

Gutachten

zu orientierenden Untergrunderkundungen hinsichtlich möglicher Schadstoffverunreinigungen

Projekt: Neubau DOMICIL-Seniorenpflegeheim
Siegebertstraße 4 - 6
in 66119 Saarbrücken

Auftraggeber: HBB Hanseatische Gesellschaft für
Seniorenimmobilien II mbH & Co. KG
Brooktorkai 22
in 20457 Hamburg

Planung: Broll Förster Architekten
Helmholtzstraße 2 - 9
10587 Berlin

Bearbeitung: Dipl.-Geol. Dr. U. Heede

Projektnummer: 17-3061-A

Datum: 25. April 2018

17-3061-GA-A.doc

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Plan- und Archivunterlagen	4
1 Vorgang und Aufgabenstellung.....	6
2 Informationen zum Untersuchungsgelände	6
2.1 Lage, Größe, Umgebung und Zustand.....	6
2.2 Information zu ehem. Nutzungen	8
2.3 Ergebnisse von früheren umwelttechnischen Untersuchungen	8
2.4 Geplante Nutzung.....	9
3 Untersuchungsumfang.....	10
3.1 Geotechnische Geländearbeiten	10
3.2 Probeentnahmen und organoleptische Bewertung	11
3.3 Auswahl bzw. Zusammenstellung der Proben für die chemische Analytik	11
3.4 Umfang der chemischen Untersuchungen.....	14
4 Bewertungsgrundlagen.....	16
4.1 Gefährdungsabschätzungen	16
4.1.1 Boden – Gefährdungsabschätzung	16
4.1.2 Grundwasser – Gefährdungsabschätzung	19
4.2 Abfalltechnische Bewertungen Boden – Entsorgung (Verwertung und Beseitigung)	20
5 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse	24
5.1 Schichtenfolge/Geologische Verhältnisse	24
5.2 Grundwasserverhältnisse.....	25
6 Erläuterung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse	27
6.1 Ergebnisse der Untersuchungen der relevanten Umweltmedien	27
6.1.1 Ergebnisse der Bodenuntersuchungen.....	27
6.1.2 Gefährdungsabschätzungen	29
6.2 Abfalltechnische Bewertungen, Verwertung / Beseitigung von Böden	30

7 Zusammenfassung, Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise und Hinweise.....	32
Anlagenverzeichnis	34
Anlagen	35

Hinweis: Das Gutachten ist inkl. aller Anlagen gesamtheitlich zu betrachten. Sämtliche beigegefügte 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.

Plan- und Archivunterlagen

- [1]
Geologische Karte von Saarbrücken, Blatt CC 7102 Saarbrücken, M 1 : 200.000,
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover 1979.
- [2]
DOMICIL-Seniorenpflegeheim Sigebertstraße Saarbrücken,
Lageplan mit Erdgeschoss, M. 1 : 500, Broll Förster Architekten, 10587 Berlin,
Helmholtzstraße 2-9, Berlin 17.07.2017.
- [3]
DOMICIL-Seniorenpflegeheim Sigebertstraße Saarbrücken,
Ansicht Sigebertstraße, M. 1 : 240, Broll Förster Architekten, 10587 Berlin,
Helmholtzstraße 2-9, Berlin 04.04.2017.
- [4]
DOMICIL-Seniorenpflegeheim Sigebertstraße Saarbrücken,
Ansicht Westgiebel, M. 1 : 200, Broll Förster Architekten, 10587 Berlin,
Helmholtzstraße 2-9, Berlin 04.04.2017.
- [5]
DOMICIL-Seniorenpflegeheim Sigebertstraße Saarbrücken,
Ansicht Lehmkaulweg Süd, M. 1 : 200, Broll Förster Architekten, 10587 Berlin,
Helmholtzstraße 2-9, Berlin 03.04.2017.
- [6]
DOMICIL-Seniorenpflegeheim Sigebertstraße Saarbrücken,
Grundriss UG, M. 1 : 250, Broll Förster Architekten, 10587 Berlin,
Helmholtzstraße 2-9, Berlin 04.04.2017.
- [7]
DOMICIL-Seniorenpflegeheim Sigebertstraße Saarbrücken,
Grundriss EG, M. 1 : 250, Broll Förster Architekten, 10587 Berlin,
Helmholtzstraße 2-9, Berlin 04.04.2017.
- [8]
DOMICIL-Seniorenpflegeheim Sigebertstraße Saarbrücken,
Grundriss 1./2. OG, M. 1 : 250, Broll Förster Architekten, 10587 Berlin,
Helmholtzstraße 2-9, Berlin 04.04.2017.
- [9]
DOMICIL-Seniorenpflegeheim Sigebertstraße Saarbrücken,
Schnitte, M. 1 : 200, Broll Förster Architekten, 10587 Berlin,
Helmholtzstraße 2-9, Berlin 04.04.2017.

- [10]
online-Datenbanken:
 - Google Maps (<https://www.google.de/maps/>)
 - BGR-Geoviewer, Mapserver der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Zentrum Hannover, (<http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Geodatenmanagement/>)
 - Geoportal Saarland (<http://geoportal.saarland.de/portal/de/>)
- [11]
Schreiben des Landesamts für Umwelt und Arbeitsschutz vom 08.03.2018.

1 Vorgang und Aufgabenstellung

Die **HBB Hanseatische Gesellschaft für Seniorenimmobilien II mbH & Co. KG**, Brooktorkai 22 in **20457 Hamburg**, plant den Neubau eines DOMICIL-Seniorenpflegeheims auf dem Grundstück Sigebertstraße 4 – 6 in 66119 Saarbrücken.

Die **GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH**, Feldstiege 100 in **48161 Münster** wurde von der HBB Hanseatische Gesellschaft für Seniorenimmobilien II mbH & Co. KG beauftragt, auf dem überplanten Gelände orientierende Untersuchungen des Untergrundes im Hinblick auf mögliche Schadstoffverunreinigungen durchzuführen.

Die Festlegung des Untersuchungsumfangs erfolgte auf Grundlage der örtlichen Gegebenheiten, unter Berücksichtigung von Informationen zum geplanten Bauvorhaben sowie in Abstimmung mit dem Auftraggeber.

Im vorliegenden Gutachten werden die Ergebnisse der altlasten- und abfalltechnischen Untersuchungen für die überplante Liegenschaft dokumentiert und bewertet.

Neben den in diesem Gutachten dargestellten Ergebnissen der Altlastenuntersuchungen des geplanten Standorts des Seniorenpflegeheims wurden auf dem Untersuchungsgelände auch Bauschadstofferhebungen und Baugrundbegutachtungen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden jeweils in gesonderten Gutachten zusammenfassend dargestellt.

2 Informationen zum Untersuchungsgelände

2.1 Lage, Größe, Umgebung und Zustand

Das überplante Areal liegt im Südosten von Saarbrücken im Stadtteil St. Arnual. Die Projektfläche umfasst das Flurstück 70/15 und sowie eine Teilfläche des Flurstücks 70/4 der Flur 8. Das Gelände wird im Norden von der Sigebertstraße und im Südwesten vom Lehmkaulweg begrenzt. Südöstlich schließt sich eine lockere Wohnbebauung an und im Osten befindet sich die Pfarrkirche St. Pius.

Das Grundstück umfasst gem. den vorliegenden Planungsunterlagen eine Fläche von 4.203 m² und einer im Osten angrenzenden geplanten Parkfläche von 475 m².

Die Projektfläche zeichnet sich durch eine Nord-Süd gerichtete, steile Hanglage aus. Die Bohrpunktvermessungen am nördlichen Grundstücksrand ergaben Höhen von rd. 220,2 m bis 220,3 m NHN. Die minimalen Höhen der Bohrpunkte im südlichen Bereich liegen bei rd. 216,7 m bis 216,9 m NHN. Die Höhendifferenz liegt somit für den Bereich des geplanten Gebäudes bei rd. $\Delta = 4$ m und für das gesamten Grundstück nach [9] bei rd. $\Delta = 10$ m. Westliche Teile des Grundstücks sind relativ eben und befinden sich auf dem Straßenniveau der Sigebertstraße bzw. auf dem Kellerniveau der Kindertagesstätte (Kita).

Letztere befindet sich zentral auf dem Grundstück auf dem Flurstück 70/15. Sie ist zweigeschossig (EG, UG), wobei das UG hangseitig in den Boden einbindet. Östlich der Kita schließt sich ein nicht unterkellertes, zweigeschossiges (EG, UG) Wohnheim an, welches auf den Flurstücken 70/15 und 70/4 liegt. Beide Gebäude sind vermutlich in den 1970er Jahren errichtet worden.

Im Westen der Fläche befindet sich ein Sportplatz und südlich schließt sich ein Kinderspielplatz an die Kita an. Im Osten beider Gebäude befinden sich geschotterte und versiegelte Parkplatzflächen. Weitere Bereiche des Außengeländes sind mit Pflastersteinen versiegelt oder bestehen aus Grünflächen. Das Grundstück wird durch Zaunanlagen (Metall, Maschendraht, Holz) und Betonelemente begrenzt.



Abbildung 1: Luftbild der Projektfläche (Quelle: Google Maps 2018 [10]).

Nach [11] weist die Projektfläche im Kataster für Altlasten und für altlastenverdächtige Flächen des Saarlands keine Einträge auf.

2.2 Information zu ehem. Nutzungen

Es liegen keine Informationen darüber vor, in welcher Form frühere Flächennutzungen erfolgten. Erfahrungsgemäß ist davon auszugehen, dass im Vorfeld der aktuellen Nutzungsformen (Kita, Pfarrheim, Parkplatzflächen etc.) landwirtschaftliche Nutzungsformen gegeben waren. Frühere gewerbliche und ggf. umweltrelevante Nutzungen sind mit ausreichender Sicherheit auszuschließen.

2.3 Ergebnisse von früheren umwelttechnischen Untersuchungen

Es liegen des Weiteren keine Informationen darüber vor, ob im Bereich der Projektfläche bereits altlasten- bzw. umwelttechnische Untersuchungen durchgeführt wurden.

2.4 Geplante Nutzung

Es ist der Neubau eines fünfgeschossigen (UG, EG, 3 OG), unterkellerten Seniorenpflegeheims geplant. Dieses soll im nördlichen Grundstücksteil zu liegen kommen und aus zwei Gebäudetrakten bestehen. Die Trakte schneiden sich an der nördlichen Ecke des Grundstücks in einem stumpfen Winkel von rd. 105°. Sie liegen im Nordwesten und Nordosten jeweils parallel zu den Grundstücksgrenzen.

Die Gesamtfläche des Erdgeschosses beider Gebäudetrakte beträgt ca. 1.455 m². Der Eingangsbereich soll an der Siebertstraße bzw. im Osttrakt liegen. Das Baunull (=OKFF EG) soll dort gem. [2] in einer Höhe von 219,00 m NHN liegen. Die OKFF EG des Westtrakts liegt 0,85 m höher bei 219,85 m NHN.

Die Planungen sehen für beide Trakte Untergeschosse vor. Die Oberkante des Fertigfußbodens Untergeschoss (OKFF UG) des Osttraktes liegt bei -3,5 m unter Baunull (= 215,50 m NHN) und kragt am Ostgiebel leicht über die übrigen Gebäudegrenzen aus. Die OKFF UG des Westtraktes kommt bei -2,28 m unter Baunull (= 216,72 m NHN) zu liegen.

Auf der südlichen Gartenseite sind Geländemodellierungsarbeiten geplant, die direkt am Westtrakt vor den Balkonstützen eine Höhe von 216,70 m NHN und am Osttrakt eine Höhe von 215,50 m NHN erreichen sollen.

Im Bereich des Ostgiebels sind zudem drei Pkw-Parkplätze geplant, am Westgiebel sind es vier Pkw-Parkplätze. Der Anlieferungsbereich soll sich am Osttrakt befinden. Die Oberkante dieses Bereichs soll bei 218,50 m NHN zu liegen kommen.

3 Untersuchungsumfang

3.1 Geotechnische Geländearbeiten

Die geotechnischen Arbeiten zur Erkundung des Untergrunds hinsichtlich möglicher Schadstoffverunreinigungen sowie zur Entnahme von Proben für die chemischen Untersuchungen wurden im Zeitraum vom **16.** bis zum **18.10.2017** durchgeführt.

Im Rahmen dieser Arbeiten wurden **13 Kleinrammbohrungen (KRB 1 bis KRB 13)** im Rammkernsondiervorhaben ($\varnothing$ 50 mm) bis max. 6,3 m unter Geländeoberkante (GOK; KRB 6A) abgeteuft. Die Summe der Bohrmeter dieser Kleinrammbohrungen betrug 37,5 m, wobei an dieser Stelle anzumerken ist, dass die oberflächennah anstehenden Gesteine des Buntsandsteins (vgl. Kapitel 5.1) überwiegend größere Endteufen nicht zuließen.

Infolge des Fehlens von Verdachtsmomenten in Form von Teilflächen mit ehemaligen ggf. explizit altlastenrelevanten Nutzungsformen (Heizöltanks etc.) wurden die Aufschlusspunkte entsprechend der Planung des Seniorenpflegeheims bzw. in Form von Rastern festgelegt.

Zur Erkundung des tieferen Baugrunds wurden des Weiteren zwei (Groß- bzw. Tief-) Bohrungen (Bezeichnungen: TB 1 bis TB 2) bis in Tiefen von 15,5 m bzw. 16,0 m ausgeführt. Eine Dokumentation dieser Aufschlussarbeiten erfolgt im Baugrundgutachten der Projektfläche.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist dem als Anlage 1.2 beigefügten Lageplan zu entnehmen.

Als Bezugspunkte für die Höhenangaben der Aufschlusspunkte wurden die Höhen von zwei Kanaldeckeln der Siebertstraße herangezogen (Schacht-Nr. Kanaldeckel 1: 30472, Kanaldeckel 2: 30468). Die Lage dieser Bezugspunkte wird ebenfalls in der Anlage 1.2 vermerkt.

Eine detaillierte Dokumentation der erbohrten Schichtfolgen ist den als Anlage 2.1 ff. beigefügten Schichtenprofilen zu entnehmen. Das Höhennivellement liegt als Anlage 3 bei.

3.2 Probeentnahmen und organoleptische Bewertung

Aus den Kleinrammbohrungen wurden im ersten Bohrmeter in der Regel mindestens zwei Proben entnommen. Die weitere Entnahme von Proben erfolgte in tieferen Horizonten meterweise bzw. bei Schichtwechseln und / oder organoleptischen (olfaktorisch / optisch wahrzunehmenden) Auffälligkeiten. Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen wurden insgesamt **78 Bodenproben** bis zur jeweiligen maximalen Aufschlusstiefe entnommen und in Weithalsschraubdeckelgläser (500 ml) überführt.

Eine optisch wahrnehmbare Auffälligkeit lag nur bei der Probe KRB 1/2 (0,15 – 0,3 m u. GOK) in Form von Schlacke Beimengungen vor. Die olfaktorischen Prüfungen des Bohrguts ergaben dagegen generell keine Hinweise auf Schadstoffbelastungen.

Bei den chemischen Untersuchungen nicht verbrauchtes Material der Bodenproben wird drei Monate aufbewahrt und – sofern vom Auftraggeber keine längere Aufbewahrungsfrist festgelegt wird – anschließend einer ordnungsgemäßen und schadlosen Entsorgung zugeführt.

3.3 Auswahl bzw. Zusammenstellung der Proben für die chemische Analytik

Im Rahmen der orientierenden Schadstoffuntersuchungen wurden aus Bodeneinzelproben **Mischproben** zusammengestellt. Die Untersuchung dieser Mischproben diente primär der Klärung abfalltechnischer Fragestellungen.

Bei den Zusammenstellungen der Mischproben wurden zunächst **humose Oberböden (Proben MP 1 und MP 2)** sowie Böden der tieferen **Auffüllungshorizonte (Proben MP 3 und MP 4)** berücksichtigt, die im aktuell gegebenen „oberen Geländeniveau“ (überwiegend randlich der Sigebertstraße) sowie wie im „tieferen Geländeniveau“ (überwiegend im Bereich des Spielplatzes der Kita) erschlossen wurden. Ferner wurde eine Mischprobe aus dem Bohrgut des oberflächennah anstehenden **Geogens (Probe MP 5)** zusammengestellt.

Die Kriterien, die der Zusammenstellung der Mischproben zugrunde lagen, sind im Einzelnen folgendermaßen zu beschreiben:

- **MP 1:**
 „oberes Geländeniveau“
 überwiegend randlich der Sigebertstraße anstehende humose Oberböden
 max. Entnahmeintervall 0,0 – 0,7 m u. GOK
 Aufschlüsse: KRB 1, KRB 3, KRB 8 sowie KRB 11 bis KRB 13
- **MP 2:**
 „tieferes Geländeniveau“
 überwiegend im Bereich des Spielplatzes anstehende humose Oberböden
 max. Entnahmeintervall 0,0 – 0,5 m u. GOK
 Aufschlüsse: KRB 2, KRB 4 und KRB 5
- **MP 3:**
 „oberes Geländeniveau“
 überwiegend randlich der Sigebertstraße anstehende Auffüllungen
 max. Entnahmeintervall 0,3 – 1,25 m u. GOK
 Aufschlüsse: KRB 3, KRB 8, KRB 11B sowie KRB 12 und KRB 13
- **MP 4:**
 „tieferes Geländeniveau“
 überwiegend im Bereich des Spielplatzes anstehende Auffüllungen
 max. Entnahmeintervall 0,05 – 1,0 m u. GOK
 Aufschlüsse: KRB 2, KRB 4 und KRB 5, KRB 6A sowie KRB 7
- **MP 5**
 geogene Böden der mit dem SPH überplanten Teilbereiche
 max. Entnahmeintervall 0,3 – 3,9 m u. GOK
 Aufschlüsse: KRB 1 bis KRB 4, KRB 7 und KRB 8 sowie KRB 11 bis KRB 13

Folgende Einzelproben der Aufschlüsse wurden bei den Zusammenstellungen der repräsentativen Mischproben **MP 1 bis MP 4** der **Auffüllungen** sowie der Probe **MP 5** der Böden des **Geogens** berücksichtigt:

Mischprobe	KRB / Probe	Teufe [m]
MP 1 „oberes Geländeniveau“ überwiegend randlich der Sigebertstraße anstehende humose Oberböden Aufschlüsse KRB 1, KRB 3, KRB 8 sowie KRB 11 bis KRB 13	1/1	0,0 – 0,15
	3/1	0,0 – 0,4
	8/1	0,0 – 0,7
	11/1	0,0 – 0,3
	12/1	0,0 – 0,4
	13/1	0,0 – 0,7

Mischprobe	KRB / Probe	Teufe [m]
MP 2 „tieferes Geländeniveau“ überwiegend im Bereich des Spielplatzes anstehende humose Oberböden Aufschlüsse KRB 1, KRB 4 und KRB 5	2/1	0,0 – 0,2
	4/1	0,0 – 0,45
	5/1	0,0 – 0,5

Mischprobe	KRB / Probe	Teufe [m]
MP 3 „oberes Gelände- deniveau“ überwiegend randlich der Sigebertstraße anstehende Auffüllungen Aufschlüsse KRB 3, KRB 8, KRB 11B sowie KRB 12 und KRB 13	3/2	0,4 – 1,0
	8/2	0,7 – 1,0
	11B/2	0,3 – 1,0
	12/2	0,4 – 1,0
	13/2	0,7 – 1,0
	13/3	1,0 – 1,25

Mischprobe	KRB / Probe	Teufe [m]
MP 4 „tieferes Ge- ländeniveau“ überwiegend im Bereich des Spielplatzes anstehende Auffüllungen Aufschlüsse: KRB 2, KRB 4 und KRB 5, KRB 6A sowie KRB 7 “	2/2	0,2 – 0,25
	2/3	0,25 – 0,7
	2/4	0,7 – 1,0
	4/2	0,45 – 0,55
	5/2	0,5 – 1,0
	6A/2	0,05 – 0,4
	6A/3	0,4 – 1,0
	7/2	0,25 – 0,5
	7/3	0,5 – 1,0

Mischprobe	KRB / Probe	Teufe [m]
MP 5 geogene Bö- den der mit dem SPH überplanten Teilbereiche Aufschlüsse KRB 1 bis KRB 4, KRB 7 und KRB 8 so- wie KRB 11 bis KRB 13	1/3	0,3 – 1,0
	1/4	1,0 – 1,1
	1/5	1,1 – 1,3
	1/6	1,3 – 1,8
	2/6	1,75 – 2,5
	3/3	1,0 – 2,0
	3/4	2,0 – 2,5
	4/3	0,55 – 1,5
	7/5	1,5 – 2,2
	7/6	2,2 – 3,2
	7/7	3,2 – 3,8
	8/4	2,0 – 3,0
	8/5	3,0 – 3,9
	11/4	1,3 – 1,6
	12/4	1,1 – 1,2
	13/4	1,25 – 1,8
	13/5	1,8 – 2,0

3.4 Umfang der chemischen Untersuchungen

Bei Beimengungen von Schlacken sind erfahrungsgemäß Belastungen mit den Schadstoffparametern der

- Polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe, 16 Einzelsubstanzen n. EPA¹⁾ (PAK) sowie der Parameter
- Metalle/Schwermetalle (As/SM)
= Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom ges. (Cr ges.), Kupfer (Cu), Nickel (Ni), Quecksilber (Hg) und Zink (Zn)

nicht auszuschließen. Dementsprechend wurden bei der schlackehaltigen Probe KRB 1/2 (0,15 – 0,3 m u. GOK) beim Labor Prüfungen der Gehalte der angeführten Parameter veranlasst.

Die Mischproben **MP 1 bis MP 4** der **Auffüllungen** sowie die Mischprobe **MP 5** der Böden des **Geogens** wurden gemäß der Vorgaben der **TR Boden (2004;** vgl. Kap. 4.2) auf folgende Schadstoffparameter untersucht:

im Feststoff:

- Kohlenwasserstoff-Index (KW)
- Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)
- Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)
- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, 16 Einzelsubstanzen n. EPA (PAK)
- Extrahierbare organischen Halogenverbindungen (EOX)
- Metalle/Schwermetalle (As/SM)
= Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom ges. (Cr ges.), Kupfer (Cu), Nickel (Ni), Quecksilber (Hg), Zink (Zn) und Thallium (Tl)
- Cyanide gesamt (CN ges.)
- Polychlorierte Biphenyle (PCB)
- Gesamtgehalt des Kohlenstoffs (TOC [total organic carbon])

¹⁾ n. EPA: nach U.S. Environmental Protection Agency

im Eluat:

- Metalle/Schwermetalle
= Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom ges. (Cr ges.), Kupfer (Cu), Nickel (Ni), Quecksilber (Hg) und Zink (Zn)
- pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit
- Sulfat
- Chlorid
- Cyanide (CN) gesamt

Die chemischen Untersuchungen der o. a. Proben wurden von den Laboratorien Dr. Döring, Haferwende 12 in 28357 Bremen (DAkkS D-PL-13462-01-00) vorgenommen.

Die Ergebnisse der chemischen Analysen liegen als Anlage 4.1.1 (Bodeneinzelprobe) sowie als Anlage 4.1.2 (Bodenmischproben) bei.

4 Bewertungsgrundlagen

4.1 Gefährdungsabschätzungen

4.1.1 Boden – Gefährdungsabschätzung

Die Bewertung der in den Bodenproben ermittelten Gehalte im Hinblick auf ggf. vorliegende Gefährdungen (z. B. durch die Aufnahme des Bodens bzw. den Kontakt mit dem Boden und bzgl. des Grundwassers) erfolgt in Anlehnung an

- die **Prüfwerte nach Anhang 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung**, BBodSchV vom 17.07.1999 (folgend als BBodSchV bezeichnet) sowie
- die **Orientierungs- und Sanierungszielwerte** des „**Merkblatts ALEX 02 – Altablagerungen, Altstandorte und Grundwasserschäden**“ des Landesamts für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht sowie des Landesamts für Wasserwirtschaft des Landes Rheinland-Pfalz; Stand Juli 1997.

Das Erfordernis zur Verwendung mehrerer Regelwerke begründet sich darin, dass nicht alle untersuchten Schadstoffparameter in einem der o.g. Regelwerke mit Prüf- bzw. Orientierungswerten belegt sind. Das oben angeführte und in Rheinland-Pfalz verabschiedete „Merkblatt“ wird im Saarland berücksichtigt.

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

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 nach der BBodSchV gelten 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 ggf. durchgeführten Änderungen des Geländeniveaus die dann evtl. exponierten Bodenschichten im Vorfeld betrachtet werden und die Parameterkonzentrationen als Eignungskriterien zu Planungszwecken herangezogen werden.

Im Merkblatt „**ALEX 02**“ werden zunächst nutzungsabhängige Zielwerte definiert. Zusammengefasst lassen sich die vier Sanierungszielebenen für den Boden wie folgt charakterisieren:

- Zielebene 1: Quasi natürlich (= multifunktionelle Nutzung)
- Zielebene 1/2: nicht mehr natürlich, aber ohne Funktionsstörungen
- Zielebene 2: Gefahrenabwehr für den Menschen (= sensible Nutzung, z.B. Wohnbebauung)
- Zielebene 3: Gefahrenabwehr für den Menschen unter Hinnahme von Nutzungseinschränkungen (= nicht sensible Nutzung, z.B. Gewerbe-, Industriegebiet)

Als Mindestanforderung für die Nachnutzung des Grundstücks ist somit die Zielebene 2 anzuführen. Werden die orientierenden Prüfwerte der Zielebene 2 (oPW 2) unterschritten, besteht somit in der Regel kein weiterer Untersuchungs- oder Sanierungsbedarf. Im Zuge von Sanierungsmaßnahmen sind die Sanierungszielwerte der Zielebene (oSW 2) anzustreben.

In der folgenden tabellarischen Aufstellung werden

- die Prüfwerte der BBodSchV (bei Nutzung Wohngebiete) sowie die
- orientierenden Prüfwerte (oPW 2) und Sanierungszielwerte (oSW 2) des Merkblatts ALEX 02 (= sensible Nutzung, z.B. Wohnbebauung)

zusammenfassend dargestellt:

Parameter	BBodSchV	ALEX 02	
	Wohngebiete	orientierender Prüfwert (oPW 2)	orientierender Sanierungsziel- wert (oSW 2)
	Prüfwerte		
As	50	60	40
Pb	400	500	200
Cd	20	10	2
Cr ges.	400	200	100
Cu	n.b.	200	100
Ni	140	200	100
Hg	20	10	2
Tl	n. b.	5	1
Zn	n. b.	600	300
CN ges.	500	50	25

Fortsetzung der Tabelle: S. Folgeseite.

Parameter	BBodSchV	ALEX 02	
	Gewerbegebiete	orientierender Prüfwert	orientierender Sanierungszielwert
	Prüfwerte	(oPW 3)	(oSW 3)
PAK n. EPA	n.b.	20	10
Ben- zo(a)pyren	12	n.b.	n.b.
KW	n.b.	600	300
BTEX	n.b.	7	2
Benzol	n.b.	0,2	0,1
LCKW	n.b.	0,5	0,3
PCB	40	1	0,5
EOX	n.b.	n.b.	n.b.

Anmerkungen: alle Konzentrationsangaben in mg/kg
n.b. = nicht benannt

Fortsetzung der Tabelle:

Spezielle Anforderungen wurden in der **BBodSchV** für „**Mutterböden**“ bzw. **humose Oberböden** definiert (§ 12 Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden). Falls derartige, im Rahmen von Erd- oder Tiefbauarbeiten ggf. abgeschobene Böden auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht (wieder-) eingebaut werden oder mit diesen Böden die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht erfolgen soll, müssen **Vorsorgewerte** eingehalten werden.

Der folgenden Tabelle sind die Vorsorgewerte der BBodSchV für **Schwermetallgehalte** zu entnehmen, wobei zwischen den Bodenarten Ton, Lehm/Schluff und Sand differenziert wird.

Vorsorgewerte der BBodSchV für anorganische Stoffe							
Bodenart	Cd [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Cr ges. [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Zn [mg/kg]
Ton	1,5	100	100	60	1,0	70	200
Lehm/Schluff	1,0	70	60	40	0,5	50	150
Sand	0,4	40	30	20	0,1	15	60

Ferner wurden in der BBodSchV folgende, ebenfalls tabellarisch dargestellte **Vorsorgewerte** für die **organischen Schadstoffparameter** PCB, Summenkonzentration der PAK n. EPA sowie für die PAK-Einzelsubstanz Benzo(a)pyren definiert, wobei hier bei den Bewertungen der Humusgehalt zu berücksichtigen ist:

Vorsorgewerte der BBodSchV für organische Stoffe			
Böden	PCB [mg/kg]	Σ PAK n. EPA [mg/kg]	Benzo(a)pyren [mg/kg]
Humusgehalt > 8 %	0,1	10	1,0
Humusgehalt ≤ 8 %	0,05	3,0	0,3

4.1.2 Grundwasser – Gefährdungsabschätzung

In der BBodSchV (vgl. Unterkap. 4.1.1) werden weiterhin Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfades **Boden – Sickerwasser - Grundwasser** benannt. Diese „Eluatwerte“ dienen zur Bewertung von im Boden festgestellten Schadstoffbelastungen im Hinblick auf das Gefährdungspotenzial des Grundwassers. Die Prüfwerte gelten nur für den Ort der Beurteilung, d. h. den Übergangsbereich von der ungesättigten in die gesättigte Bodenzone. In der nachstehenden Tabelle werden nur die Parameter berücksichtigt, die bei der vorliegenden Begutachtung durch die Eluatuntersuchungen gem. der TR Boden (2004) erfasst wurden.

Ferner ist darauf hinzuweisen, dass der Eluatansatz bei Untersuchungen gem. den Kriterien der TR Boden (sog. „S 4-Eluat“) von den Vorgaben der BBodSchV abweicht und die Bewertung der Ergebnisse der Eluatuntersuchungen gem. Prüfwerten der BBodSchV somit lediglich einen orientierenden Charakter aufweist.

Die Prüfwerte der BBodSchV in Hinsicht auf Mobilisierbarkeiten von Schadstoffen beim Transfer vom Boden in das Grundwasser werden in der nachstehenden Tabelle dokumentiert.

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
Phenole	20

4.2 Abfalltechnische Bewertungen Boden – Entsorgung (Verwertung und Beseitigung)

Die Bewertung der in der Bodeneinzel- sowie den Mischproben dieser Untersuchung ermittelten Schadstoffgehalte im Hinblick auf eine mögliche Entsorgung (Verwertung / Beseitigung) erfolgt in Anlehnung an die „**Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Technische Regeln Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial**“ (nachfolgend als **TR Boden 2004** bezeichnet).

Die Technischen Regeln Boden wurden am 04./05.12.2004 von der Umweltministerkonferenz zur Kenntnis genommen und von der Mehrheit der Bundesländer erklärt, die TR-Boden in den Vollzug zu übernehmen. Das saarländische Umweltministerium hat sich im Interesse eines landeseinheitlichen Vollzugs entschlossen, die novellierten Technischen Regeln der LAGA, bestehend aus dem Allgemeinen Teil in der von der 32. Amtschefkonferenz verabschiedeten Fassung sowie den Teilen Probenahme und Analytik sowie Boden - letzterer allerdings in einer geringfügig modifizierten Fassung der von der 63. Umweltministerkonferenz zur Kenntnis genommenen Version - im Rahmen des jeweils vorgegebenen Geltungsbereichs übergangsweise bis zum Vorliegen einer Bundesverordnung einzuführen.

Die TR Boden wurde für **Böden mit einem Anteil mineralischer Fremdbestandteile**
≤ 10 Vol.-% definiert.

In der **TR Boden 2004** werden folgende **Zuordnungswerte (Obergrenzen der Einbau-**
klassen) für die Verwertung von minderbelasteten Böden unterschieden:

- Zuordnungswert Z 0:** Uneingeschränkter Einbau, Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen, z. B. Wiedereinbau auf Baugeländen.
Im Feststoff werden Z 0-Werte für die drei Bodenarten Sand, Lehm/Schluff und Ton unterschieden (Mischböden sind wie die Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten).
Im Eluat ist hingegen nur ein Z 0-Wert ausgewiesen.
- Zuordnungswert Z 0*:** Uneingeschränkter Einbau, Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen, z.B. für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen.
(die Verfüllung muss mit 2 m Boden gem. den Vorsorgewerten der BBodSchV abgedeckt werden etc.).
Im Feststoff werden keine Z 0*-Werte für die Bodenarten Sand, Lehm/ Schluff und Ton unterschieden, jedoch gibt es bei einigen Parametern wiederum Ausnahmen, d.h. höhere Z 0*-Werte.
Im Eluat ist nur ein Z 0*-Wert ausgewiesen.
- Zuordnungswert Z 1:** eingeschränkter offener Einbau in technischen Bauwerken (Z 1).
Im Feststoff werden keine Z 1.1/Z 1.2-Werte für die Bodenarten Sand, Lehm/ Schluff und Ton unterschieden.
Im Eluat hingegen erfolgt eine Unterscheidung in die Zuordnungswerte Z 1.1 (Normalfall) und Z 1.2 (Einzelfall/ Ausnahme = Einbau nur in hydrogeologisch günstigen Gebieten).

Eine Ausnahme bilden hier die im Feststoff ermittelten PAK-Gehalte. Bei Konzentrationen von ≤ 3 mg/kg liegen entsorgungstechnisch keine relevanten Belastungen vor (= Z 0) bzw. ist bei Konzentrationen > 3 mg/kg ≤ 9 mg/kg ein Einbau nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten (entspr. weitgehend Z 1.2 = Z 1 „mit Einschränkung“) möglich.
- Zuordnungswert Z 2:** eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen, z.B. Lärm-/Sichtschutzwälle, Straßendämme, etc. (Abdeck-/Dichtungsmaterialien wie Kunststoffdichtungsbahnen, Asphalte, Beton etc., sind über dem Z 2-Boden aufzubringen)
Im Feststoff werden keine Z 2-Werte für die Bodenarten Sand, Lehm/ Schluff und Ton unterschieden.
Im Eluat ist auch nur ein Z 2-Wert ausgewiesen.

Nachfolgend werden die Zuordnungswerte Z 0 / Z 0*, Z 1 und Z 2 der TR Boden 2004 im Feststoff aufgelistet.

Zuordnungswerte Boden gem. TR Boden 2004 – Feststoff							
Parameter	Einheit	Z 0			Z 0*	Z 1	Z 2
		Sand	Lehm/ Schluff	Ton			
As	mg/kg	10	15	20	15 (20)	45	150
Pb	mg/kg	40	70	100	140	210	700
Cd	mg/kg	0,4	1	1,5	1 (1,5)	3	10
Cr ges.	mg/kg	30	60	100	120	180	600
Cu	mg/kg	20	40	60	80	120	400
Ni	mg/kg	15	50	70	100	150	500
Tl	mg/kg	0,4	0,7	1	0,7 (1,0)	2,1	7
Hg	mg/kg	0,1	0,5	1	1,0	1,5	5
Zn	mg/kg	60	150	200	300	450	1.500
Cyanide ges.	mg/kg	-	-	-	-	3	10
EOX	mg/kg	1	1	1	1	3	10
KW	mg/kg	100	100	100	200 (400)	300 (600)	1.000 (2.000)
BTEX	mg/kg	1	1	1	1	1	1
LCKW	mg/kg	1	1	1	1	1	1
PCB	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5
PAK	mg/kg	3	3	3	3	3 (9)	30
Ben- zo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3

Anmerkungen: Bei den in Klammern benannten Werten handelt es sich um Schadstoffgehalte, die im Ausnahme-/Sonderfall herangezogen werden, z.B. bei der Bodenart Ton, bei besonderen C/N-Verhältnissen, bei KW-Verbindungen mit Kettenlängen von C10 bis C22 bzw. C10 bis C40 u. S. W.
Bei PAK-Konzentrationen von ≤ 3 mg/kg liegen keine entsorgungsrelevanten Belastungen vor (entspr. Z 0) bzw. ist bei Konzentrationen > 3 mg/kg ≤ 9 mg/kg ein Einbau nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten (entspricht qualitativ weitgehend Z 1.2 = Z 1 „mit Einschränkung“) möglich.

In der folgenden Tabelle sind die Zuordnungswerte Z 0 / Z 0*, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 der TR Boden 2004 im Eluat aufgelistet:

Zuordnungswerte Boden gem. TR Boden 2004 – Eluat					
Parameter	Einheit	Z 0 / Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12
elektr. Leitf.	µS/cm	250	250	1.500	2.000
As	µg/l	14	14	20	60 (120)
Pb	µg/l	40	40	80	200
Cd	µg/l	1,5	1,5	3	6
Cr ges.	µg/l	12,5	12,5	25	60
Cu	µg/l	20	20	60	100
Ni	µg/l	15	15	20	70
Hg	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2
Zn	µg/l	150	150	200	600
Chlorid	mg/l	30	30	50	100 (300)
Sulfat	mg/l	20	20	50	200
Cyanid ges.	µg/l	5	5	10	20
Phenol-Index	µg/l	20	20	40	100

Anmerkungen: bei den in Klammern benannten Werten, handelt es sich um Schadstoffgehalte, die im Ausnahme/Sonderfall herangezogen werden, z.B. bei natürlichen Böden (d. h. geogenen / natürlichen Belastungen).

5 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

5.1 Schichtenfolge/Geologische Verhältnisse

Regionalgeologisch liegt die Projektfläche nach Darstellung der Geologischen Karte von Saarbrücken [1] in einem Bereich von oberflächennah anstehenden pleistozänen, fluviatilen Terrassenablagerungen der Saar. Die Terrassen bestehen aus Sand, Kies und Schluff mit tonig bis sandigen Nebenbestandteilen. Die Mächtigkeiten sind gering, teilweise sind die Ablagerungen nur reliktsch vorhanden. Verbreitet sind sie im Bereich der Bergkuppen anzutreffen.

Unterhalb der quartären Schichten stehen limnisch-fluviatile Ablagerungen des Mittleren Buntsandsteins der Trias an. Lithologisch setzen sich diese Abfolgen aus Sandsteinen bzw. aus konglomeratischen Sandsteinen zusammen. Sie sind annähernd horizontal gelagert und weisen eine feinschichtige Laminierung auf.

Die im Zuge der geotechnischen Untersuchungen der Projektfläche erschlossenen Schichtenfolgen (vgl. Anlage 2: Schichtenprofile) können wie folgt und generalisierend beschrieben werden:

Anthropogen beeinflusste Böden

bis rd. 0,05 / 0,06 m u. GOK

Versiegelungen

Vorkommen: KRB 4, 9B, 10A, 11B

Im Bereich des Ansatzpunktes der KRB 10 und KRB 10A Unterlagerung durch Beton (ca. $\geq 0,21$ m).

bis rd. 2,3 / 3,8 m u. GOK:

Auffüllungen / Verfüllung

Vorkommen: Bis auf KRB 10 Nachweis bei allen Aufschlüssen

Auffüllungen in Form von **humosen Oberböden** stehen mit einer mittleren Mächtigkeit von ca. 0,45 m an den „straßenseitigen“ Rändern der Bestandsbebauung sowie im Bereich der Spielplatzfläche an. Eine Auflistung der entsprechenden Proben ist dem Kapitel 3.3 dieses Gutachtens zu entnehmen.

Die Zusammensetzungen der **Auffüllungen** (inkl. der humosen Oberböden) sind als inhomogen zu beschrei-

ben (vorwiegend Sand, Kies, nur bereichs- / horizontweise mit bindigen Anteilen).

Neben Holz- und Wurzelresten wurden verbreitet Gesteinsbruchstücke und Schotter (z. B. Teilbereich KRB 9) erschlossen. „Nicht bodenbürtige“ Fremdbestandteile mit geringen Volumenanteilen wurden bei den durchgeführten Aufschlüssen nur bei den Proben KRB 1/2 (Schlacken) und KRB 13 (Ziegelbruch) vorgefunden. Aufgrund dieser Geländebefunde liegen bei den Böden der Auffüllungen nur vergleichsweise geringe „anthropogene Beeinflussungen“ vor.

Die Auffüllungsmächtigkeiten erwiesen sich überwiegend als gering bis sehr gering ($\leq$ ca. 1,0 m). Die vorliegenden Sondierergebnisse deuten darauf hin, dass im Böschungsbereich des Spielplatzes zur Terrassierung Anschüttungen mit größeren Mächtigkeiten (z. B. KRB 6A: ca. 2,5 m) vorgenommen wurden.

bis zur maximalen Endteufe
der Sondierungen von 6,3 m
u. GOK

Geogen

Eine ausführliche Darstellung der Schichtfolgen des geogenen Untergrunds wird unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Tiefbohrungen im Baugrundgutachten vorgenommen. Im Kontext der Altlastenbewertung ist an dieser Stelle lediglich darauf hinzuweisen, dass bis zu Endteufe der Sondierungen (6,3 m bei KRB 6A) im Geogen ganz überwiegend **Mittel- und Feinsande** (teilweise schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig) mit beigen bis roten Farbtönen erschlossen wurden.

5.2 Grundwasserverhältnisse

Während der Bohrarbeiten der Kleinrammbohrungen (16.10. bis 18.10.2017) wurde bis zur maximalen Aufschlusstiefe von 6,3 m in keinem Aufschluss Grundwasser angetroffen. Das Bohrgut erwies sich insgesamt als lediglich erdfeucht bis feucht.

In den Tiefbohrungen TB 1 und TB 2 wurden stark feuchte bis nasse Sandlagen angetroffen. Diese befanden sich in unterschiedlichen Tiefenlagen, zumeist in stark verwitterten Sandlagen zwischen den Sandsteinschichten (Tiefen bis 13,5 m u GOK).

Es wird davon ausgegangen, dass die Verwitterungszonen teilweise wasserführend sind. Die Sandsteine fungieren dabei als Schicht- und Stauhorizonte. Das Grundwasser kann dabei unter hydrostatischem Druck stehen. Das Wasser kann zudem in Klüften bzw. innerhalb des Trennflächengefüges zirkulieren. Die wasserführenden Schichten sind nicht durchgängig, es handelt sich demnach nicht um einen geschlossenen, flächigen Grundwasserleiter.

Gem. Informationen des Landesamtes für Umwelt und Arbeitsschutz des Saarlandes ist im Projektbereich mit einem geschlossenen Grundwasserspiegel erst bei rd. 25 m unter Gelände zu rechnen. Das Grundstück liegt nach [11] in der Wasserschutzzone III des Trinkwasserschutzgebiets „St. Arnual“.

6 Erläuterung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse

In den nachfolgenden Kapiteln werden zunächst die Ergebnisse der Untersuchungen der relevanten Umweltmedien dokumentiert und in Form von Gefährdungsabschätzungen bewertet. Anschließend werden die abfalltechnischen Aspekte dieser Untersuchungsergebnisse erläutert.

6.1 Ergebnisse der Untersuchungen der relevanten Umweltmedien

Die Laborbefunde der veranlassten chemischen Untersuchungen der Bodeneinzelprobe sowie der Bodenmischproben liegen diesem Gutachten als Anlagen 4.1.1 und 4.1.2 bei.

Die Anlage 4.2 enthält tabellarische Darstellungen der Ergebnisse der chemischen Untersuchungen der Bodeneinzelprobe sowie der Bodenmischproben dieser Untersuchung. In der ersten Tabelle (Ergebnisdarstellung der Feststoffuntersuchungen) werden durch farbliche Hinterlegungen Bewertungen im Sinne von Gefährdungsabschätzungen vorgenommen. In den linken Spaltenhälften werden Überschreitungen von Prüfwerten der BBodSchV sowie der oberen Prüfwerte des Merkblatts bzw. in den rechten Spaltenhälften Überschreitungen von oberen Sanierungszielwerten gekennzeichnet.

In den Tabellen 2 (Feststoff) und 3 (Eluat) erfolgen abfalltechnische Bewertungen auf Grundlage der TR Boden (2004).

6.1.1 Ergebnisse der Bodenuntersuchungen

6.1.1.1 Ergebnisse der Untersuchung der Bodeneinzelprobe

Der Verdacht, dass aus dem Schlackenanteil, der bei der Probe KRB 1/2 im Tiefenintervall von 0,15 – 0,3 m u. GOK festzustellen war, erhöhte Schadstoffbelastungen resultieren könnten, bestätigte sich nicht. Sowohl die Summenkonzentration der PAK n. EPA (0,743 mg/kg [vgl. oPW 2: 20 mg/kg]), als auch die Gehalte von As sowie der relevanten Schwermetallparameter erwiesen sich als vollkommen unauffällig.

6.1.1.2 Ergebnisse der Untersuchungen von Bodenmischproben

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen der **organischen Schadstoffparameter** sind dahingehend zusammenzufassen, dass sich bei den Proben **MP 1 bis MP 4** der Auffüllungen der Projektfläche lediglich die Summenkonzentration der **PAK** n. EPA der Probe **MP 1** als geringfügig erhöht zu beschreiben ist. Mit einem im Prüfbericht des Labors nachgewiesenen Gehalt von 8,971 mg/kg wird allerdings sowohl der oPW 2 (Nutzungsszenario Wohnen), der mit einer Konzentration von 20 mg/kg festgelegt wurde, als auch der oPW 1 (multifunktionale Nutzungsszenarien [inkl. Kinderspielflächen]: 10 mg/kg) unterschritten.

Der Gehalt der PAK-Einzelsubstanz **Benzo(a)pyren** (0,925 mg/kg) unterschreitet den Prüfwert der BBodSchV für Wohngebiete (4 mg/kg; Wirkungspfad Boden – Mensch) mehr als deutlich. Bei den übrigen Proben der Auffüllungen (MP 2 bis MP 4) wurden sehr geringe bis geringe PAK-Summenkonzentrationen (0,531 mg/kg bis 2,840 mg/kg) festgestellt.

Generell lagen bei den Proben der Auffüllungen des Weiteren Nachweise von sehr geringen bis geringen Gehalten bei den Parametern **EOX** und **PCB** vor. Die Summen der sechs PCB-Kongeneren nach BALLSCHMITTER betrugen 0,021 mg/kg bis max. 0,343 mg/kg. Die relevanten Bewertungskriterien (Prüfwert der BBodSchV: 0,5 mg/kg sowie oPW 2: 1 mg/kg [vgl. auch oPW 1: 0,5 mg/kg]) werden jeweils sehr deutlich eingehalten bzw. unterschritten.

Für den Summenparameter **EOX**, mit dem überprüft wird, ob halogenierte Verbindungen vorliegen, wurden weder in der BBodSchV, noch im Merkblatt ALEX 02 Bewertungskriterien festgelegt. Dies erfolgte vor dem Hintergrund der bei der altlastentechnischen Bearbeitung üblichen Vorgehensweise, dass bei erhöhten EOX-Gehalten zu prüfen sind, welche halogenierten Einzelparameter vorliegen. Bei den in den Proben der Auffüllungen nachgewiesenen und als sehr gering bis gering zu bewertenden EOX-Konzentrationen zwischen 0,1 mg/kg und max. 1,0 mg/kg ist ein entsprechendes weiteres Untersuchungserfordernis nicht gegeben.

Bei den Proben MP 1 bis MP 4 lagen des Weiteren bei den Parametern **LHKW**, **BTEX** und **KW** entweder keine Nachweise von Gehalten oder lediglich die Nachweise von nicht umweltrelevanten Spurenkonzentrationen vor.

Als vollkommen unauffällig sind die Konzentrationen zu beschreiben, die im Prüfbericht des Labors (vgl. Anlage 4.1.2) bei den Proben **MP 1 bis MP 4** bei den **anorganischen Parametern** der **Cyanide** sowie bei **Arsen** und den ausgewählten **Schwermetallparametern** ausgewiesen wurden.

Bereits bei den Sondierungen ergaben sich bei den Böden der Auffüllungen keine oder lediglich geringe Hinweise auf „anthropogene Beeinflussungen“ (vgl. Kapitel 5.1) der Böden der Auffüllungen. Dies spiegelt sich auch bei den Ergebnissen der Schadstoffuntersuchungen. Sehr geringe bis geringe Immissionen beschränken sich auf Grundlage der zur Verfügung stehenden Untersuchungsergebnisse auf die Parameter **PAK** n. EPA sowie **PCB**.

Bei den Böden des **Geogens (MP 5)** lagen bei den **organischen Schadstoffparametern** generell keine Nachweise von Schadstoffgehalten vor. Keine Nachweise von Gehalten oder lediglich die Nachweise von Spurenkonzentrationen resultierten auch aus den Prüfungen der **anorganischen Schadstoffparameter**.

In Hinsicht auf den Wirkungspfad **Boden – Sickerwasser – Grundwasser** ist darauf hinzuweisen, dass bei den Eluatansätzen keine Nachweise von Gehalten vorlagen bzw. lediglich Nachweise von Spurenkonzentrationen.

6.1.2 Gefährdungsabschätzungen

Bei den durchgeführten Schadstoffuntersuchungen ergaben sich weder bei den Proben der Auffüllungen, noch bei der Probe der geogenen Böden Hinweise auf **schädliche Bodenveränderungen** oder **Altlasten**. Die Prüfwerte der BBodSchV für Wohngebiete sowie die Prüfwerte des Merkblatts ALEX 02 der Zielebene 2 (vgl. Kapitel 4.1) werden generell eingehalten bzw. unterschritten. Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass auch die Prüfwerte der Zielebene 1 eingehalten werden. Das Grundstück könnte somit auch einer multifunktionalen Nutzung (inkl. Kinderspielflächen) zugeführt werden. **Gefährdungen der menschlichen Gesundheit oder des Grundwassers sind auszuschließen.**

Auf Grundlage dieser Untersuchungsergebnisse liegen **keine Einschränkungen für die geplante Nutzung** vor. Maßnahmen zur Sicherung oder Sanierung sind nicht erforderlich. **Gesunde Wohn- und Arbeitsarbeitsverhältnisse sind gewährleistet.**

6.2 Abfalltechnische Bewertungen, Verwertung / Beseitigung von Böden

Die vorliegenden Analysenergebnisse für die untersuchten Proben ermöglichen aus abfallrechtlicher Sicht eine Bewertung und Unterscheidung der auf dem überplanten Gelände anstehenden Böden in

- Abfälle zur Verwertung = „normale bis eingeschränkte“ Verwertung (Ablagerung auf Boden-/ Bauschuttdeponien, Lärmschutzwällen etc.) und
- Abfälle zur Entsorgung = „gesonderte“ Verwertung / Beseitigung (Bodenreinigungsanlagen, zugelassene Abfalldéponien),

sofern diese Chargen bei den geplanten Erd- und Tiefbauarbeiten ausgehoben werden und abfallrechtlich zu bewerten sind.

Die Ergebnisse der Untersuchungen der humosen Oberböden, die in Form der Proben **MP 1** und **MP 2** erfasst wurden, sind auf Grundlage der **Vorsorgewerte** der **BBodSchV** zu bewerten. Während die Vorsorgewerte bei den anorganischen Parametern (Bodenart Lehm / Schluff) generell eingehalten werden, liegen bei der Probe **MP 1** (Oberböden randlich der Siebertstraße) beim Parameter PAK n. EPA (8,971 mg/kg; Vorsorgewert Humusgehalt < 8 %: 3 mg/kg) sowie beim Parameter Benzo(a)pyren (0,925 mg/kg; Vorsorgewert 0,3 mg/kg) deutliche Überschreitungen vor. Auf Grundlage dieser Untersuchungsergebnisse sind diese Oberböden nicht zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht oder zum Einbau in eine entsprechende Bodenschicht geeignet.

Bei der Probe **MP 2** (Oberböden des Spielplatzes etc.) wurde dagegen nur beim Parameter PCB eine als marginal zu beschreibende Überschreitung festgestellt. Der Prüfbericht weist eine PCB-Konzentration von 0,057 mg/kg aus, während bei der Festlegung des Vorsorgewerts ein PCB-Gehalt von 0,050 mg/kg berücksichtigt wurde. Diese geringe Überschreitung stellt nach Auffassung des Unterzeichners kein Ausschlusskriterium für eine Folgenutzung der humosen Oberböden als Standort für Grünanlagen etc. dar. Ggf. sind Abstimmungen mit den zuständigen Fachbehörden anzuraten.

Bei den humosen Oberböden (MP 1) randlich der Siebertstraße ist somit eine externe Entsorgung zu veranlassen und die Kriterien der TR Boden (2004) sind zu berücksichtigen.

- **MP 1**
„oberes Geländeniveau“
überwiegend randlich der Sigebertstraße anstehende humose Oberböden
max. Entnahmeintervall 0,0 – 0,7 m u. GOK
Aufschlüsse: KRB 1, KRB 3, KRB 8 sowie KRB 11 bis KRB 13
Einstufung: **TR Boden Einbauklasse Z 2**
abfalltechnisch relevanter Parameter: **Benzo(a)pyren**

Bei den übrigen Proben der **Auffüllungen** sind folgende Bewertungen durchzuführen:

- **MP 3**
„oberes Geländeniveau“
überwiegend randlich der Sigebertstraße anstehende Auffüllungen
max. Entnahmeintervall 0,3 – 1,25 m u. GOK
Aufschlüsse: KRB 3, KRB 8, KRB 11B sowie KRB 12 und KRB 13
Einstufung: **TR Boden Einbauklasse Z 2**
abfalltechnisch relevante Parameter: **PCB und TOC**
- **MP 4:**
„tieferes Geländeniveau“
überwiegend im Bereich des Spielplatzes anstehende Auffüllungen
max. Entnahmeintervall 0,05 – 1,0 m u. GOK
Aufschlüsse: KRB 2, KRB 4 und KRB 5, KRB 6A sowie KRB 7
Einstufung: **TR Boden Einbauklasse Z 1**
abfalltechnisch relevanter Parameter: **PCB und TOC**

Die Prüfungen der **geogenen Böden** erbrachten folgendes Ergebnis

- **MP 5**
geogene Böden der mit dem SPH überplanten Teilbereiche
max. Entnahmeintervall 0,3 – 3,9 m u. GOK
Aufschlüsse: KRB 1 bis KRB 4, KRB 7 und KRB 8 sowie KRB 11 bis KRB 13
Einstufung: **TR Boden Einbauklasse Z 0**
abfalltechnisch relevante Parameter: -

Hinweise auf **Abfälle zur Beseitigung** liegen auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse nicht vor.

Sollten im Zuge der Erdarbeiten über das bekannte, in diesem Gutachten beschriebene Maß hinaus Auffälligkeiten bzgl. evtl. Schadstoffbelastungen des Untergrundes (z.B. unnatürliche Bodenverfärbungen, geruchliche Auffälligkeiten) festgestellt werden, so ist der begleitende Fachgutachter zu informieren und das weitere Vorgehen (z.B. Separation, Analytik, Entsorgung) mit dem Auftraggeber und der zuständigen Umweltbehörde abzustimmen.

7 Zusammenfassung, Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise und Hinweise

Die orientierende Untergrunderkundung auf dem Untersuchungsgelände Sigebertstraße 4 – 6 in 66119 Saarbrücken, das mit einem DOMICIL-Seniorenpflegeheim überplant ist, erbrachte folgende Ergebnisse:

Medium Boden:

- Bei den Untersuchungen von Proben der Auffüllungen (inkl. humose Oberböden) sowie des geogenen Untergrunds ergaben sich im Feststoff keine Hinweise auf gefährdungsrelevant erhöhte Schadstoffbelastungen.
- Dementsprechend liegen auch keine Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten vor. Die Prüfwerte der BBodSchV für Wohngebiete sowie die Prüfwerte des Merkblatts ALEX 02 der Zielebene 2 (vgl. Kapitel 4.1) werden generell eingehalten bzw. unterschritten. Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass auch die Prüfwerte der Zielebene 1 eingehalten werden. Das Grundstück könnte somit auch einer multifunktionalen Nutzung (inkl. Kinderspielflächen) zugeführt werden. Gefährdungen der menschlichen Gesundheit sind auszuschließen.
- Auf Grundlage dieser Untersuchungsergebnisse liegen keine Einschränkungen für die geplante Nutzung vor. Maßnahmen zur Sicherung oder Sanierung sind nicht erforderlich.

Medium Grundwasser:

- Bei den durchgeführten Eluatuntersuchungen ergaben sich keine Nachweise von Schadstoffgehalten oder lediglich Nachweise von Spurenkonzentrationen. Hinweise auf Gefährdungen des Grundwassers liegen somit nicht vor.

im Hinblick auf die Verwertung/Beseitigung/Entsorgung baubedingt anfallenden Aushubs:

- Während die im „oberen Geländeniveau“ bzw. überwiegend randlich der Sigebertstraße anstehenden humosen Oberböden einer externen Verwertung als Charge der Einbauklasse Z 2 zuzuführen sind, können die im „unteren Geländeniveau“ bzw. überwiegend im Bereich der Kinderspielfläche anstehenden Oberböden zur Gestaltung der Grünanlagen des Seniorenpflegeheims genutzt werden. Da bei diesen Böden beim Parameter PCB eine marginale Überschreitung eines Vorsorgewerts vorliegt, werden im Vorfeld einer entsprechenden Nutzungen Abstimmungen mit den Fachbehörden empfohlen.
- Die Böden der tieferen Auffüllungen sind als Chargen der Einbauklassen Z 1 sowie Z 2 zu verwerten.

- Bei den Böden des Geogens liegen auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse keine Einschränkungen bei der Verwertung vor bzw. werden die Kriterien der Einbauklasse Z 0 eingehalten.

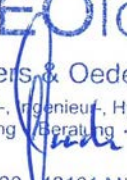
Unter Berücksichtigung der vorgestellten Planungen, Maßgaben und Maßnahmeempfehlungen bestehen aus umwelt- / altlastentechnischer Sicht keine Bedenken gegen die geplante Bebauung in Form eines Seniorenpflegeheims mit entsprechend gestalteten Außenanlagen.

Auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse sind nach der Realisierung der vorliegenden Planungen gesunde Wohn- und Lebensverhältnisse gegeben.

Das vorliegende Gutachten ist den zuständigen Fachbehörden zur Kenntnisnahme, Prüfung und Stellungnahme zu übermitteln.

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

48161 Münster, den 25. April 2018

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

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

Dipl.-Geol. Dr. U. Heede

Anlagenverzeichnis

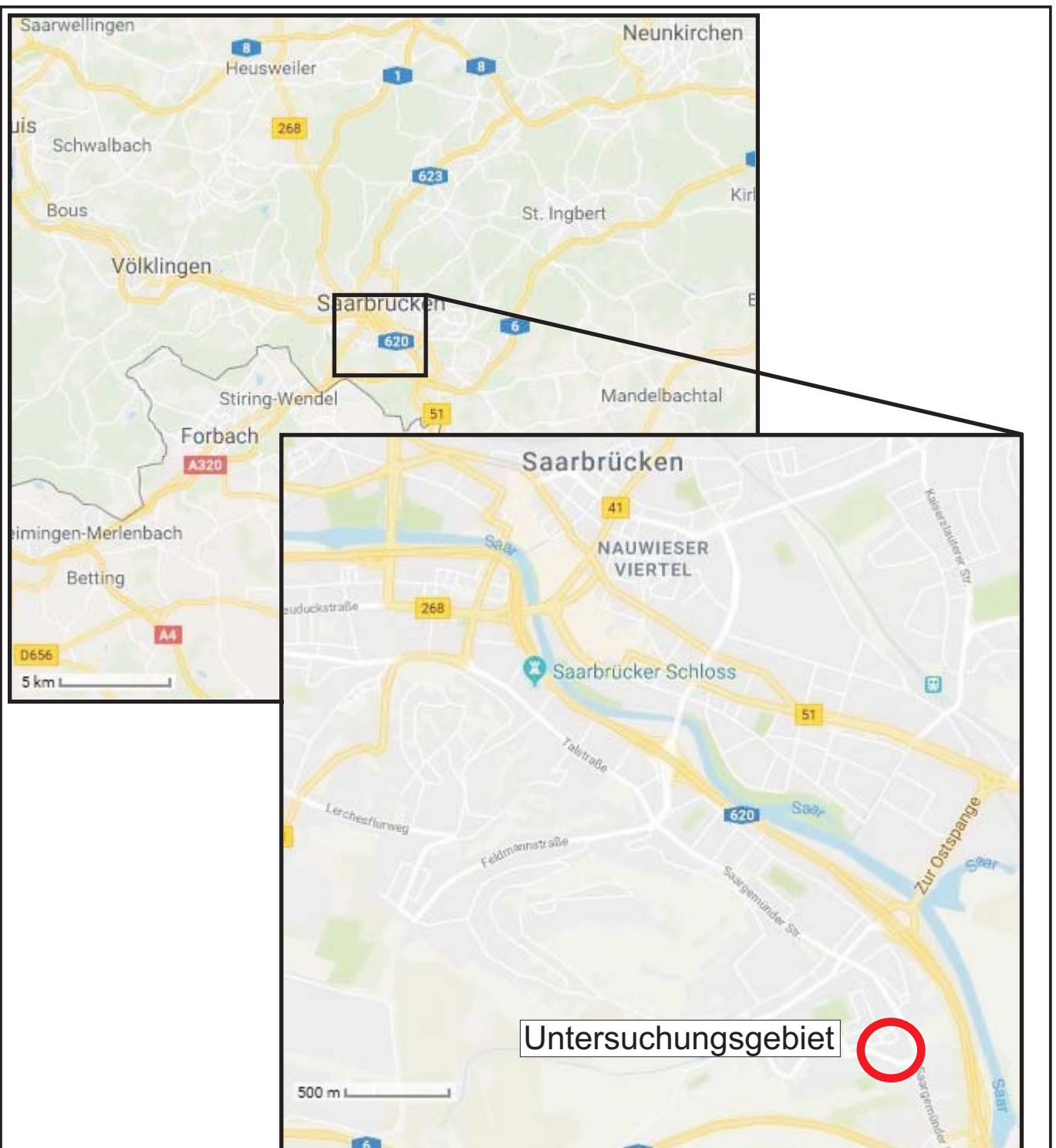
- 1 Lagepläne
 - 1.1 Übersichtsplan
 - 1.2 Lageplan (Bestand / Planung) mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten
- 2 Darstellung von Schichtenprofilen
- 3 Dokumentation der Geländearbeiten – Höhennivellement
- 4 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen
 - 4.1 Prüfberichte des Labors
 - 4.1.1 Bodeneinzelprobe
 - 4.1.2 Bodenmischproben
 - 4.2 Tabellarische Darstellungen der Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Anlagen

Anlagen 1.1 und 1.2

Lagepläne

- Übersichtsplan
- Lageplan (Bestand / Planung) mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten



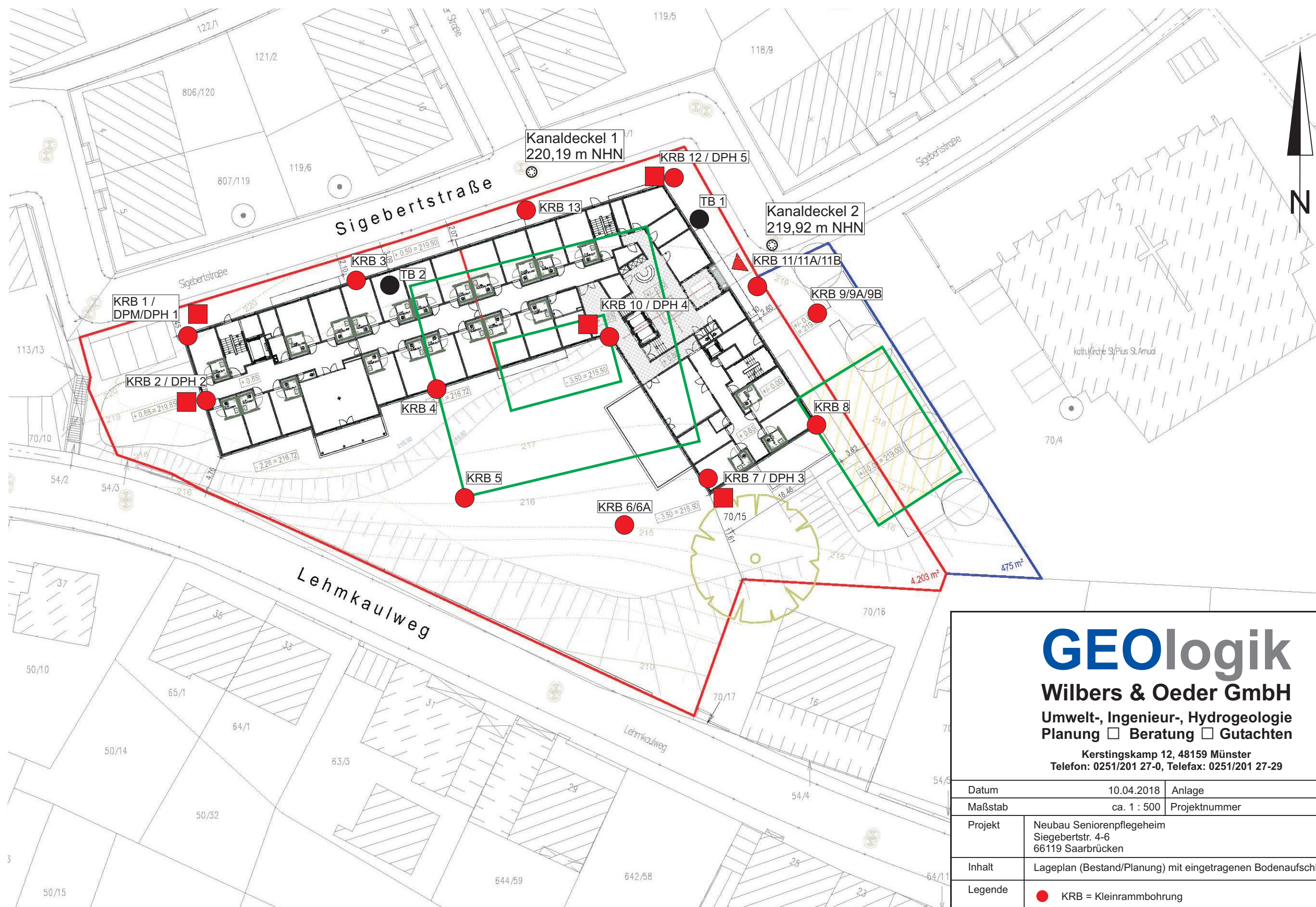
GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

**Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie
Planung ☐ Beratung ☐ Gutachten**

Feldstiege 100, 48161 Münster
Telefon: 02533 / 93433-0, Telefax: 02533 / 93433-90

Datum	11.01.2017	Anlage	1.1
Maßstab	siehe Maßstabsbalken	Projektnummer	17-3061
Projekt	Neubau Seniorenpflegeheim Siebertstr. 4-6 66119 Saarbrücken		
Inhalt	Übersichtslageplan		



GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

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

Kerstingskamp 12, 48159 Münster
Telefon: 0251/201 27-0, Telefax: 0251/201 27-29

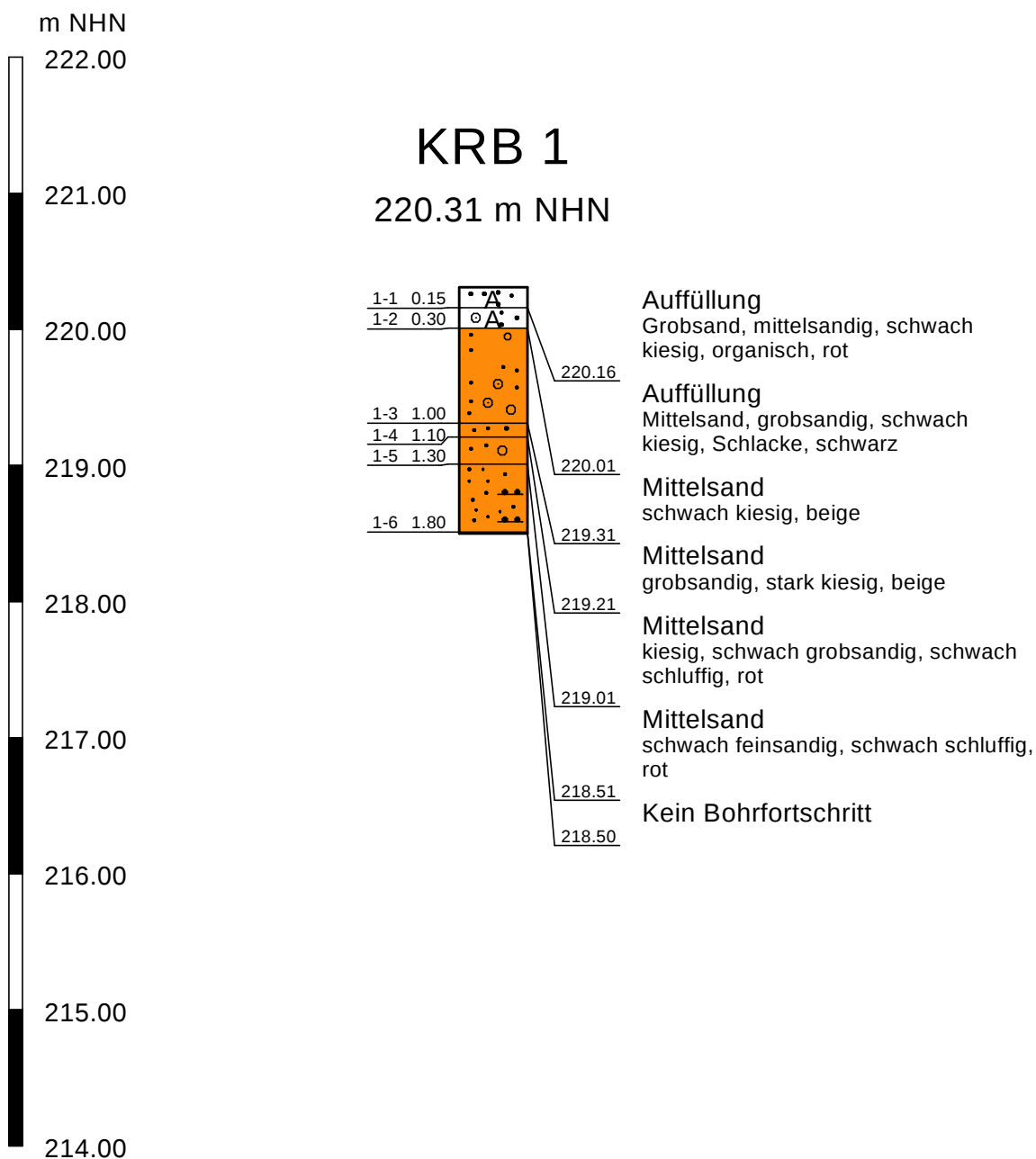
Datum	10.04.2018	Anlage	1.2
Maßstab	ca. 1 : 500	Projektnummer	17-3061
Projekt	Neubau Seniorenpflegeheim Siebertstr. 4-6 66119 Saarbrücken		
Inhalt	Lageplan (Bestand/Planung) mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten		
Legende	● KRB = Kleinrammbohrung ■ DPH = schwere Rammsondierung ● TB = Tiefbohrung, DN = 143 / 131 mm □ Bestand		

Anlagen 2.1 ff.

Darstellung von Schichtenprofilen

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

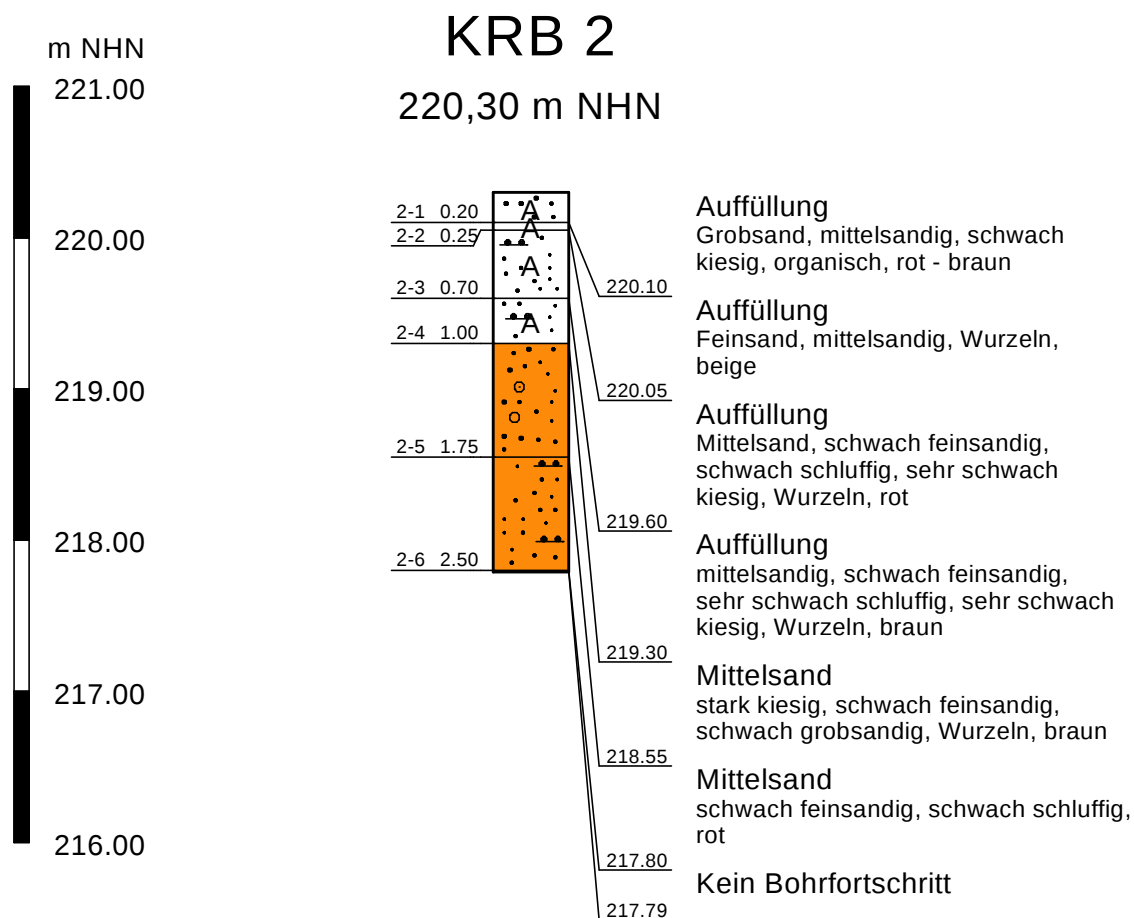


Bodenarten

-  Auffüllung
-  Grobsand
-  Mittelsand

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



Bodenarten



Auffüllung



Mittelsand



Grobsand



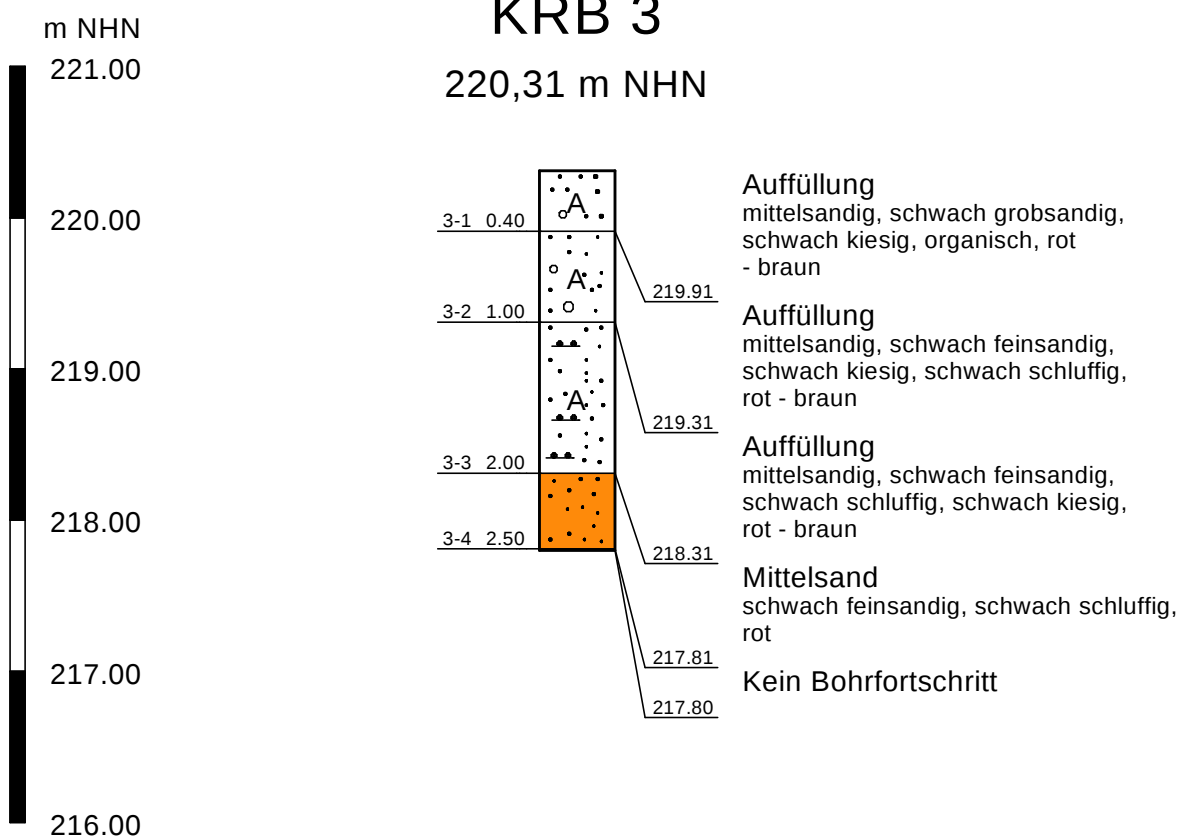
Feinsand

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 3

220,31 m NHN



Bodenarten

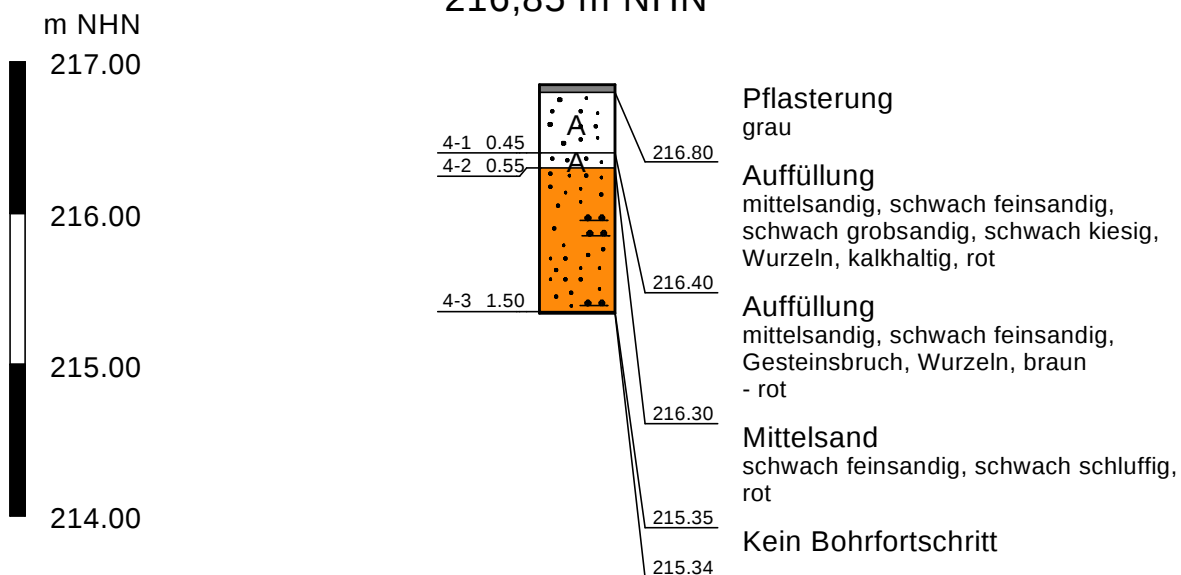
- A Auffüllung
- . Mittelsand

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 4

216,85 m NHN



Bodenarten

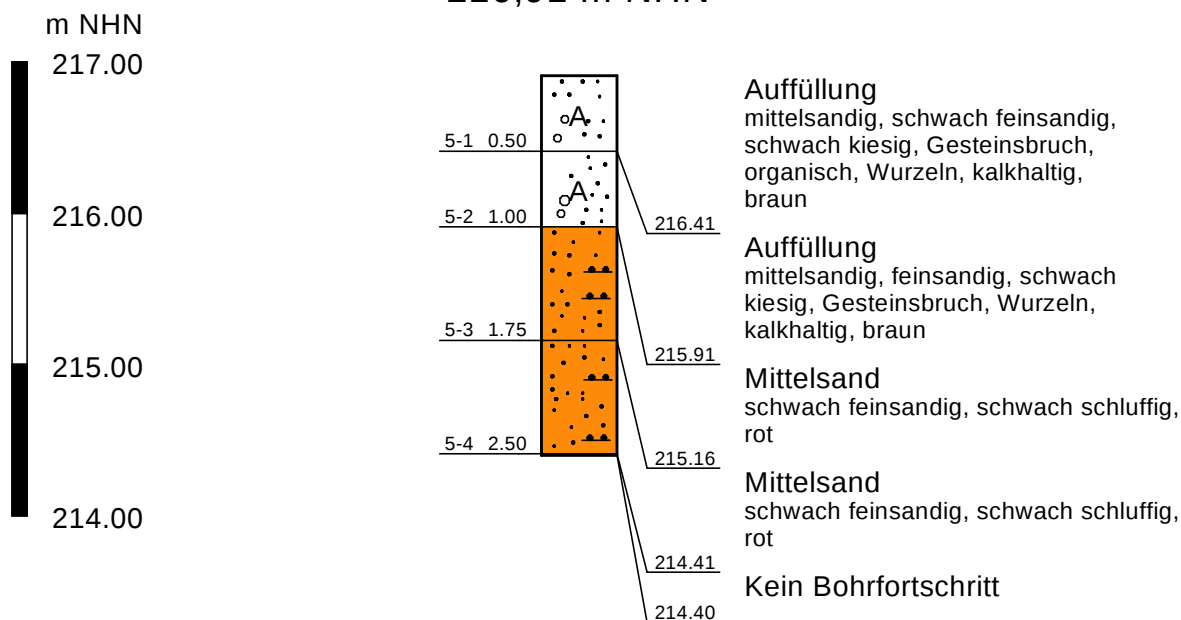
-  Pflasterung
-  Mittelsand
-  Auffüllung

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 5

216,91 m NHN



Bodenarten

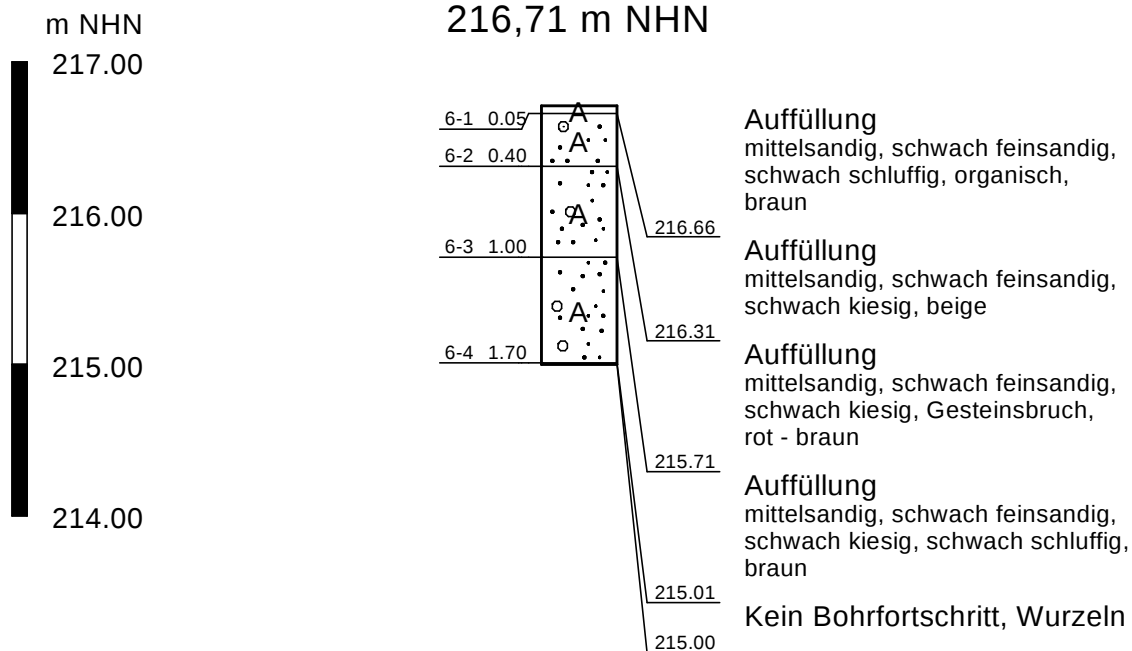
- A Auffüllung
- . Mittelsand

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 6

216,71 m NHN



Bodenarten

A

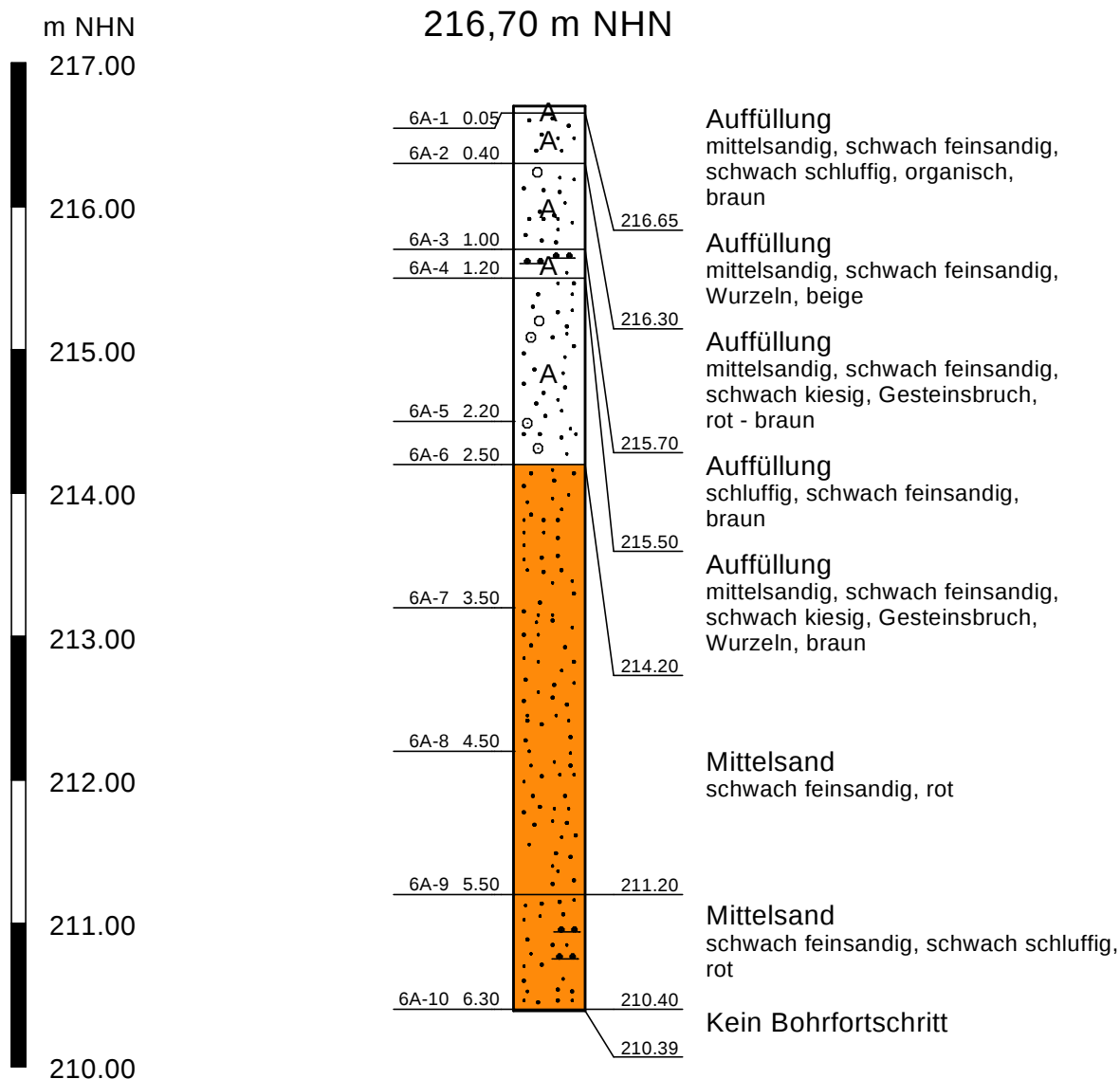
Auffüllung

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 6 A

216,70 m NHN

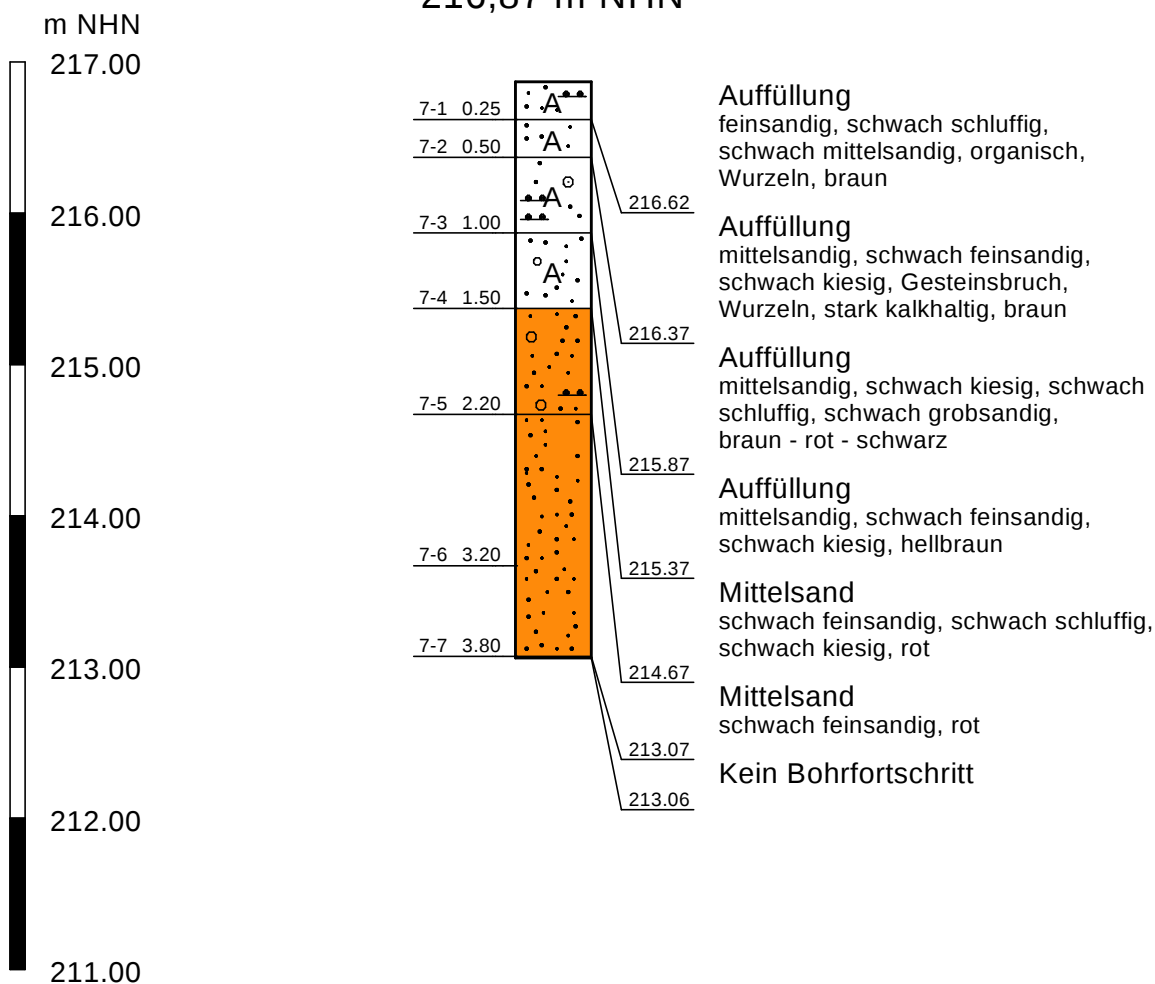


Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 7

216,87 m NHN



Bodenarten

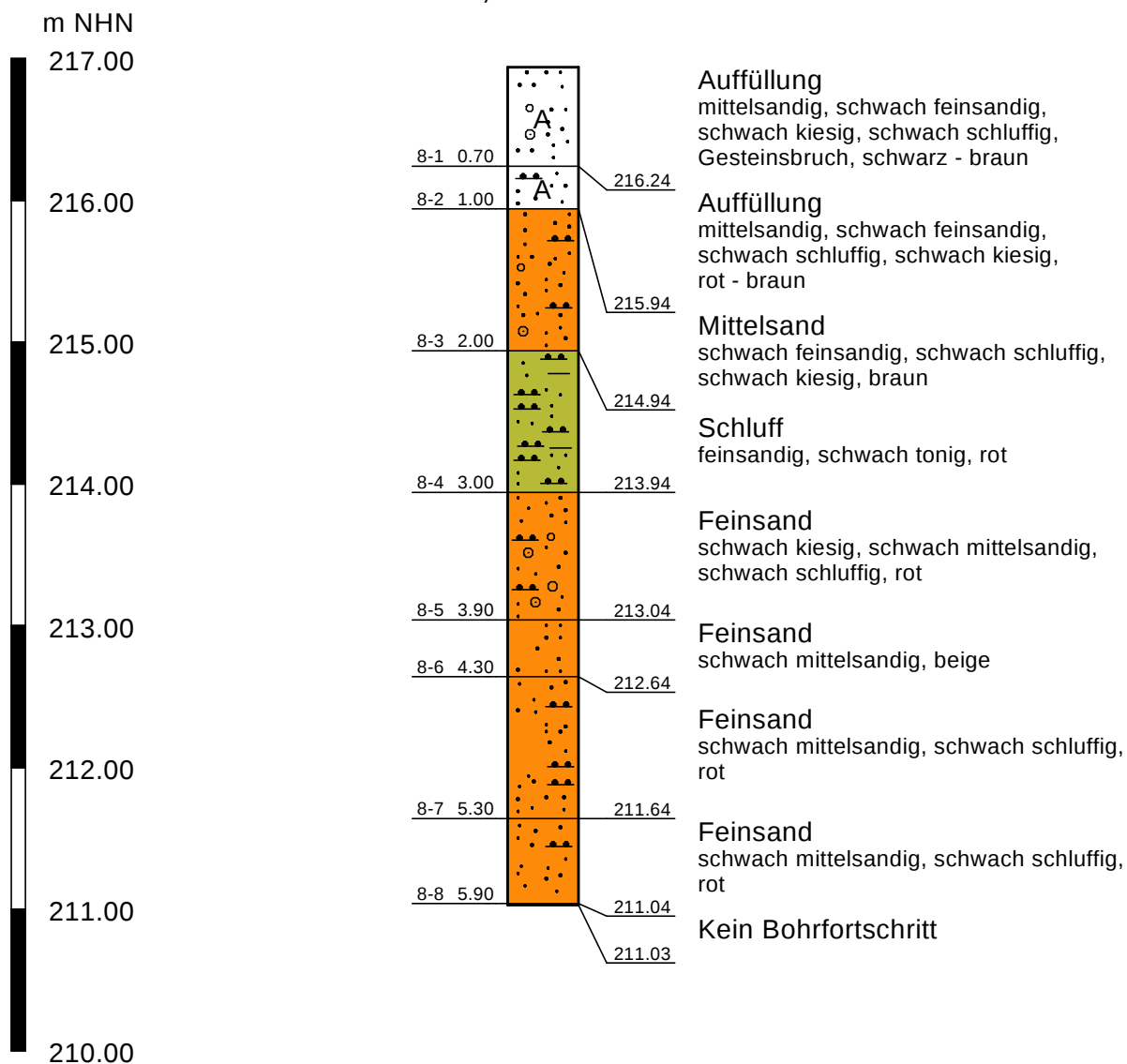
- A Auffüllung
- . Mittelsand

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 8

216,94 m NHN



Bodenarten & Konsistenzen



Auffüllung



Feinsand



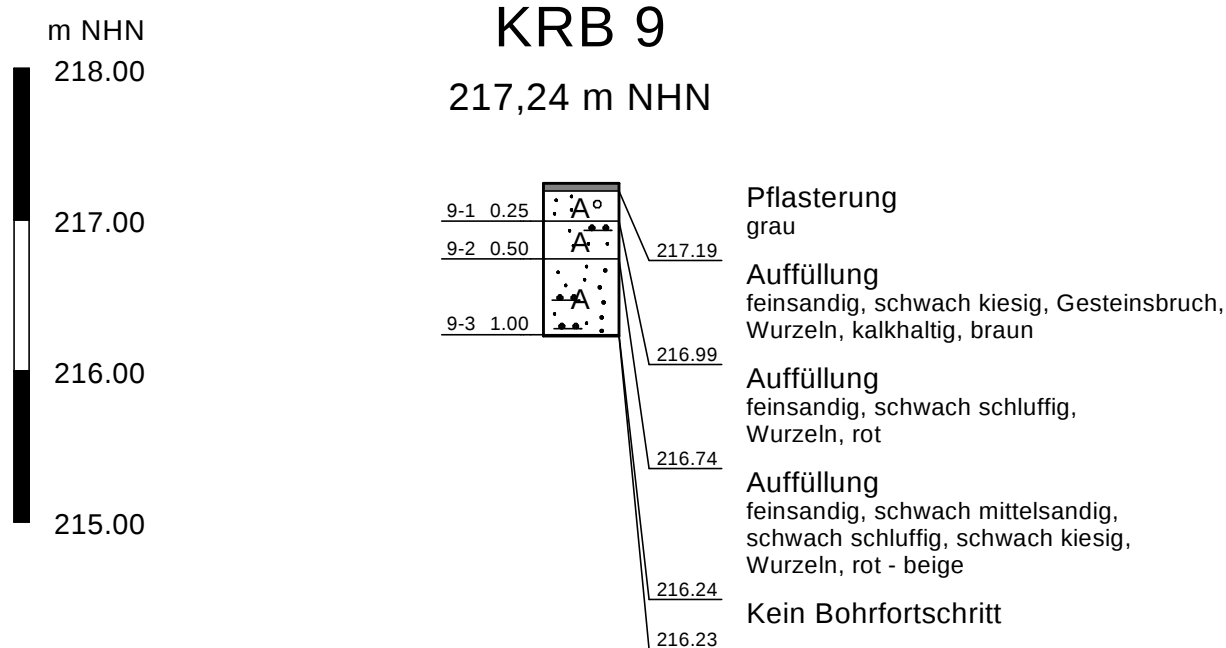
Mittelsand



Schluff

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

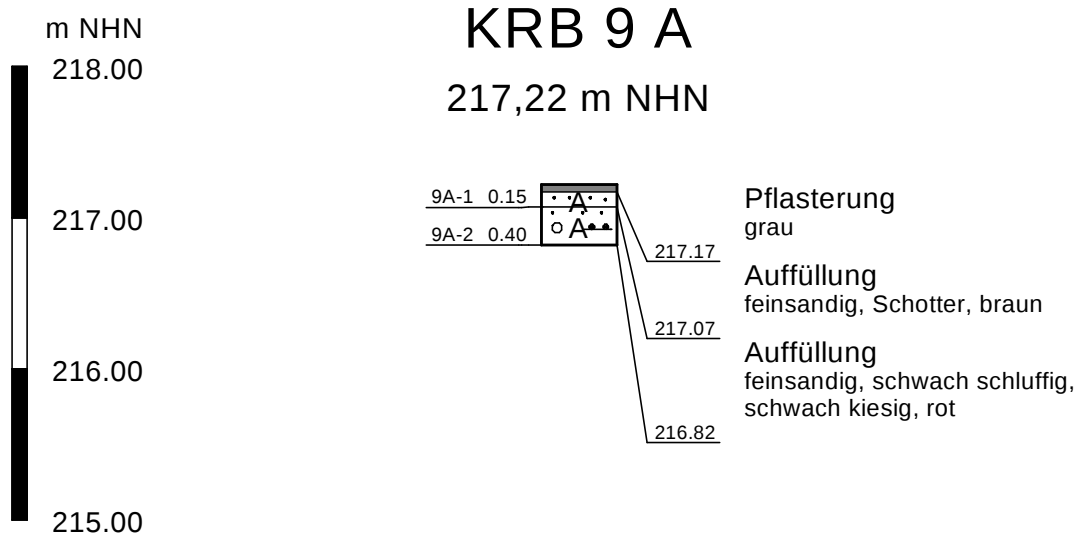


Bodenarten

-  Pflasterung
-  Auffüllung

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

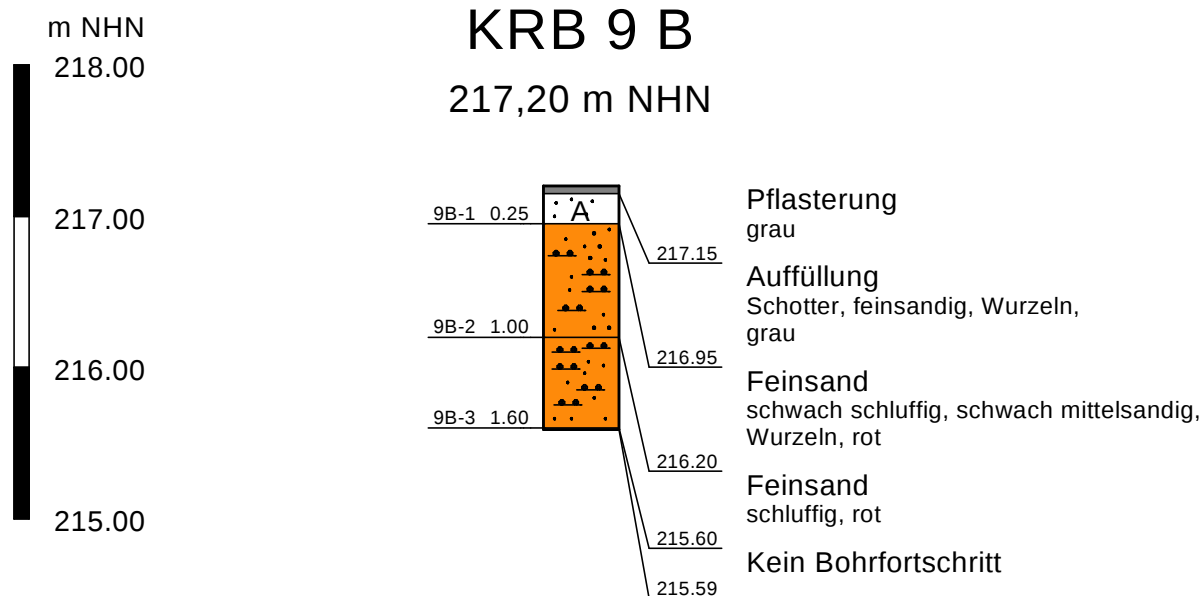


Bodenarten

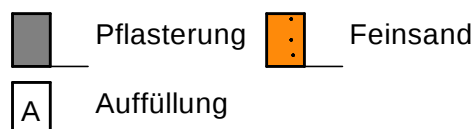
-  Pflasterung
-  Auffüllung

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

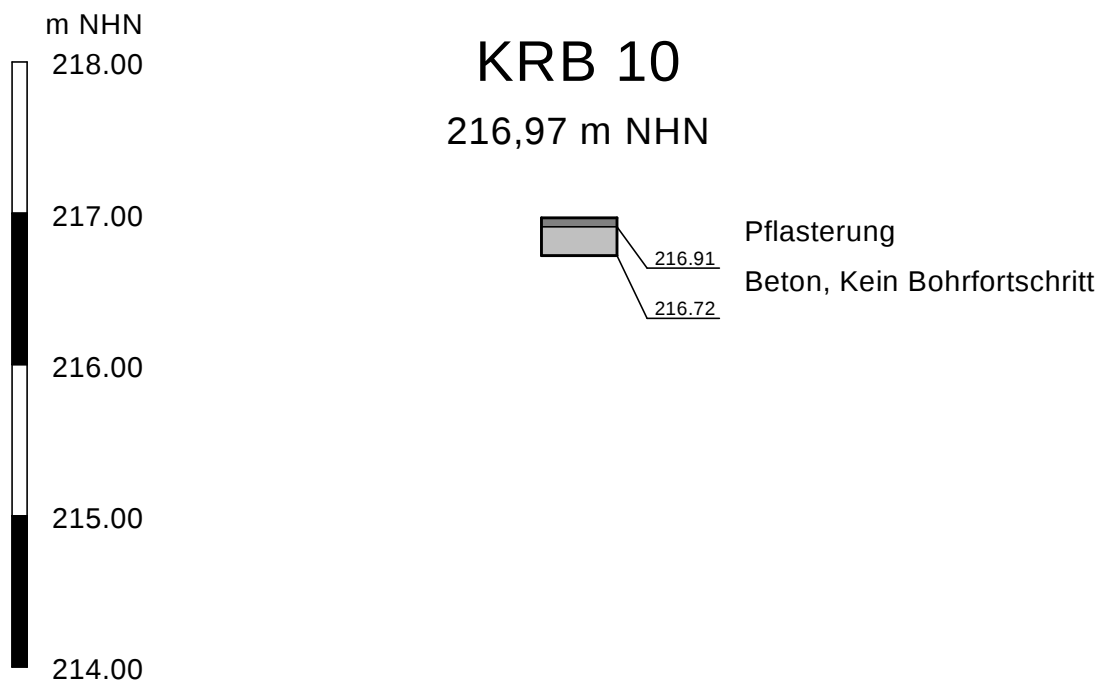


Bodenarten



Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



Bodenarten

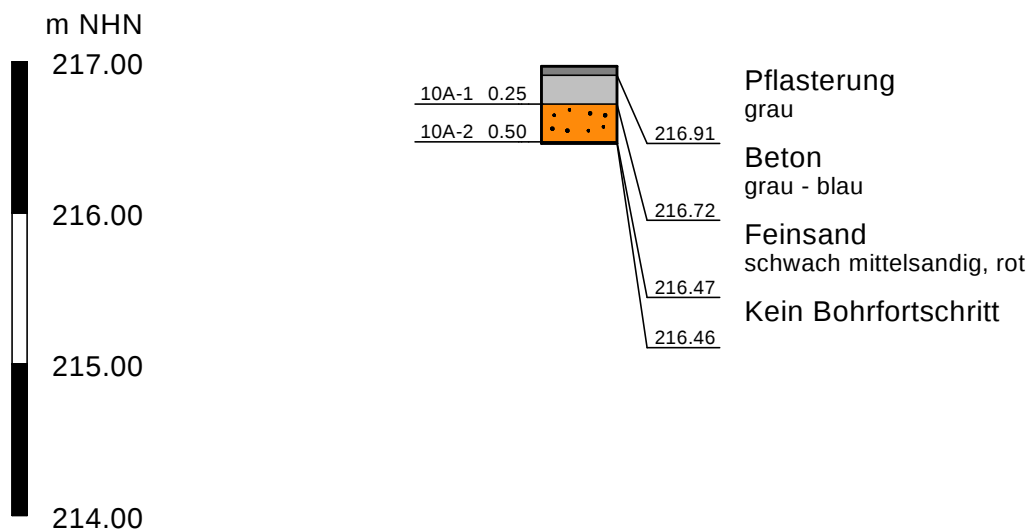
-  Pflasterung
-  Beton

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 10 A

216,97 m NHN



Bodenarten



Pflasterung



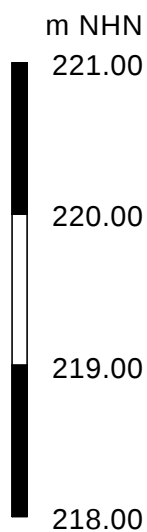
Feinsand



Beton

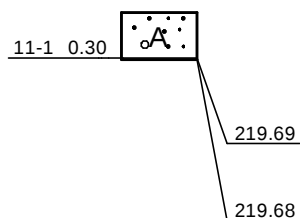
Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



KRB 11

219,99 m NHN



Auffüllung

mittelsandig, feinsandig, schwach
kiesig, Gesteinsbruch, organisch,
Wurzeln, kalkhaltig, braun

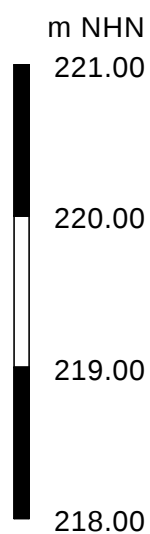
Kein Bohrfortschritt
Beton

Bodenarten

A Auffüllung

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



KRB 11 A

219,95 m NHN

11-1 0.30



219.65

219.64

Auffüllung

mittelsandig, feinsandig, schwach
kiesig, Gesteinsbruch, organisch,
Wurzeln, kalkhaltig, braun

Kein Bohrfortschritt

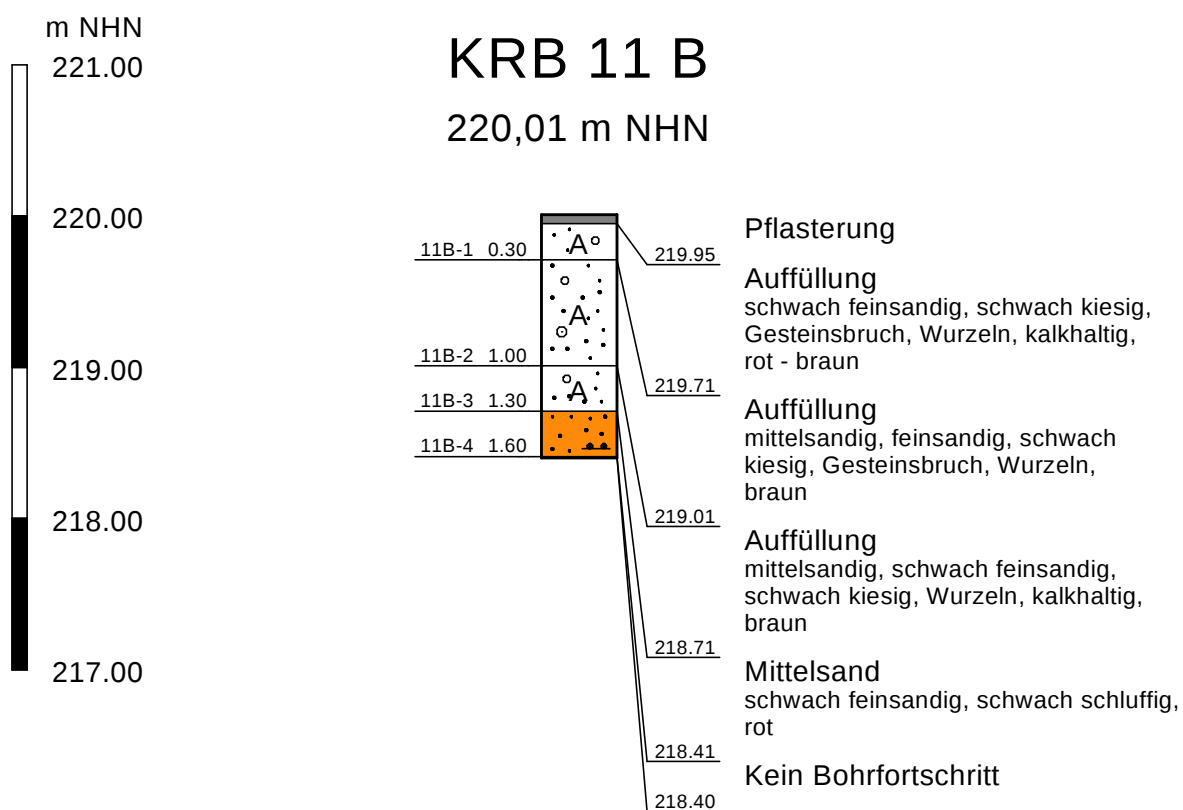
Bodenarten



Auffüllung

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



Bodenarten



Pflasterung



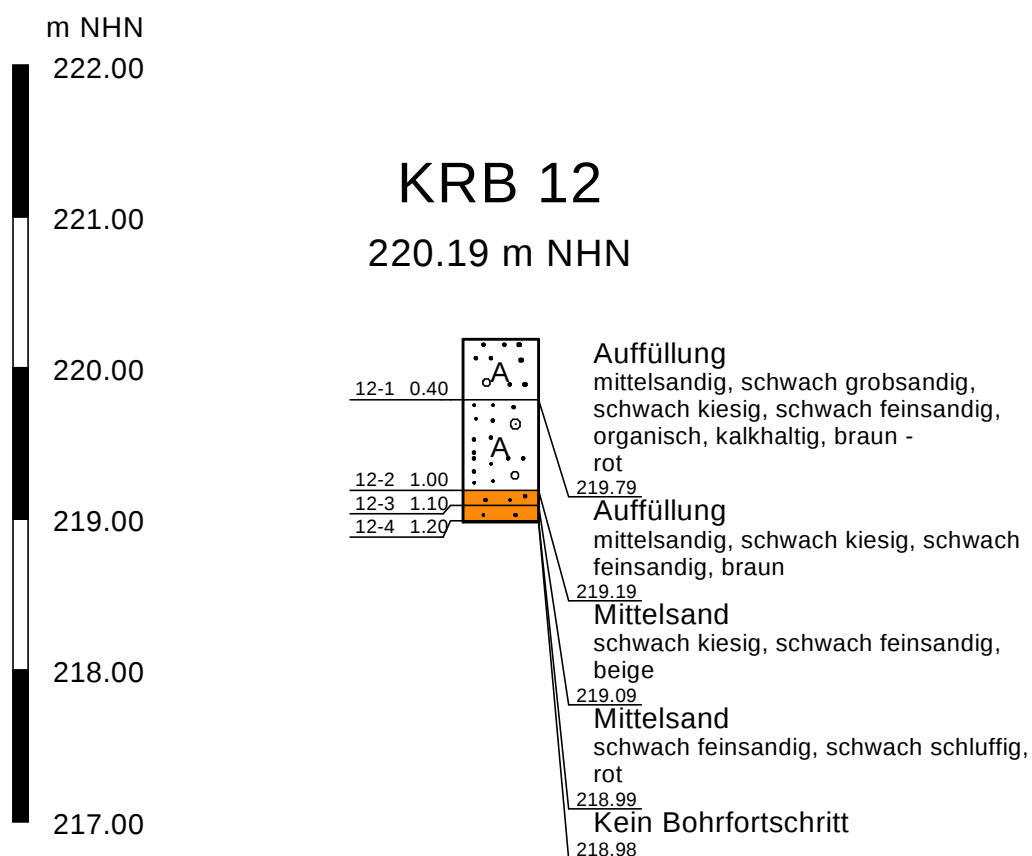
Mittelsand



Auffüllung

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

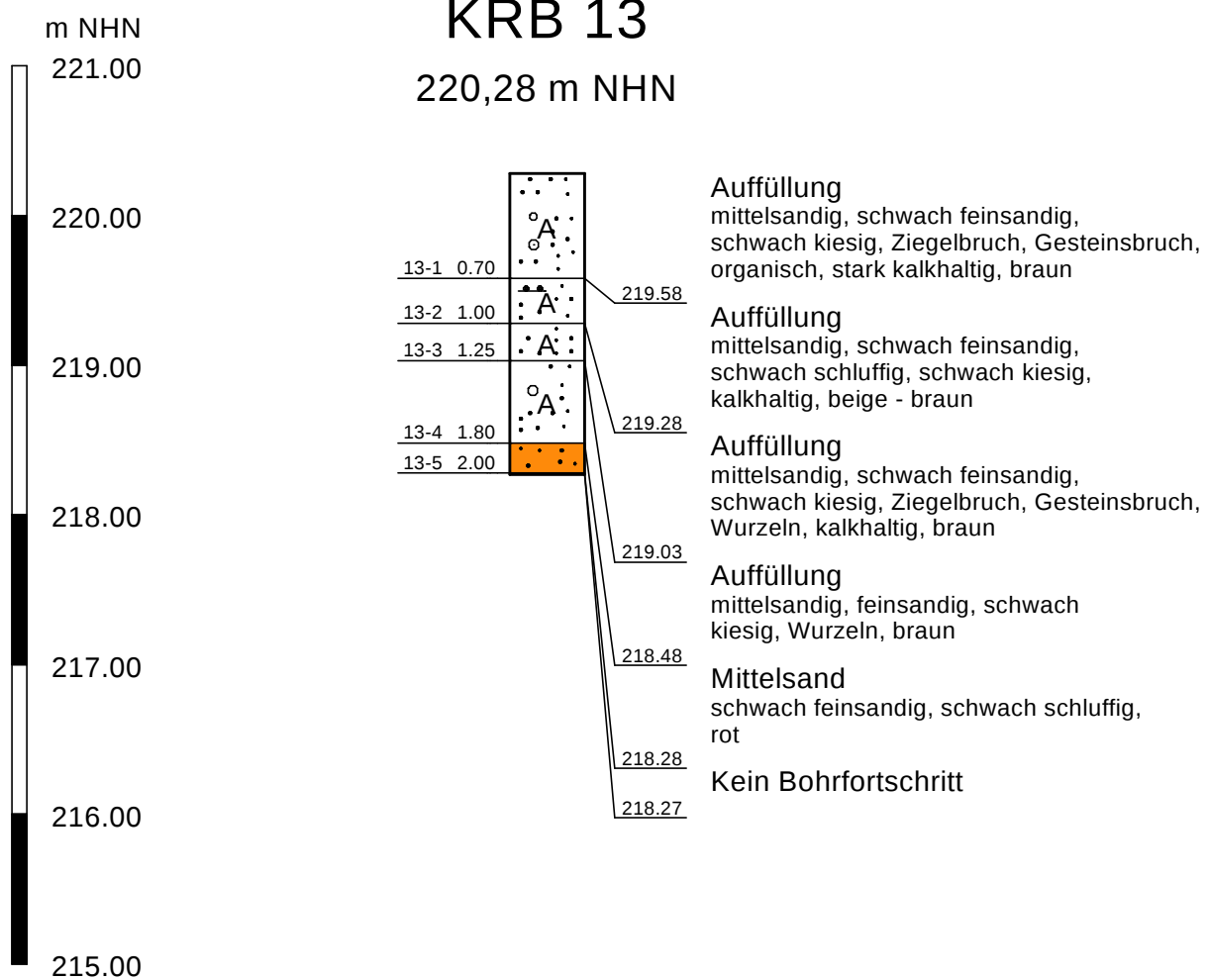


Bodenarten

- A Auffüllung
- M Mittelsand

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



Bodenarten

- A Auffüllung
- . Mittelsand

Anlage 3

Dokumentation der Geländearbeiten - Höhennivellement

GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Projekt-Nr.: 17-3061

Anlage 3, Seite 1/2

Projekt:	Neubau Seniorenpflegeheim Sigebertstr. 4-6 Saarbrücken
Ort der Messung:	Sigebertstr. 4-6, 66119 Saarbrücken
Datum:	18.10.2017
Bezugspunkt:	Lageplan: 30472 D: 220,19 m NHN
Name des Schreibers:	Wilmsen
Name des Beobachters:	Wilmsen
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	Vorblick	Höhen- unterschied		
	R m	V m	Δh m		
1	2	3	4	5	6

[illegible]

Höhennivellement

Wilbers & Oeder GmbH

Projekt-Nr.: 17-3061

Anlage 3, Seite 2/2

Projekt:	Neubau Seniorenpflegeheim Sigebertstr. 4-6 Saarbrücken
Ort der Messung:	Sigebertstr. 4-6, 66119 Saarbrücken
Datum:	18.10.2017
Bezugspunkt:	Lageplan: 30472 D: 220,19 m ; 30468 D: 219,92 m NHN
Name des Schreibers:	Wilmsen
Name des Beobachters:	Wilmsen
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	Vorblick	Höhen- unterschied Δh		
	R m	V m	Δh m		
1	2	3	4	5	6

[illegible]

Anlage 4

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Anlage 4.1

Prüfberichte des Labors

Anlage 4.1.1

Bodeneinzelprobe

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 12 28357 Bremen

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Feldstiege 100

48161 MÜNSTER-NIENBERGE

7. November 2017

PRÜFBERICHT 01111713

Auftragsnr. Auftraggeber: 17-3061
Projektbezeichnung: BV SPH Sigebertstraße 4 - 6 in Saarbrücken
Probenahme: durch Auftraggeber
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 30.10.2017
Probeneingang: 01.11.2017
Prüfzeitraum: 01.11.2017 – 07.11.2017
Probennummer: 56727 / 17
Probenmaterial: Boden
Verpackung: Weißglas (0,5 L)
Bemerkungen: -
Sonstiges:
Analysenbefunde: Seite 3
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

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.

B. Sc. Marc Midding
(Projektleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

Probenvorbereitung:

DIN 19747

Messverfahren:

Trockenmasse

DIN EN 14346

Arsen

DIN EN ISO 11885 (E22)

Blei

DIN EN ISO 11885 (E22)

Cadmium

DIN EN ISO 11885 (E22)

Chrom

DIN EN ISO 11885 (E22)

Kupfer

DIN EN ISO 11885 (E22)

Nickel

DIN EN ISO 11885 (E22)

Quecksilber

DIN EN ISO 12846 (E12)

Zink

DIN EN ISO 11885 (E22)

PAK

DIN ISO 18287

Aufschluss

DIN EN 13657

Labornummer		56727	
Probenbezeichnung		KR 1/2 (0,15-0,3 m)	
Dimension		[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]		81,7	
Arsen		7,6	
Blei		14	
Cadmium		< 0,1	
Chrom		11	
Kupfer		27	
Nickel		26	
Quecksilber		< 0,1	
Zink		35	
Naphthalin		0,012	
Acenaphthylen		0,001	
Acenaphthen		0,004	
Fluoren		0,004	
Phenanthren		0,080	
Anthracen		0,013	
Fluoranthren		0,195	
Pyren		0,139	
Benzo(a)anthracen		0,081	
Chrysen		0,063	
Benzo(b)fluoranthren		0,069	
Benzo(k)fluoranthren		0,022	
Benzo(a)pyren		0,031	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,014	
Dibenzo(a,h)anthracen		0,004	
Benzo(g,h,i)perylene		0,011	
Summe PAK (EPA)		0,743	

Anlage 4.1.2

Bodenmischproben

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 12 28357 Bremen

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Feldstiege 100

48161 MÜNSTER-NIENBERGE

7. November 2017

PRÜFBERICHT 01111714

Auftragsnr. Auftraggeber: 17-3061
Projektbezeichnung: BV SPH Sigebertstraße 4 - 6 in Saarbrücken
Probenahme: durch Auftraggeber
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 30.10.2017
Probeneingang: 01.11.2017
Prüfzeitraum: 01.11.2017 – 07.11.2017
Probennummer: 56728 - 56732 / 17
Probenmaterial: Boden
Verpackung: Weißglas (0,5 L)
Bemerkungen: -
Sonstiges:
Analysenbefunde: Seite 3 – 8
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

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.

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	56728	56729	56730
Probenbezeichnung	MP 1 (0,0 -0,7 m)	MP 2 (0,0 -0,5 m)	MP 3 (0,3 -1,25 m)
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	90,8	90,9	93,0
TOC [%]	1,3	1,1	0,34
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	5	< 5	< 5
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	47	22	21
Cyanid, gesamt	0,18	0,17	< 0,05
EOX	0,1	0,3	1,0
Arsen	5,9	6,3	3,9
Blei	30	26	13
Cadmium	0,2	< 0,1	< 0,1
Chrom	10	15	41
Kupfer	15	18	7,4
Nickel	12	15	15
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	77	82	42
PCB 28	< 0,001	< 0,001	0,001
PCB 52	< 0,001	< 0,001	0,009
PCB 101	0,002	0,004	0,039
PCB 138	0,006	0,018	0,106
PCB 153	0,008	0,018	0,094
PCB 180	0,005	0,017	0,094
Summe PCB (6 Kong.)	0,021	0,057	0,343
Naphthalin	0,006	0,003	0,003
Acenaphthylen	0,003	0,002	0,002
Acenaphthen	0,006	0,004	0,004
Fluoren	0,006	0,003	0,005
Phenanthren	0,171	0,068	0,087
Anthracen	0,066	0,020	0,032
Fluoranthren	1,47	0,232	0,571
Pyren	1,34	0,214	0,449
Benzo(a)anthracen	1,12	0,133	0,315
Chrysen	0,865	0,111	0,268
Benzo(b)fluoranthren	1,47	0,200	0,393
Benzo(k)fluoranthren	0,422	0,059	0,126
Benzo(a)pyren	0,925	0,129	0,246
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,557	0,088	0,161
Dibenzo(a,h)anthracen	0,092	0,015	0,041
Benzo(g,h,i)perylene	0,452	0,083	0,137
Summe PAK (EPA)	8,971	1,364	2,840

Labornummer	56728	56729	56730
Probenbezeichnung	MP 1 (0,0 -0,7 m)	MP 2 (0,0 -0,5 m)	MP 3 (0,3 -1,25 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	56728	56729	56730
Probenbezeichnung	MP 1 (0,0 -0,7 m)	MP 2 (0,0 -0,5 m)	MP 3 (0,3 -1,25 m)
Dimension	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]
pH-Wert bei 20 °C	8,0	8,6	7,8
el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C	56	37	21
Phenol-Index	< 10	< 10	< 10
Cyanid, gesamt	< 5	< 5	< 5
Chlorid	4.000	1.500	5.300
Sulfat	3.600	2.200	1.500
Arsen	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Blei	< 0,2	0,4	3,4
Cadmium	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom	1,3	< 0,3	< 0,2
Kupfer	3,8	2,3	< 2,0
Nickel	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	2,2	2,7	< 2,0

Labornummer	56731	56732	
Probenbezeichnung	MP 4 (0,05 -1 m)	MP 5 (0,3 -3,9 m)	
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]	92,3	92,7	
TOC [%]	0,65	0,17	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	< 5	< 5	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	5	< 5	
Cyanid, gesamt	< 0,05	< 0,05	
EOX	0,2	< 0,1	
Arsen	4,1	2,4	
Blei	26	5,3	
Cadmium	< 0,1	< 0,1	
Chrom	6,6	6,4	
Kupfer	8,6	2,9	
Nickel	5,9	3,5	
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	
Thallium	< 0,1	< 0,1	
Zink	50	18	
PCB 28	< 0,001	< 0,001	
PCB 52	0,001	< 0,001	
PCB 101	0,007	< 0,001	
PCB 138	0,026	< 0,001	
PCB 153	0,024	< 0,001	
PCB 180	0,022	< 0,001	
Summe PCB (6 Kong.)	0,080	n.n.	
Naphthalin	0,004	< 0,001	
Acenaphthylen	0,002	< 0,001	
Acenaphthen	0,002	< 0,001	
Fluoren	0,002	< 0,001	
Phenanthren	0,035	< 0,001	
Anthracen	0,007	< 0,001	
Fluoranthren	0,093	< 0,001	
Pyren	0,078	< 0,001	
Benzo(a)anthracen	0,051	< 0,001	
Chrysen	0,047	< 0,001	
Benzo(b)fluoranthren	0,069	< 0,001	
Benzo(k)fluoranthren	0,024	< 0,001	
Benzo(a)pyren	0,046	< 0,001	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,033	< 0,001	
Dibenzo(a,h)anthracen	0,008	< 0,001	
Benzo(g,h,i)perylene	0,030	< 0,001	
Summe PAK (EPA)	0,531	n.n.	

Labornummer	56731	56732	
Probenbezeichnung	MP 4 (0,05 -1 m)	MP 5 (0,3 -3,9 m)	
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Benzol	< 0,01	< 0,01	
Toluol	< 0,01	< 0,01	
Ethylbenzol	< 0,01	< 0,01	
Xylol	< 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	56731	56732	
Probenbezeichnung	MP 4 (0,05 -1 m)	MP 5 (0,3 -3,9 m)	
Dimension	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	
pH-Wert bei 20 °C	7,5	7,9	
el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C	69	45	
Phenol-Index	< 10	< 10	
Cyanid, gesamt	< 5	< 5	
Chlorid	770	2.100	
Sulfat	1.700	1.300	
Arsen	< 2,0	< 2,0	
Blei	< 0,2	1,1	
Cadmium	< 0,2	< 0,2	
Chrom	< 0,3	0,4	
Kupfer	6,2	< 2,0	
Nickel	< 1,0	< 1,0	
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	
Zink	2,6	2,8	

Anlage 4.2

Tabellarische Darstellungen der Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Untersuchungsergebnisse Boden Projektfläche BV SPH Sigebertstraße Saarbrücken (Originalsubstanz) - Gefährdungsabschätzung

					KW	LHKW	BTEX	Benzol	EOX	PAK n. EPA	Naphthalin	Benzo(a)pyren	PCB	As	Pb	Cd	Cr ges.	Cu	Ni	Hg	Zn	Tl	Cyanide ges.	TOC	
					[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[Masse-%]	
Prüfwerte BBodSchV - Wirkungspfad Boden - Mensch - Wohngebiete*													4	0,8	50	400	20	400	-	140	20	-	-	50	-
Orientierende Prüfwerte für den Boden (ALEX 02)*																									
oPW 1					300	0,3	2	0,1	-	10	-	-	0,5	40	200	2	100	100	100	2	300	1	25	-	
oPW 2					600	0,5	7	0,2	-	20	-	-	1	60	500	10	200	200	200	10	600	5	50	-	
oPW 3					1.500	1	25	1	-	100	-	-	5	100	1.000	20	600	1.000	200	20	2000	30	500	-	
> oPW 3					> 1.500	> 1	> 25	> 1	-	> 100	-	-	> 5	> 100	> 1.000	> 20	> 600	> 1.000	> 500	> 20	> 2.000	> 30	> 500	-	
Orientierende Sanierungszielwerte für den Boden (ALEX 02)																									
oSW 1					100	0,1	0,2	0,01	-	1	-	-	0,01	20	100	1	50	50	40	0,5	150	0,5	5	-	
oSW 2					300	0,3	2	0,1	-	10	-	-	0,5	40	200	2	100	100	100	2	300	1	25	-	
oSW 3					1.000	0,5	20	0,5	-	50	-	-	3	60	500	10	200	500	200	10	1.000	10	100	-	
> oSW 3					> 1.000	> 0,5	> 20	> 0,5	-	> 50	-	-	> 3	> 60	> 500	> 10	> 200	> 500	> 200	> 10	> 1.000	> 10	> 100	-	
Unter-suchung	(Einzel-) Probe	Mischprobe	Auffüllung (A) / Geogen (G)	Entnahmetiefe [m]	KW [mg/kg TR]	LHKW [mg/kg TR]	BTEX [mg/kg TR]	Benzol [mg/kg TR]	EOX [mg/kg TR]	PAK n. EPA [mg/kg TR]	Naphthalin [mg/kg TR]	Benzo(a)pyren [mg/kg TR]	PCB [mg/kg TR]	As [mg/kg TR]	Pb [mg/kg TR]	Cd [mg/kg TR]	Cr ges. [mg/kg TR]	Cu [mg/kg TR]	Ni [mg/kg TR]	Hg [mg/kg TR]	Zn [mg/kg TR]	Tl [mg/kg TR]	Cyanide ges. [mg/kg TR]	TOC [Masse-%]	
GEOlogik, 2018	KRB 1/2		A	0,15 - 0,3	-	-	-	-	-	0,743	0,012	0,031	-	7,6	14	< 0,1	11	27	26	< 0,1	-	-	-	-	
		MP 1	A	0,0 - 0,7	47	n. n.	0,01	< 0,01	0,1	8,971	0,006	0,925	0,021	5,9	30	0,2	10	15	12	< 0,1	77	< 0,1	0,18	1,3	
		MP 2	A	0,0 - 0,5	22	n. n.	n. n.	< 0,01	0,3	1,364	0,003	0,129	0,057	6,3	26	< 0,1	15	18	15	<0,1	82	< 0,1	0,17	1,1	
		MP 3	A	0,3 - 1,25	21	n. n.	n. n.	< 0,01	1,0	2,840	0,003	0,246	0,343	3,9	13	< 0,1	41	7,4	15	< 0,1	42	< 0,1	< 0,05	0,34	
		MP 4	A	0,05 - 1,0	5	n. n.	n. n.	< 0,01	0,2	0,531	0,004	0,046	0,080	4,1	26	< 0,1	6,6	8,6	5,9	< 0,1	50	< 0,1	< 0,05	0,65	
		MP 5	G	0,3 - 3,9	< 5	n. n.	n. n.	< 0,01	< 0,1	n. n.	< 0,001	< 0,001	n. n.	2,4	5,3	< 0,1	6,4	2,9	3,5	< 0,1	18	< 0,1	< 0,05	0,17	

* Farbgebung gem. Prüfwert der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) für Wohngebiete, 1999

** Farbgebung gem. Merkblatt ALEX 02 - Orientierungswerte für die abfall- und wasserwirtschaftliche Beurteilung - Altablagerungen, Altstandorte und Grundwasserschäden, Landesamt für Umweltschutz Oppenheim und Landesamt für Wasserwirtschaft Mainz, Juli 1997

n. n. = nicht nachweisbar / Wert unter der Bestimmungsgrenze

- = nicht untersucht

Untersuchungsergebnisse Boden Projektfläche BV SPH Sigebertstraße Saarbrücken (Originalsubstanz) - Abfalltechnische Bewertungen

					KW	LHKW	BTEX	Benzol	EOX	PAK n. EPA	Naphthalin	Benzo(a)pyren	PCB	As	Pb	Cd	Cr ges.	Cu	Ni	Hg	Zn	Tl	Cyanide ges.	TOC
					[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[Masse-%]
Vergleichswerte abfalltechnische Bewertung (hier: TR Boden 2004)*																								
Z 0 (hier: Lehm / Schluff: "Mischböden")					100	1	1	-	1	3	-	0,3	0,05	15	70	1	60	40	50	0,5	150	0,7	-	0,5 (1,0) ¹⁾
Z 0*					200	1	1	-	1	3	-	0,6	0,1	15	140	1	120	80	100	1	300	0,7	-	0,5
Z 1					300 (600) ²⁾	1	1	-	3	3 (9) ³⁾	-	0,9	0,15	45	210	3	180	120	150	1,5	450	2,1	3	1,5
Z 2					1.000 (2.000) ²⁾	1	1	-	10	30	-	3	0,5	150	700	10	600	400	500	5	1.500	7	10	5
> Z 2					> 1.000 (2.000) ²⁾	> 1	> 1	-	> 10	> 30	-	> 3	> 0,5	> 150	> 700	> 10	> 600	> 400	> 500	> 5	> 1.500	> 7	> 10	> 5
Unter-suchung	(Einzel-) Probe	Mischprobe	Auffüllung (A) / Geogen (G)	Entnahmetiefe [m]	KW	LHKW	BTEX	Benzol	EOX	PAK n. EPA	Naphthalin	Benzo(a)pyren	PCB	As	Pb	Cd	Cr ges.	Cu	Ni	Hg	Zn	Tl	Cyanide ges.	TOC
					[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[Masse-%]
GEOlogik, 2018		MP 1	A	0,0 - 0,7	5 (47)	n. n.	0,01	< 0,01	0,1	8,971 ³⁾	0,006	0,925	0,021	5,9	30	0,2	10	15	12	< 0,1	77	< 0,1	0,18	1,3
		MP 2	A	0,0 - 0,5	< 5 (22)	n. n.	n. n.	< 0,01	0,3	1,364	0,003	0,129	0,057	6,3	26	< 0,1	15	18	15	<0,1	82	< 0,1	0,17	1,1
		MP 3	A	0,3 - 1,25	< 5 (21)	n. n.	n. n.	< 0,01	1,0	2,840	0,003	0,246	0,343	3,9	13	< 0,1	41	7,4	15	< 0,1	42	< 0,1	< 0,05	0,34
		MP 4	A	0,05 - 1,0	5	n. n.	n. n.	< 0,01	0,2	0,531	0,004	0,046	0,080	4,1	26	< 0,1	6,6	8,6	5,9	< 0,1	50	< 0,1	< 0,05	0,65
		MP 5	G	0,3 - 3,9	< 5	n. n.	n. n.	< 0,01	< 0,1	n. n.	< 0,001	< 0,001	n. n.	2,4	5,3	< 0,1	6,4	2,9	3,5	< 0,1	18	< 0,1	< 0,05	0,17

* Farbgebung gem. Zuordnungswerten der "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)" Stand 05.11.2004

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

²⁾ Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten. Bei der Bewertung gemäß LAWA werden die Gesamtgehalte berücksichtigt

³⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden

Untersuchungsergebnisse Boden Projektfläche BV SPH Sigebertstraße Saarbrücken (Eluat) - Abfalltechnische Bewertungen

					As	Pb	Cd	Cr ges.	Cu	Ni	Hg	Zn	Cyanide ges.	Phenolindex	Sulfat	Chlorid	pH-Wert	elektr. Leitfähigk.
					[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[mg/l]	[mg/l]	-	[µS/cm]
Vergleichswerte abfalltechnische Bewertung (hier: TR Boden 2004)*																		
Z 0/Z 0*					14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150	5	20	20	30	6,5 - 9,5	250
Z 1.1					14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150	5	20	20	30	6,5 - 9,5	250
Z 1.2					20	80	3	25	60	20	1	200	10	40	50	50	6 - 12	1.500
Z 2					60	200	6	60	100	70	2	600	20	100	200	100	5,5 - 12	2.000
> Z 2					> 60	> 200	>6	>60	> 100	> 70	> 2	> 600	>20	> 100	>200	>100	-	>2.000
Unter-suchung	(Einzel-) Probe	Mischprobe	Auffüllung (A) / Geogen (G)	Entnahmetiefe [m]	As	Pb	Cd	Cr ges.	Cu	Ni	Hg	Zn	Cyanide ges.	Phenolindex	Sulfat	Chlorid	pH-Wert	elektr. Leitfähigk.
					[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[mg/l]	[mg/l]	-	[µS/cm]
GEOlogik, 2018		MP 1	A	0,0 - 0,7	< 2,0	< 0,2	< 0,2	1,3	3,8	< 1,0	< 0,1	2,2	< 5	< 10	3,6	4,0	8,0	56
		MP 2	A	0,0 - 0,5	< 2,0	0,4	< 0,2	< 0,3	2,3	< 1,0	< 0,1	2,7	< 5	< 10	2,2	1,5	8,6	37
		MP 3	A	0,3 - 1,25	< 2,0	3,4	< 0,2	< 0,2	< 2,0	< 1,0	< 0,1	< 2,0	< 5	< 10	1,5	5,3	7,8	21
		MP 4	A	0,05 - 1,0	< 2,0	< 0,2	< 0,2	< 0,3	6,2	< 1,0	< 0,1	2,6	< 5	< 10	1,7	0,77	7,5	69
		MP 5	G	0,3 - 3,9	< 2,0	1,1	< 0,2	0,4	< 2,0	< 1,0	< 0,1	2,8	< 5	< 10	1,3	2,1	7,9	45