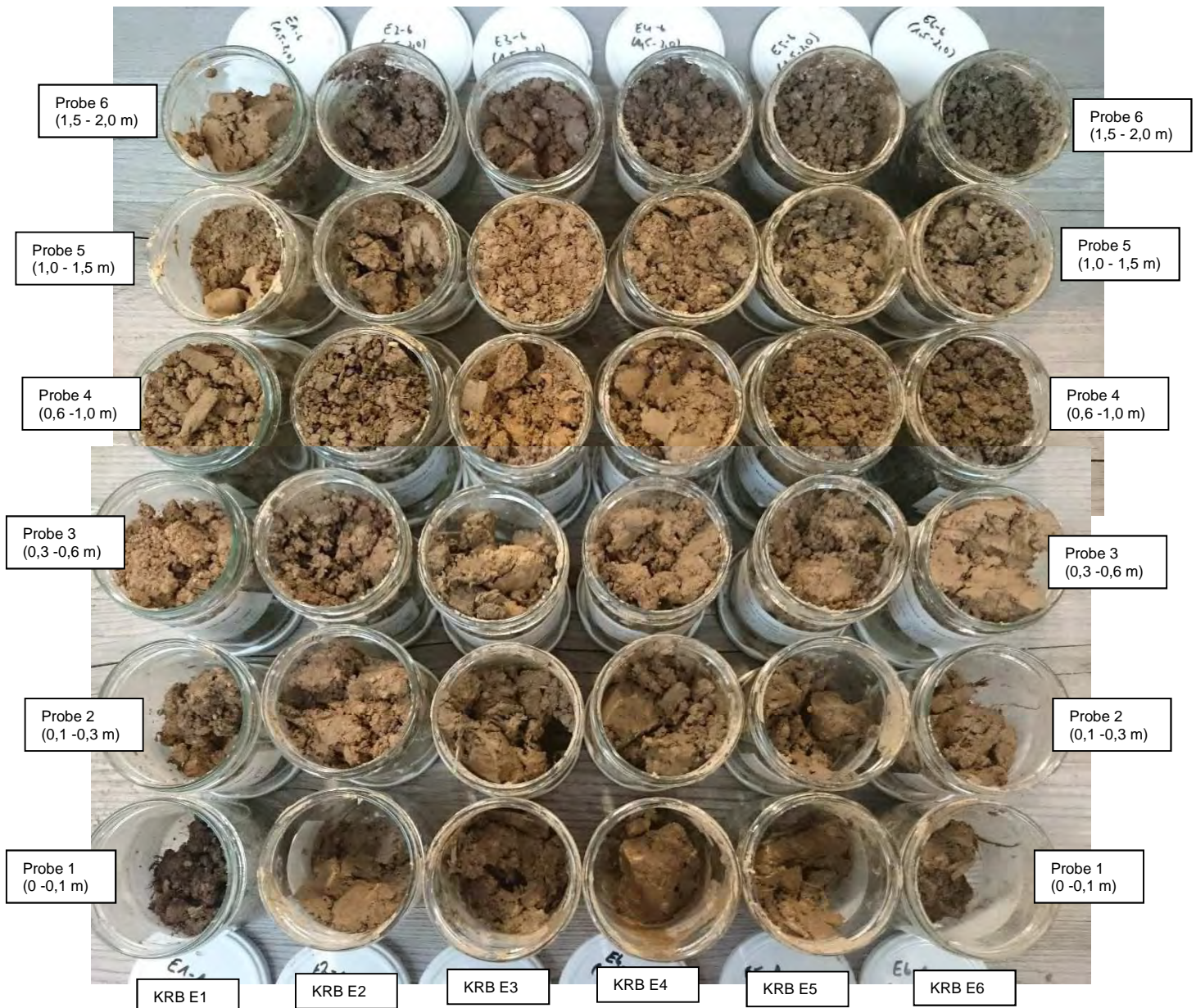


Bild 10: Entnommene Bodenproben KRB E1 - KRB E6

Anlage 6

Ergebnisse der bodenphysikalischen Untersuchungen

- Körnungslinien

GEOlogik

Feldstiege 100

48161 Münster

Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90

Bearbeiter: M. Kumpmann

Datum: 27.10.2017

Körnungslinie

B-Plan "Auf dem Knapp / Am Hinkeln"

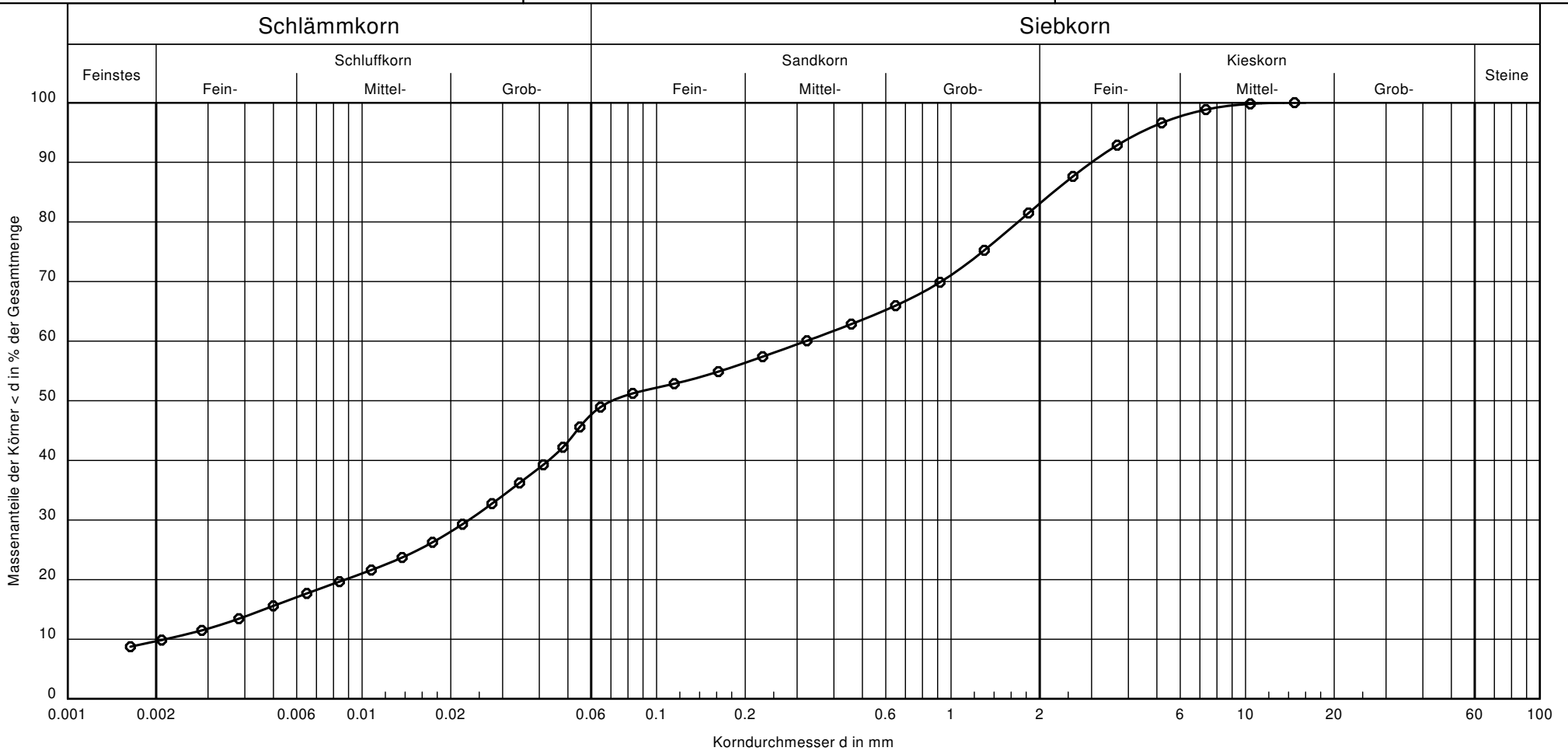
58239 Schwerte

Prüfungsnummer: 3359

Probe entnommen am: 18.10.2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb-/Schlammnanalyse



Bezeichnung:

KRB 3 - 3

Bodenart:

U, gs, t', fs', ms', fg'

Tiefe:

0,6 - 1,0 m

U/Cc

150.0/0.8

Entnahmestelle:

KRB 3

k [m/s] (Mallet/Paquant:

$6.7 \cdot 10^{-8}$

T/U/S/G [%]:

9.7/38.9/34.5/16.9

Bemerkungen:

Lößlehm

Grobsand- und Feinkiesanteile

entsprechen dem grusigen, plattigen

Tonsteinbruch

Projekt:

17-3067

Anlage:

6

GEOlogik

Feldstiege 100

48161 Münster

Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90

Bearbeiter: M. Kumpmann

Datum: 27.10.2017

Körnungslinie

B-Plan "Auf dem Knapp / Am Hinkeln"

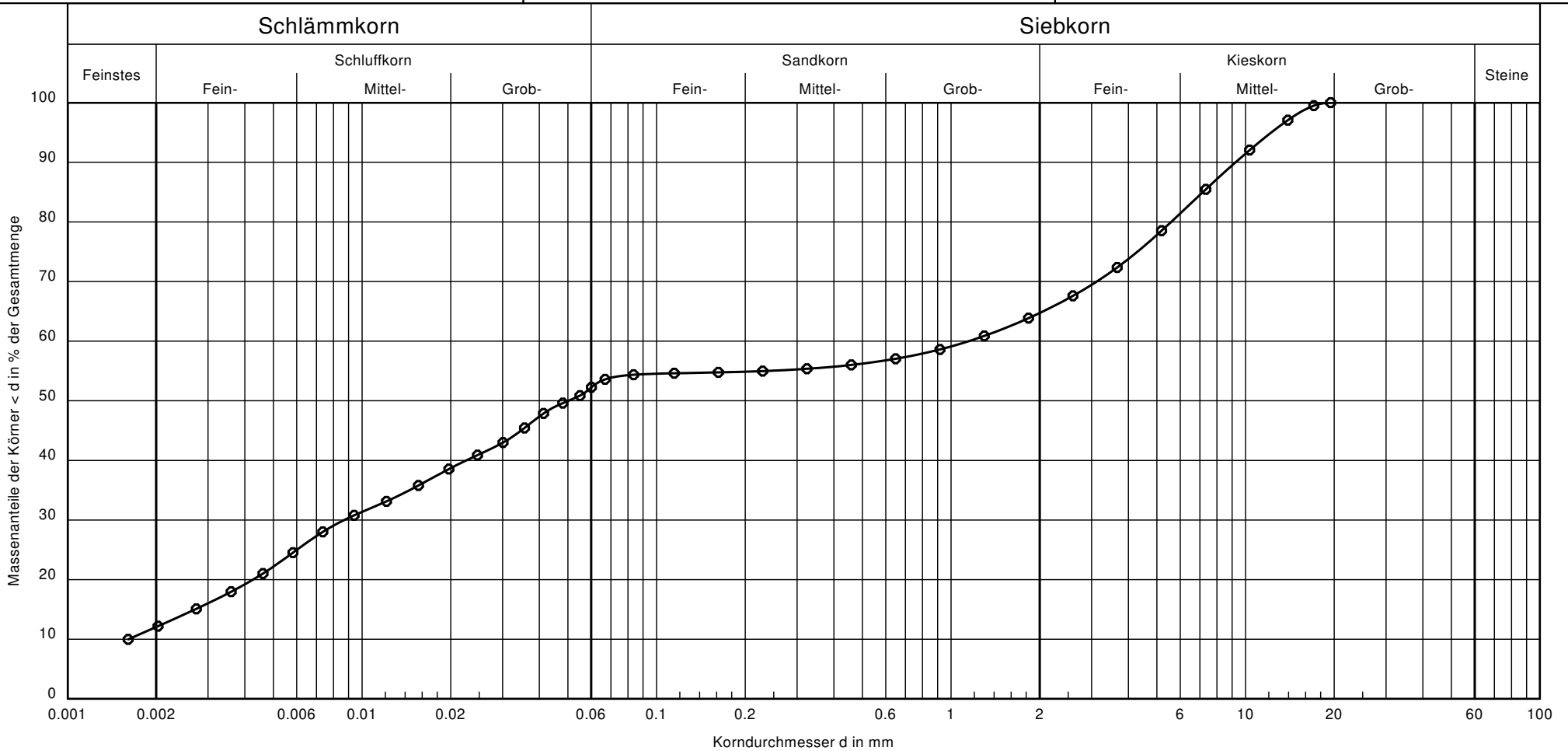
58239 Schwerte

Prüfungsnummer: 3360

Probe entnommen am: 23.10.2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:

KRB 12 - 3

Bodenart:

U, fg, mg, t', gs'

Tiefe:

1,0 - 2,0 m

U/Cc

714.9/0.0

Entnahmestelle:

KRB 12

k [m/s] (Mallet/Paquant):

$1.2 \cdot 10^{-8}$

T/U/S/G [%]:

12.1/41.0/11.7/35.3

Bemerkungen:

Lößlehm

Grobsand- und Kiesanteile

entsprechen dem grusigen, plattigen

Tonsteinbruch

Projekt:

17-3067

Anlage:

6