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

Stellungnahme Nr. 05

zur geplanten Wohnnutzung

Projekt:	**Sassenberg, Zum Hilgenbrink** **Zum Hilgenbrink 50** **48336 Sassenberg**
Auftraggeber:	**Stadt Sassenberg** **Schürenstraße 17** **48336 Sassenberg**
Bearbeitung:	**M.Sc. Boden, Gewässer, Altlasten Nils Mauri**
Projektnummer:	**15-2433**
Datum:	**07. Juli 2022**

GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH
Feldstiege 98, 48161 Münster
Tel.: +49/2533/93433-0 (Fax –90)
E-Mail: team@geologik.de
www.geologik.de

Geschäftsführer: Dipl.-Geogr. Artur Wilbers / Dipl.-Geol. Harald Oeder
Sitz der Gesellschaft ist Münster (HRB 5096), Registergericht Münster
Bankverbindung: Volksbank Münsterland Nord eG
IBAN: DE17 4036 1906 0100 1734 00
BIC: GENODEM1IBB

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis **2**

1 Vorgang / Allgemeines **4**

2 Informationen zum Untersuchungsgelände **4**

2.1 Ergebnisse Voruntersuchungen **6**

2.1.1 Altlastenbegutachtung des gesamten ehem. Betriebsgeländes der Fa. Gerco (GEOlogik 2015 [1]) 7

2.1.2 Neubewertung des Standortes für eine ggf. geplante Unterbringung von Asylsuchenden (GEOlogik 2016 [2]) 8

2.1.3 Eingrenzende Bodenluftuntersuchungen im Lackierraum (GEOlogik 2017 [3]) 9

2.1.4 Eingrenzende Bodenuntersuchungen im Lackierraum (GEOlogik 2017 [3]) 9

2.1.5 Grundwasseruntersuchungen 2016/2017 (GEOlogik [2]-[5]) 10

2.1.6 Schurferkundung 2020 inkl. Sanierung des Lackierraums (GEOlogik [6] - [7]) 11

2.1.6 Deponiegasuntersuchungen (UCL [9] - [10]) 12

3 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse **13**

4 Bewertungsgrundlagen **15**

4.1 Boden **15**

4.2 Bodenluft **16**

4.3 Grundwasser **16**

5 Erläuterung und Bewertung der Ergebnisse aus den Vorerkundungen **17**

5.1 Wirkungspfad Boden - Mensch und Boden - Nutzpflanze **17**

5.1.1 Boden 17

5.1.2 Bodenluft 19

5.2 Wirkungspfad Boden - Grundwasser **20**

6 Empfohlene Maßnahmen **21**

6.1 Schadstoffhaltige Auffüllungen im Boden **21**

6.2 Deponiegase **23**

7 Zusammenfassung und Schlusswort **24**

Anlagenverzeichnis **26**

Anlagen 27

Hinweise:
Diese Stellungnahme ist inkl. aller Anlagen gesamtheitlich zu betrachten. Sämtliche beigefügte Anlagen (Lagepläne, Schnitte, Labordaten etc.) 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

Im Rahmen der weiteren Entwicklung des Baugrundstücks, Zum Hilgenbrink 50 in 48336 Sassenberg, wurde die GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH, Feldstiege 98 in 48161 Münster durch die Stadt Sassenberg mit einer Zusammenfassung der auf dem Standort bisher durchgeführten Untersuchungen sowie einer abschließenden Beurteilung der anstehenden Auffüllungen hinsichtlich „gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse“ für die geplante Wohnbebauung (gepl. 1. Änderung der 2. Erweiterung des Bebauungsplanes Nr. 2.2 „Sassenberg Ost“) beauftragt.

Aufbauend auf die Erkenntnisse aus den Voruntersuchungen wird in dieser Stellungnahme die empfohlene Vorgehensweise bei den erforderlichen und geplanten Erdarbeiten zur Herstellung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse mit Blick auf den Wirkungspfad Boden-Mensch gem. BBodSchV und Altlastenerlass NRW erläutert und zusammenfassend dargestellt.

2 Informationen zum Untersuchungsgelände

Das ca. 50.000 m² große Untersuchungsgelände liegt im östlichen Randbereich der Stadt Sassenberg im Kreis Warendorf. Die Flurstücke 12, 13 und 14 grenzen im Norden an die Ost-West verlaufende Straße „Zum Hilgenbrink“. Das Untersuchungsgebiet umfasst das Betriebsgelände der ehem. Firma Gerco auf den Flurstücken 12,13, 14, 61 und 97 der Flur 020, Gemarkung Sassenberg (055052).

An der Straße „Zum Hilgenbrink“ schließt sich in nördlicher und westlicher Richtung Wohnbebauung an, während das Gelände im Süden und Osten an Frei- und Grünflächen grenzt.

Das östlich des Betriebsgeländes der ehem. Firma Gerco angrenzende Flurstück 63 ist Teil der im Altlastenkataster unter der Bezeichnung „Müllkippe Hilgenbrink“ (Key-Nr. 50478) geführten Ablagerung. Gem. den in [1] zitierten Altgutachten sind als Ablagerungsbestandteile folgende anthropogene Fremdbestandteile zu nennen: ***Hausmüll, Betonteile, Styropor, Stoffreste, Kunststoffabfälle, Garten- und Friedhofsabfälle, Papier, Autoreifen, Sperrmüll, PKW-Karosserieteile und Öl- und Dieselfässer. Nach der Beendigung der Nutzung im Jahr 1976 wurde Anfang 1977 Bauschutt aus dem Abbruch eines Schulgebäudes auf der Depo-***

nie abgelagert. Am südlichen Rand der ehem. Müllkippe befinden sich aus jüngerer Zeit Grünabfälle und Reststoffe aller Art, Reifen und Elektrogeräte. Die Ablagerungsmächtigkeit wurde auf etwa 2,50 m bis 4,20 m geschätzt. Für die ehem. Deponie wurde seit dem Jahre 2001 (bis 2010 durch die UTM GmbH in Münster, seit 2010 durch die UCL GmbH in Lünen) eine regelmäßige jährliche Überprüfung auf Deponiegase durchgeführt.

Im Rahmen der ersten vorliegenden Untersuchung der UTM GmbH aus Münster auf dem Flurstück 63 (ehem. Deponie) wurden neben der Untersuchung der Bodenluft auf deponietypische Gase zusätzliche Oberbodenmischproben aus einer Tiefe von 0 - 10 cm u. GOK entnommen und auf die Parameter PAK, MKW, Cyanide und Schwermetalle (inkl. Arsen) untersucht. In dem definierten Feldsegment A (s. Anlage 1.1) ***wurde eine PAK- Konzentration von 42 mg/kg festgestellt. Als Erklärung führt der unterzeichnende Gutachter an, dass in diesem Bereich Anteile von Bauschutt festgestellt wurden, die möglicherweise mit teerstämmigen Produkten behaftet sind. Ferner wurden in diesem Feldsegment erst in jüngerer Zeit abgelagerte Abfälle vorgefunden. Die Benzo(a)pyren-Konzentration liegt mit 3,1 mg/kg unterhalb des Prüfwertes der BBodSchV für Wohngebiete von 4 mg/kg, eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit konnte aus der vorliegenden PAK-Konzentration nicht abgeleitet werden. Die PAK-Konzentrationen der weiteren Segmente bewegten sich im Bereich zwischen <0,05 mg/kg und 1,74 mg/kg PAK. Eine weitere Ausnahme bildet das Feldsegment E (außerhalb der aktuellen Untersuchungsfläche) in dem 7,3 mg/kg PAK mit einer unauffälligen Benzo(a)pyren-Konzentration von 0,48 mg/kg angetroffen wurde.***

Nach dem Rückbau der Bestandsgebäude Ende 2020 liegt das Untersuchungsgelände aktuell brach und ist nicht oberflächenversiegelt (s. Bild 1 und Bild 2, folgende Seite).

Bild 1 und Bild 2: Untersuchungsgelände
(05.07.2021, links: Blickrichtung: Südwest, rechts: Blickrichtung Nord)

2.1 Ergebnisse Voruntersuchungen

Für das Untersuchungsgelände liegenden folgende Unterlagen vor, in denen der Untergrund der Projektfläche bereits altlasten-/abfalltechnisch für die unterschiedlichen Medien Bodenmatrix, Bodenluft und Grundwasser untersucht wurde.

[1] GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH: Gutachten zu orientierenden Altlastenerkundung. Altlastenbegutachtung ehem. Fa. Gerco Heizkessel, Zum Hilgenbrink 50 in 48336 Sassenberg. Münster, 13.04.2015.

[2] GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH: Gutachten zu orientierenden Altlastenerkundungen inkl. ergänzenden Grundwasseruntersuchungen. Altlastenbegutachtung ehem. Fa. Gerco Heizkessel, Zum Hilgenbrink 50 in 48336 Sassenberg. Münster, 15.09.2016.

[3] GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH: Gutachten zu orientierenden Altlastenerkundungen inkl. ergänzenden Grundwasseruntersuchungen. Altlastenbegutachtung ehem. Fa. Gerco Heizkessel, Zum Hilgenbrink 50 in 48336 Sassenberg. Münster, 08.12.2016.

[4] GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH: Gutachten zu ergänzenden Boden- und Grundwasseruntersuchungen. Altlastenbegutachtung ehem. Fa. Gerco Heizkessel, Zum Hilgenbrink 50 in 48336 Sassenberg. Münster, 04.05.2017.

[5] GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH: Gutachten zu ergänzenden Boden- und Grundwasseruntersuchungen (August 2017). Altlastenbegutachtung ehem. Fa. Gerco Heizkessel, Zum Hilgenbrink 50 in 48336 Sassenberg. Münster, 20.12.2017.

[6] GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH: Stellungnahme Nr. 01 zur geplanten Wohnnutzung, Sassenberg, Zum Hilgenbrink. Münster, 01.12.2020.

[7] GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH: Stellungnahme Nr. 02 zur geplanten Wohnnutzung, Sassenberg, Zum Hilgenbrink. Münster, 10.02.2021.

[8] GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH: Gutachterliche Stellungnahme Nr. 03, geplante Wohnbebauung am Standort Zum Hilgenbrink 50 in 48336 Sassenberg. Münster, 03.11.2021.

[9] UCL Umwelt Control Labor GmbH: Kontrollmessungen auf Deponiegase - Altablagerung „Hilgenbrink“, Sassenberg, Stellungnahme, Lünen, 18.08.2020.

[10] UCL Umwelt Control Labor GmbH: Bebauungsplan SBG Nr. 2.2 „Sassenberg Ost“ - 2. Erweiterung - 1. Änderung. Kontrollmessungen auf Deponiegase, Gefährdungsprognose, Sicherungsmaßnahmen. Lünen, 06.09.2021.

2.1.1 Altlastenbegutachtung des gesamten ehem. Betriebsgeländes der Fa. Gerco (GEOlogik 2015 [1])

Im Februar und März 2015 wurden insgesamt 25 Kleinrammbohrungen bis max. 5,0 m Tiefe unter Berücksichtigung altlastenrelevanter Nutzungen (Lackierraum, Lage von Öltanks), augenscheinlich verunreinigter Produktionsbereiche in den Betriebshallen sowie außerhalb der Verdachtsbereiche (Außenbereiche und ehem. Deponie) rasterförmig abgeteuft.

Im Bereich des Betriebsgrundstücks der Fa. Gerco waren in der Auffüllung mineralische Fremdbestandteile (v.a. Schlacke, Asche, Bauschutt, etc.) enthalten. Im Bereich der ehem. Deponie wurden vornehmlich unterschiedlich zersetzte Hausmüllbestandteile und untergeordnet Bauschutt angetroffen.

An den entnommenen Bodeneinzelproben wurden nur vereinzelt geruchliche Auffälligkeiten hinsichtlich möglicher Schadstoffbelastungen festgestellt (Lösemittel- und Teergeruch). Zur Überprüfung des Eintrags von leichtflüchtigen Schadstoffen wurden einige Bohrungen zu temporären Bodenluftmessstellen ausgebaut, Bodenluftproben entnommen und auf die Parameter BTEX und LHKW analysiert.

Ausgewählte Bodeneinzelproben wurden je nach organoleptischer (d.h. geruchlicher/optischer) Auffälligkeit auf die Parameter Kohlenwasserstoff-Index (KW), Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) und Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) chemisch untersucht. Die zusammengestellten Bodenmischproben (s. [1])

wurden auf den Parameterumfang der LAGA TR Boden 2004 im Feststoff und Eluat sowie auf die fehlenden Parameter gem. DepV untersucht.

Die Prüfwerte der BBodSchV (Nutzung Wohngebiete und Industrie-/Gewerbegebiete) wurden in dem für den Wirkungspfad Boden-Mensch relevanten Tiefenbereich von 0 - 0,35 m u. GOK (Kontaktbereich für die orale, dermale oder inhalative Schadstoffaufnahme) in den untersuchten Bodeneinzel- und Bodenmischproben unterschritten.

In den Kleinrammbohrungen KRB 18 und KRB 21 wurden die Prüfwerte für den Parameter Benzo(a)pyren nach BBodSchV überschritten, jedoch konnte aufgrund der Tiefenlage der untersuchten Bodeneinzelproben (0,6 - 2,0 m u. GOK) insgesamt keine Gefährdung der menschlichen Gesundheit im Sinne der BBodSchV abgeleitet werden.

Die PAK-Analytik ergab für den überwiegenden Teil der untersuchten Bodeneinzel- und Bodenmischproben aufgrund der nachgewiesenen PAK-Einzelsubstanzen (v.a. hoch kondensierte und entsprechend gering bis nicht wasserlösliche Einzelsubstanzen) sowie einer fast flächendeckenden Versiegelung keine Gefährdung des Grundwassers. Da die erhöhten PAK-Gehalte in KRB 18 im Grundwasserschwankungsbereich nachzuweisen waren, wurde zur abschließenden Beurteilung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser eine Untersuchung der Bodenproben im Eluat (2:1) sowie eine Eingrenzung der erhöhten PAK-Konzentrationen empfohlen.

Die durchgeführten Bodenluftuntersuchungen ergaben keine Hinweise für umweltrelevante BTEX-Konzentrationen. Jedoch lagen die LHKW-Gehalte im Bereich des Lackierraums (KRB 11 = 12,38 mg/m³) im Bereich der Maßnahmenschwellenwerte der LAWA-Liste. Es wurden eingrenzende Erkundungsbohrungen empfohlen (vgl. Kap. 2.1.3).

Bezüglich der abfalltechnischen Einstufung der Bodenmischproben (MP 1 = Z2 wg. PAK, MP Hausmüll = >Z2/DKIII wg. TOC) wurde ein erhöhter Entsorgungsaufwand (Entsorgungsmehrkosten) abgeleitet.

2.1.2 Neubewertung des Standortes für eine ggf. geplante Unterbringung von Asylsuchenden (GEOlogik 2016 [2])

Parallel zur Errichtung von zwei Grundwassermessstellen zur Überprüfung der chemischen Grundwasserqualität, wurde eine Neubewertung des Standortes für eine Wohnnutzung

(geplante Zwischennutzung der ehem. Büroflächen zur Unterbringung von Asylsuchenden) hinsichtlich gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse nach BBodSchV und Altlastenerlass durchgeführt. Diese ergab keine Nutzungseinschränkungen. Diese Einschätzung wurde durch eingrenzende Boden- und Bodenluftuntersuchungen bestätigt.

2.1.3 Eingrenzende Bodenluftuntersuchungen im Lackierraum (GEOlogik 2017 [3])

Die Eingrenzung der KRB 11, in der im ersten Untersuchungsschritt vergleichsweise erhöhte LHKW-Konzentrationen (12,39 mg/m³ LHKW) in der Bodenluft angetroffen wurde, wurde mit Hilfe weiterer Bohrungen ergab keine weiteren erhöhten Bodenluftkonzentrationen. Insgesamt wurden in der Bodenluft einer Bohrung max. 12 mg/m³ Tetrachlorethen unterhalb der Bodenplatte nachgewiesen, so dass nicht von einem relevanten Ausgasen der Schadstoffe in die Raumluft ausgegangen werden musste.

2.1.4 Eingrenzende Bodenuntersuchungen im Lackierraum (GEOlogik 2017 [3])

In den untersuchten Bodenproben aus dem ehem. Lackierraum wurde in einer Probe (KRB 25B-1: 13,5 mg/kg LHKW) eine LHKW-Konzentration im Maßnahmenschwellenwertbereich (5 - 25 mg/kg LHKW) und in zwei Proben (KRB 25B-4: 1,57 mg/kg LHKW und KRB 23-2: 2,98 mg/kg LHKW) LHKW-Konzentrationen im Prüfwertbereich der LAWA-Liste (1 - 5 mg/kg LHKW) festgestellt.
Die Konzentrationen lagen zum Zeitpunkt der Untersuchung unterhalb einer Auffüllung unterhalb einer Versiegelung, so dass der Wirkungspfad Boden - Mensch hier nicht relevant war. Weiterhin lagen die Konzentrationen nicht im Grundwasser und unterhalb einer Versiegelung, so dass eine Tiefenverlagerung der angetroffenen LHKW-Konzentrationen mit dem Sickerwasser in grundwassergesättigte Bereiche nicht möglich war.
Es wurde empfohlen, bei einer Umstrukturierung des Geländes, die eine Entsiegelung dieses Bereichs beinhaltet, eine erneute Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden - Sickerwasser - Grundwasser vorzunehmen. Alternativ wurde empfohlen, im Rahmen einer zukünftigen Baufeldfreimachung (z.B. bei Umwandlung der Fläche in ein Wohngebiet) eine Überprüfung dieses Bereichs z.B. durch Schürfungen unter gutachterlicher Begleitung durchzuführen.
Es wurde empfohlen, bei geplanten Geländeumstrukturierungen und Nutzungsänderungen

und damit einhergehenden Erdarbeiten für diesen Bereich höhere Kosten für die Verwertung und Entsorgung der anfallenden Böden einzukalkulieren. Derartige Planungen und Maßnahmen sollten zur Kostenoptimierung unter gutachterlicher Begleitung erfolgen.

2.1.5 Grundwasseruntersuchungen 2016/2017 (GEOlogik [2]-[5])

Die durchgeführten Grundwasseruntersuchungen in den Jahren 2016 und 2017 (Untersuchungsparameter: LHKW inkl. VC, KW, PAK, BTEX) ergaben, dass durch die Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes der LAWA-Liste in GWM 2 für die Parameter Vinylchlorid (Chlorethen) und LHKW sowie in GWM 3 für die Parameter Vinylchlorid und Kohlenwasserstoffe eine schädliche Veränderung des Grundwassers vorliegt.
Die Konzentrationen aller weiteren Parameter in der GWM 2 und GWM 3 und aller in der GWM 1 überprüften Parameter lagen unterhalb der Bestimmungsgrenzen und dementsprechend unterhalb den jeweiligen Geringfügigkeitsschwellenwerte der LAWA-Liste.
In [5] wurde der Summenparameter LHKW als Hauptschadstoff für das Grundwasser im Bereich des ehemaligen Betriebsgeländes der Fa. Gerco festgestellt.

Die bisher ermittelten Analysenergebnisse zeigen für die Parameter Vinylchlorid und teilweise auch LHKW gesamt eine den Geringfügigkeitsschwellenwert der LAWA-Liste übersteigende Schadstoffkonzentrationen. Sie zeigen jedoch auch insgesamt für einen Industriestandort mit max. 24,4 µg/l LHKW (GWM 2: 12.04.2017) ein erfahrungsgemäß geringes Schadstoffpotential. Es findet bereits ein mikrobieller Umbau der Hauptkomponenten Tetrachlorethen und Trichlorethen zu den Abbauprodukten Cis-Dichlorethen und Vinylchlorid statt. Ein neuer Eintrag von Schadstoffen ist nicht zu erwarten, da der Betrieb stillgelegt ist und allerhöchstens eine Umnutzung als Wohngebiet denkbar ist. Im Boden wurden keine deutlich erhöhten Schadstoffkonzentrationen angetroffen, die das Rückhaltevermögen der Bodenmatrix überschreiten und allein gravitativ in das Grundwasser übergehen könnten.
Der gesamte Bereich (vermuteter Haupteintragsort sowie näherer Abstrom) ist aktuell noch versiegelt, so dass unterhalb des Lackierraums oder auch diffus unterhalb der Halle im Boden vorliegende Schadstoffverunreinigungen aktuell nicht mit dem Sickerwasserpfad weiter in das Grundwasser verlagert werden können. In der GWM 1 wurde in keiner der Messungen LHKW festgestellt, so dass die Schadstofffahne sich zudem relativ schmal in Richtung Abstrom fortsetzen dürfte. Im Abstrom der Fläche liegen ausschließlich landwirtschaftliche Flächen, eine Grundwassernutzung im Abstrom ist nicht bekannt.

Ein sofortiges Handlungserfordernis wurde nicht abgeleitet, jedoch wurde im Falle einer Baufeldfreimachung (z.B. bei Umwandlung der Fläche in ein Wohngebiet) die Überprüfung des Bereiches um den Lackierraum z.B. durch Schürfungen unter gutachterlicher Begleitung empfohlen.

2.1.6 Schurferkundung 2020 inkl. Sanierung des Lackierraums (GEOlogik [6] - [7])

Im Hinblick auf die geplante Wohnnutzung und den Ergebnissen aus den Untersuchungsergebnissen aus den Voruntersuchungen (erhöhte PAK- und LHKW-Gehalte) wurden acht über das Gelände verteilte Baggerschürfe vorgenommen.

Es wurden im Zuge der Schurferkundung entnommene Bodeneinzelproben auf den Summenparameter PAK n. EPA im Feststoff untersucht. Es konnte in den Bodeneinzelproben in den Schürfen S11, S13, S14 und S15 für den relevanten Einzelparameter Benzo(a)pyren (B(a)P) Prüfwertüberschreitungen für den Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze gem. Altlastenerlass (Prüfwert Benzo(a)pyren: 1 mg/kg) festgestellt werden. Die Benzo(a)pyren-Gehalte überschreiten für die Bodeneinzelproben S13-3 (0,6 - 2,0 m u. GOK, 4,5 mg/kg B(a)P) und S14-2 (0,2 - 2,3 m u. GOK, 9,1 mg/kg B(a)P) die Prüfwerte gem. BBodSchV für den Wirkungspfad Boden - Mensch (Prüfwert Benzo(a)pyren: 4 mg/kg [Wohngebiet], 2 mg/kg [Kinderspielflächen]). In den weiteren Bodeneinzelproben wurden insgesamt keine bzw. nur geringe PAK-Gehalte festgestellt.

Da in den Auffüllungen bereichsweise Überschreitungen der für die Nachnutzung als Wohngebiet geltenden Prüfwerte der BBodSchV bzw. des Altlastenerlasses NRW durch den Parameter Benzo(a)pyren angetroffen wurden, wurde für den Fall, dass die betroffenen Bodenschichten im Zuge von Umgestaltungsmaßnahmen des Geländes in den Kontaktbereich für eine dermale, orale oder inhalative Schadstoffaufnahme treten, mögliche Maßnahmen gem. den Vorgaben des Altlastenerlasses NRW für den Wirkungspfad Boden-Mensch (Direktkontakt) aufgeführt (z.B. Bodenüberdeckung mit unbelastetem Bodenmaterial in der erforderlichen Mächtigkeit).

Eine Grundwassergefährdung wird auf Grundlage der niedrigen Naphthalin-Konzentrationen sowie die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen aus [2] - [5] nicht abgeleitet.

Im Bereich des Schurfes S12 sowie untergeordnet im Bereich des ehem. Lackierraums und Schurf S15 wurde Hausmüll (u.a. Plastik, Glas, Keramik, alte Haushaltsgeräte) angetroffen und eine Überprüfung der Bodenluft in diesem Bereich auf mögliche Deponiegasemissionen empfohlen.

Zusätzlich wurde der belastete Boden im Bereich des Lackierraums unter gutachterlicher Begleitung ausgekoffert und separiert. Zudem wurden Sanierungsnachweisproben entnommen (Untersuchungsparameter: LHKW im Feststoff). Die Sanierungsnachweisproben lagen mit max. 0,45 mg/kg LHKW unterhalb des Prüfwertes der LAWA-Liste (1 - 5 mg/kg), wodurch der Sanierungserfolg bestätigt wurde.

2.1.6 Deponiegasuntersuchungen (UCL [9] - [10])

Seit 2001 werden im Bereich der Altablagerung „Hilgenbrink“ Bodenluftmessungen auf Deponiegase durchgeführt. Es wurden erhöhte Methangehalte in den Messstellen M 2a und M 9a auf der Nachbarfläche festgestellt. Im Jahr 2010 wurde ein Gasfenster errichtet, das zu einem kontinuierlichen Rückgang der Methangaskonzentrationen führte. Seit 2018 wurde kein Methan in den beiden Messstellen mehr nachgewiesen. Aufgrund der angetroffenen Hausmüllbestandteile auf dem Untersuchungsgelände in [6] und [7] wurden im Juni 2021 fünf weitere Messstellen ausgebaut. Es wurden maximale Methangehalte von 1,9 Vol.-% in der Bodenluft ermittelt, die unterhalb der Unteren Explosionsgrenze von Methan (4,4 Vol.-%) liegen. In [10] wurde durch UCL gelöstes Methan im Grundwasser festgestellt.

In [10] wird auf Grundlage der Deponiegasmessungen ein Gefährdungspotential für die geplante Wohnbebauung abgeleitet und passive Sicherungsmaßnahmen für das Gelände (Errichtung Gasabfanggraben, Installation von fünf Bodenporengasmessstellen, regelmäßige Kontrollmessungen) und die Wohngebäude (Verzicht auf Unterkellerung, Installation von Gaswarnmeldern im Gebäude, Nutzung gasdichter Bauelemente) empfohlen.

3 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Die bisher durchgeführten Bodenaufschlüsse haben eine Schichtenfolge erschlossen, die vereinfacht wie folgt beschrieben werden kann:

Gesamtes Betriebsgelände Fa. Gerco Heizkessel (KRB 1 - 19, KRB 23 - KRB 25B, S 9 - S 16)

Bis ca. 0,10/0,15 m unter GOK:	innerhalb des Gebäudes **Betonversiegelung** und tlw. Fliesen, im Bereich der Hofflächen **Schwarzdecken** und tlw. unversiegelt. (inzwischen wurden die Flächen entsiegelt)
Bis ca. 1,1/3,7 m unter GOK:	**Auffüllungen:** Ziegel-, Beton- und Gesteinsbruch, Schotter, vereinzelte Beimengungen von Glas, Schlacke, Asche, Schwarzdeckenbruch, Holz in einer sandigen Matrix. Unterhalb der Versiegelungen tlw. bis 0,3/0,4 m u. GOK Tragschichten aus Gesteinsbruch oder Schotter, sandig keine Hausmüllbestandteile in den KRB Hausmüllanteile v.a. in Schurf S12, untergeordnet in S15 zur Tiefe abnehmender Anteil der Fremdbestandteile.
Bis zur max. Aufschlusstiefe von 5,0 m unter GOK:	**Feinsand**: teilweise schwach mittelsandig oder tonig, zur Tiefe hin Übergang zu bindigerer Ausprägung: Lagen von Schluff, stark feinsandig // Feinsand, stark schluffig,

Bereich Lackierraum (KRB 11, KRB 23 - KRB 25B):

Bis ca. 0,15/0,20 m unter GOK:	**Betonversiegelung** (inzwischen wurden die Flächen entsiegelt)
Bis ca. 1,4/1,9 m unter GOK:	**Auffüllungen:** Feinsand, Gesteinsbruch, mittelsandig, Ziegel- und Betonbruch, untergeordnet Hausmüll, stark kalkhaltig oder kalkfrei, dunkelbraun - grau - bunt.
Bis zur max. Aufschlusstiefe von 3,0 m unter GOK:	**Feinsand**, tlw. sehr schwach mittelsandig und sehr schwach humos, Wurzeln, vereinzelt Schlufflinsen, kalkfrei, dunkelbraun - grau

Die detaillierte Zusammensetzung der erbohrten Schichtenfolge für das Gesamtgelände ist den Profildarstellungen in bisher vorgelegten Berichten der GEOlogik GmbH [1] - [7] zu entnehmen.

Bei der Erstellung der Grundwassermessstellen wurde im Allgemeinen die o.g. Bodenschichtung angetroffen. Die GWM 2 wies in einer Tiefe von 1,8 - 3,5 m u. GOK eine Torf-Schicht auf. Der Torf setzte sich hier lagenweise bis in eine Tiefe von 5,5 m u. GOK fort. In GWM 1 wurde keine reine Torfschicht angetroffen, lediglich in einer Tiefe von 4,8 - 5,3 m wurden humose Bodenverhältnisse angetroffen. In der GWM 3 wurden keine relevanten organischen Bestandteile festgestellt. Die Profildarstellungen mit den Ausbauzeichnungen der Grundwassermessstellen sind als Anlage 2 angefügt.

Diese Bodenansprache deckt sich mit der Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1 : 50 000 (IS BK 50, www.tim-online.nrw.de; http://www.wms.nrw.de/gd/bk050?), in der von Norden nach Süden folgende Bodeneinheiten ausgewiesen sind:

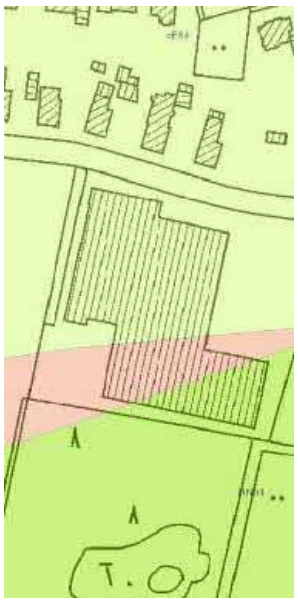
	Hellgrüne Fläche	Rosafarbene Fläche	Grüne Fläche
	L4114_oE841GW3	L4114_GM531GW1	L4114_HN041GW1
	Graubrauner Plaggenesch stellenweise Grauer Plaggenesch über **Gley-Podsol** Sand, humos, vereinzelt lehmiger Sand, humos ***aus Plaggenboden (Holozän)*** über Mittelsand und Feinsand ***aus Flugsand (Jungpleistozän bis Holozän)*** über Mittelsand und Feinsand und schluffiger Sand vereinzelt sandiger Schluff ***aus Terrassenablagerung (Jungpleistozän)***	**Anmoorgley** stark lehmiger Sand, anmoorig, zum Teil toniger Sand, anmoorig, vereinzelt schluffiger Sand, anmoorig ***aus Bachablagerung (Holozän)*** über Sand, zum Teil schluffiger Sand, vereinzelt lehmiger Sand ***aus Terrassenablagerung (Jungpleistozän)***	**Niedermoor vereinzelt Anmoorgley vereinzelt Moorgley** Niedermoortorf ***aus Niedermoor (Holozän*** über Sand, zum Teil schluffiger Sand, vereinzelt lehmiger Sand ***aus Terrassenablagerung (Jungpleistozän) alternativ Bachablagerung (Holozän)***

Tabelle 1: Bodentypen im Bereich des Untersuchungsgeländes (aus: Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1 : 50 000; www.tim-online.nrw.de;WMS: http://www.wms.nrw.de/gd/bk050?, 10.8.2016),

In den Grundwassermessstellen wurden am 16.07.2021 Wasserstände zwischen 1,92 m u. POK (GWM 1) und 2,18 m u. POK (GWM 2) festgestellt [10]. Aus den Grundwasserständen vom 12.4.2017 kann eine südliche Fließrichtung abgeleitet werden [4]. Die Grundwasserstände vom 16.8.2017 ergeben ebenfalls eine südliche Fließrichtung [5].

4 Bewertungsgrundlagen

4.1 Boden

Die Bewertung der im **Boden** 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 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 Geländeniveaus im Zuge ggf. erfolgender 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][1]	Boden - Mensch			*Boden - Nutzpflanze*
	BBodSchV		Altlastenerlass NRW	
Parameter	**Wohngebiete**	**Kinderspielflächen**	**Wohngärten**	
Benzo(a)pyren	4	2		***1***

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

Tabelle 2: Prüfwerte BBodSchV (Boden - Mensch) und Altlastenerlass NRW (Wohngärten)

4.2 Bodenluft

Die Bewertung der Ergebnisse der im Labor ermittelten Methangehalte (CH_4) erfolgt in Anlehnung an das „Handbuch Methangas - Ausführung von Gasflächendränagen im Zuge von Neubaumaßnahmen im Stadtgebiet Dortmund“ des Umweltamtes der Stadt. Demnach können Methananteile von 4,4 Vol.-% bis 16,5 Vol.-% in Verbindung mit Luft ein explosives Gemisch bilden und bei höheren Gehalten besteht eine Brandgefahr. Ein ungehinderter Abzug des Gases in die freie Atmosphäre sollte daher gewährleistet sein, sofern noch mikrobiologische Umsetzungsprozesse organischer Bestandteile im Boden stattfinden.

4.3 Grundwasser

Für die Bewertung der in den Proben im Feststoff nachgewiesenen **Schadstoffgehalte für die Parameter PAK (n. EPA),** die PAK-Einzelsubstanz **Naphthalin** sowie **LHKW** erfolgt auf Grundlage der **nutzungsunabhängigen Orientierungswerte**

- der „Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden“ der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) aus dem Jahre 1994 (folgend als **LAWA-Liste** bezeichnet),

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.

Maßnahmenschwellenwert: 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:

[1] Hier werden exemplarisch nur die in der aktuellen Untersuchung überprüften Parameter berücksichtigt.

Orientierungswerte [mg/kg]		
Parameter	**Prüfwert**	**Maßnahmenschwellenwert**
PAK	2 - 10	10 - 100
Naphthalin	1 - 2	5
LHKW	1 - 5	5 - 25

Tabelle 3: Orientierungswerte LAWA-Liste

5 Erläuterung und Bewertung der Ergebnisse aus den Vorerkundungen

5.1 Wirkungspfad Boden - Mensch und Boden - Nutzpflanze

5.1.1 Boden

Insgesamt liegen aus den Vorerkundungen (Bohrungen und Schürfe) folgende Hinweise hinsichtlich der zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse anzuwendenden Prüfwerte für Benzo(a)pyren-Konzentrationen vor (s. Tabelle 4).

In der nachfolgenden Tabelle sind Überschreitungen der Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden - Mensch (BBodSchV: Wohngebiete 4 mg/kg B(a)P und Kinderspielflächen 2 mg/kg B(a)P) orange hinterlegt; Überschreitungen für den Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze (Altlastenerlass NRW: 1 mg/kg B(a)P) sind **fett** markiert.

Probe	Entnahmetiefe [m]	Benzo-(a)-pyren [mg/kg TR]
KRB 2-4	0,7 - 1,1	0,14
KRB 13-2	0,4 - 0,7	0,84
KRB 18-4	1,1 - 2,0	**17,8**
KRB 21-3[2]	0,6 - 1,0	**5,8**
S9-2	0,2 - 1,2	<0,05
S10-3	1,8 - 2,0	<0,05
S11-3	0,8 - 2,3	**1,6**
S12-1	0,3 - 1,0	<0,05
S12-2	1,0 - 2,7	0,74
S13-3	0,6 - 2,0	**4,5**
S14-2	0,2 - 2,3	**9,1**
S15-2	0,2 - 0,7	<0,05
S15-3	0,7 - 1,6	**1,1**
S16-4	1,2 - 1,7	0,24

Tabelle 4: Benzo-(a)-pyren-Konzentrationen in untersuchten Proben
orange: Überschreitung Prüfwert WP Boden - Mensch
fett: Überschreitung Prüfwert WP Boden - Nutzpflanze

Aus den in den Schürfen S12 und S15 angetroffenen erhöhten Hausmüllanteilen resultieren in Bezug auf den relevanten Parameter Benzo(a)pyren keine relevant erhöhten Schadstoffgehalte.

Die in den Voruntersuchungen erhöhten Benzo(a)pyren-Konzentrationen sind auf die in den Auffüllungsböden enthaltenen Fremdbestandteile, wie z.B. Asche und Schlacke zurückzuführen und wurden überwiegend unterhalb des für die zukünftige Nutzung als Wohngebiet und als private Grünfläche sowie des für diese Nutzung in der BBodSchV hinterlegten Kontaktbereiches von 0 - 35 cm u. GOK angetroffen. Der Bereich des Schurfes S 14, in dem die Prüfwertüberschreitung ab einer Tiefe von 0,2 m u. GOK angetroffen wurde, soll lt. der vorliegenden Planung zukünftig mit einem Wohnhaus überbaut werden, so dass hier nach Herstellung der Bodenplatte oder versiegelten Zufahrten kein direkter Kontakt mit dem Material mehr möglich ist. Insgesamt ist aus den vorliegenden Untersuchungen somit eine Ge-

fährdung des Schutzgutes Mensch durch die orale, dermale oder inhalative Aufnahme von Schadstoffen aus den anstehenden Böden nicht abzuleiten.

Sollten durch eine Überplanung die vorgenannten Bereiche mit erhöhten Benzo(a)pyren-Konzentrationen in den Kontaktbereich für die dermale, orale oder inhalative Schadstoffaufnahme (0 – 0,35 m u. GOK) treten, ist eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit (Schutzgut Mensch) bei der geplanten Folgenutzung als Wohngebiet nicht sicher auszuschließen.

Mögliche Maßnahmen, die zu einer Vermeidung oder zumindest Verminderung der nutzungsabhängigen Auswirkungen vorhandener Bodenbelastungen führen können, werden im Altlastenerlass NRW[3] (s. Kap. 6.1) dargestellt und sind durch einen Fachgutachter dokumentieren zu lassen.

5.1.2 Bodenluft

Es ist nicht mit hinreichender Sicherheit auszuschließen, dass ein Teil des auf dem Altstandortgelände festgestellten Methangehalte in der Bodenluft (max. 1,9 Vol.-%) von der Altablagerung „Hilgenbrink“ in das Planungsgebiet migriert. Ein anderer Teil stammt möglicherweise aus den hausmüllartigen Auffüllungen auf dem Altstandortgelände. Die Existenz von Methan deutet auf noch nicht abgeschlossene biologische Abbauprozesse hin.

Die Methangehalte liegen im Planungsgebiet mit max. 1,9 Vol.-% unterhalb der unteren Explosionsgrenze von Methan (4,4 Vol.-%), jedoch kann eine zusätzliche Anreicherung von Methan unterhalb von Gebäuden (eine sogenannte „Gasfalle“) aus unserer Sicht nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Zur Vermeidung einer Deponiegasmigration von der Altablagerung „Hilgenbrink“ auf die Altstandortfläche sowie der Anreicherung von Methan unterhalb von Gebäuden sind entsprechende Maßnahmen zu treffen. Diese werden in Kap. 6.2 dargestellt.

[2] Die KRB 21 liegt nicht im Bereich der geplanten Wohnbebauung
[3] 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 (MBl. NRW. 2005 S. 582 / SMBl. 2311)

5.2 Wirkungspfad Boden - Grundwasser

Hinsichtlich des Wirkungspfades Boden - Grundwasser lässt sich festhalten, dass der LHKW-belastete Boden im Bereich des Lackierraums im November 2020 unter gutachterlicher Begleitung ausgekoffert und saniert wurde. Bezüglich der angetroffenen PAK-Konzentrationen im Boden, lässt sich feststellen, dass vorrangig die PAK-Einzelsubstanzen ab Phenanthren (3er-Ring) und die höher kondensierten Substanzen Fluoranthen (> 4 Ringe) mit entsprechend niedriger Mobilität angetroffen wurden. Niedriger kondensierte und eine mittlere Mobilität aufweisende Einzelsubstanzen (insbesondere Naphthalin (max. 0,21 mg/kg) wurden lediglich in sehr geringen Anteilen nachgewiesen. Die Wasserlöslichkeit und Flüchtigkeit der PAK ist insgesamt gering. PAK weisen lipophile bzw. hydrophobe Eigenschaften auf. Sie adsorbieren leicht an Bodenpartikeln. Die Mobilität der PAK nimmt mit steigender Ringzahl ab.

In der nachfolgenden Tabelle (Tabelle 5) werden die Wasserlöslichkeiten exemplarisch ausgewählter PAK-Einzelparameter den Wasserlöslichkeiten anderer Schadstoffparameter gegenübergestellt. Dieses verdeutlicht die insgesamt geringe Grundwassergefährdung durch PAK:

Parameter	**PAK Einzelparameter**					**Vergleichsparameter**			
	Naphthalin	Phenanthren	Anthracen	Pyren	Benzo-[a]pyren	Benzol	Ottokraftstoff	Kerosin	Diesel, Heizöl EL
Ringanzahl / Kettenlänge	2	3	3	4	5	-	ca. C_5 - C_{10}	ca. C_8 - C_{17}	ca. C_9 - C_{24}
Wasserlöslichkeit [mg/l]	32	1,15	0,07	0,14	0,001	1.700	ca. 100	5 - 100	5 - 20

Tabelle 5: Wasserlöslichkeiten ausgewählter Schadstoffparameter

Eine Gefährdung des Grundwassers kann aufgrund der insgesamt geringen Grundwassergefährdung durch PAK sowie der niedrigen Naphthalin-Gehalte derzeit nicht abgeleitet werden.

Diese Annahme wird gestützt durch die Daten aus [2] - [5]. Hier wurde im Rahmen der Grundwasserbeprobung an den Messstellen GWM 1 und GWM 2 am 12.8.2016 das entnommene Grundwasser auf PAK n. EPA analysiert und keine nachweisbaren PAK-Konzentrationen (n.n.) festgestellt.

Aufgrund der auf dem Altstandortgelände angetroffenen Hausmüll- und PAK-haltigen Auffüllungen sowie des nachgewiesenen gelösten Methan im Grundwasser, sollte jedoch aus Gründen der Vorsorge im Planungsgebiet keine dauerhafte Freilegung oder Förderung von Grund-/Trinkwasser erfolgen.

6 Empfohlene Maßnahmen

Zur Herstellung und Gewährleistung „gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse“ für die geplante Wohnbebauung (gepl. 1. Änderung der 2. Erweiterung des Bebauungsplanes Nr. 2.2 „Sassenberg Ost“) sind aus gutachterlicher Sicht unter Berücksichtigung der vorliegenden Erkenntnisse aus den Voruntersuchungen die nachfolgend erläuterten Maßnahmen möglich. Diese sind durch einen Fachgutachter zu dokumentieren.

6.1 Schadstoffhaltige Auffüllungen im Boden

Für den Wirkungspfad Boden – Mensch (Direktkontakt) werden gem. Altlasten NRW[3] 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 bei PAK
- 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.).

Da Maßnahmen zum Grundwasserschutz nicht erforderlich sind (s. Kap. 5.2) 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:

Folgenutzung	Maßgeblicher Wirkungspfad	Empfohlene Mindestmächtigkeit der ein- bzw. aufgebrachten 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 aufgebrachten 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. aufgebrachten 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 aufgebrachten Bodenschichten um eine „durchwurzelbare Bodenschicht” im Sinne der BBodSchV handelt.

Zur analytischen Nachweisführung, dass der Oberboden im Bereich der durch die Entsiegelung freigelegten schadstoffhaltigen Auffüllungen (im Zuge der Rückbaumaßnahmen der Bestandsgebäude der Firma GERCO) in einem Tiefenbereich von mindestens 35 cm die Prüfwerte für Wohngebiete einhält und ein Kontakt mit belasteten Bodenbestandteilen auszuschließen ist, kann die Entnahme von Oberbodenmischproben gem. BBodSchV durchgeführt werden.

Der Gefährdungspfad Boden - Mensch bzw. Boden-Nutzpflanze sollte in unversiegelten Bereichen durch die Aufbringung einer entsprechend mächtigen Bodenschicht (vgl. Tabelle 6 gem. Altlastenerlass NRW) 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.

6.2 Deponiegase

Zur Vermeidung einer Deponiegasmigration von der Altablagerung „Hilgenbrink“ auf die Altstandortfläche wird in [10] die Errichtung einer Gassperre z.B. in Form eines Gasabfanggrabens entlang der östlichen Flanke des Planungsgebietes empfohlen, die bis zum gewachsenen Boden reichen sollte. Nach [10] wird eine Geotextilfolie innerhalb der Baugrube (Ausbaudaten: Länge ca. 80 m, Breite ca. 1,2 m) verlegt. Zudem werden verwitterungs- und frostbeständige Steine (z.B. Natursteine) mit einer einheitlichen Körnung (ohne Nullkorn) eingebaut. Weiterhin wird die Installation von mindestens fünf öffentlich zugänglichen Bodenporengasmessstellen im Bereich der geplanten Wohnbebauung und regelmäßige Kontrollmessungen auf Methan in [10] empfohlen.

Die Methangehalte liegen im Planungsgebiet mit max. 1,9 Vol.-% unterhalb der unteren Explosionsgrenze von Methan (4,4 Vol.-%), jedoch kann eine zusätzliche Anreicherung von Methan unterhalb von Gebäuden (eine sogenannte „Gasfalle“) aus unserer Sicht nicht vollständig ausgeschlossen werden. Aus Gründen der Vorsorge halten wir es für ratsam, zusätzliche Entgasungsmöglichkeiten für das Methan in Form einer passiven Gasdrainage (Schottertragschicht ohne Nullkorn, z.B. Körnung 5/45 mit freier Abführung des Methans an die Oberfläche/Atmosphäre) unterhalb künftiger Wohngebäude zu errichten. Aktive Sicherungsmaßnahmen (z.B. Bodenluftabsaugung) halten wir für nicht erforderlich. Die Darstel-

lung einer Sicherung von Gebäuden aufgrund möglicher Untergrundbelastungen durch Methan, können in einem entsprechenden Methangas-Sicherungskonzept zusammenfassend dargestellt und auf die konkrete Planung der Wohngebäude angepasst werden. Auf eine Unterkellerung von Wohngebäuden sollte verzichtet werden.

7 Zusammenfassung und Schlusswort

Die empfohlenen Maßnahmen sind in Anlage 1.2 zusammenfassend dargestellt und sind von einem Fachgutachter zu dokumentieren:

Schadstoffhaltige Auffüllungen im Boden:

1. Bei Veränderungen der Geländehöhe mit zutage treten des Kontaktbereiches der Böden mit Überschreitungen der Prüfwerte gem. BBodSchV bzw. Altlastenerlass NRW sind die unversiegelten Bereiche mit unbelastetem Boden entsprechend der im Altlastenerlass NRW (s. Kap. 6.1) definierten Mächtigkeiten abzudecken.

2. Entnahme von Oberbodenmischproben (15-25 Einstiche) auf zwei Teilflächen mittels eines Drehbohrstocks zur analytischen Nachweisführung, dass der Oberboden im Bereich der durch die Entsiegelung freigelegten schadstoffhaltigen Auffüllungen in einem Tiefenbereich von mindestens 35 cm die Prüfwerte gem. BBodSchV für Wohngebiete einhält (s. Kap. 6.1).

Deponiegase:

3. Errichtung einer Gassperre (z.B. Gasabfanggraben) östlich des Planungsgebietes bis in den gewachsenen Boden zur Vermeidung von einströmenden Deponiegas aus der Altablagerung (s. Kap. 6.2).

4. Errichtung einer passiven Gasdrainage unterhalb künftiger Wohngebäude, die an die individuelle Gebäudeplanung angepasst ist (s. Kap. 6.2).

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

48161 Münster, den 07. Juli 2022

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie
Planung - Beratung - Gutachten
Feldstiege 98 · 48161 Münster
Telefon: 0 25 33 / 93 433 - 0
Telefax: 0 25 33 / 93 433 - 90

M.Sc. Boden, Gewässer, Altlasten N. Mauri

Anlagenverzeichnis

1 Lagepläne

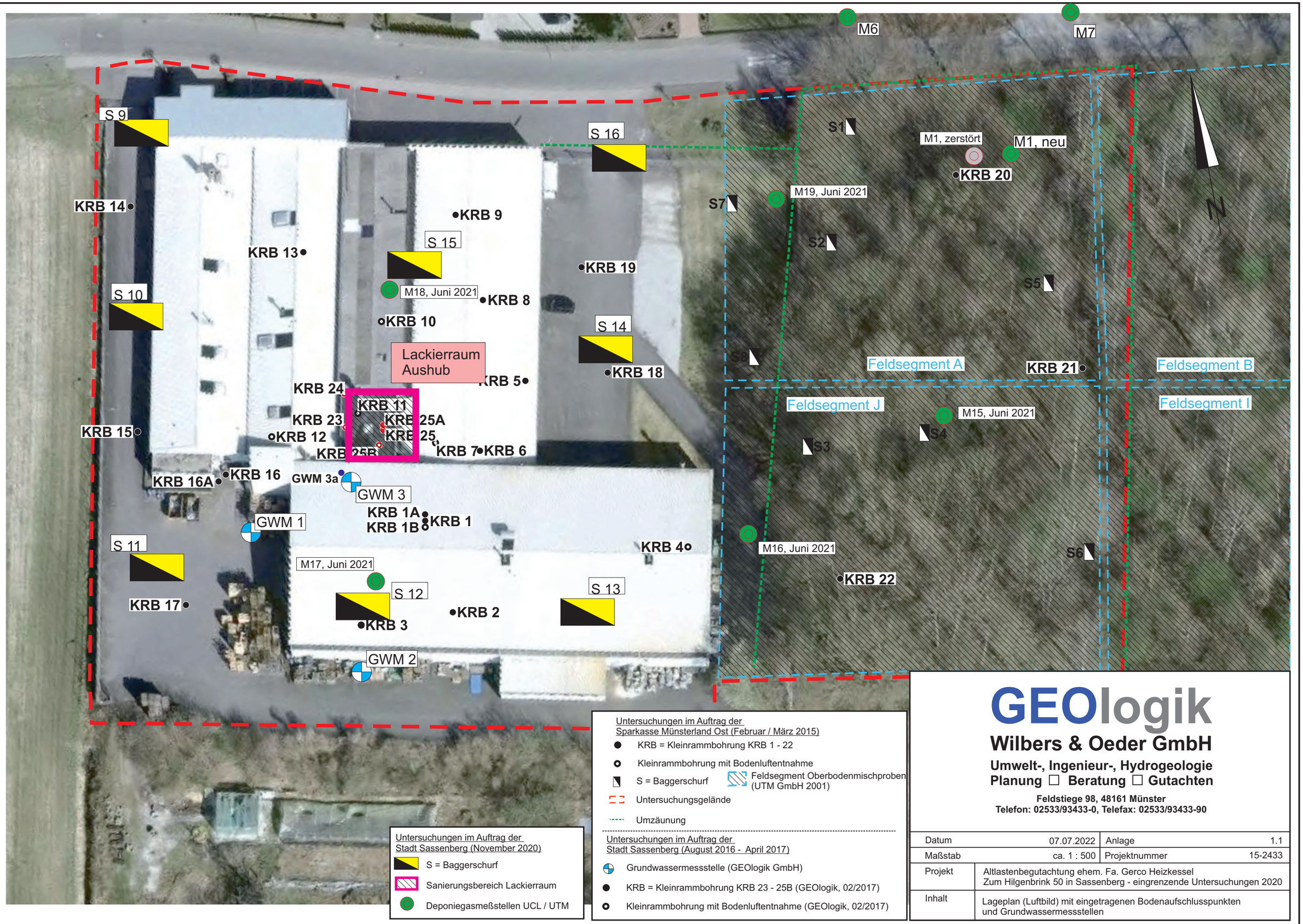
1.1 Lageplan (Luftbild) mit bisherigen Voruntersuchungen

1.2 Lageplan (Luftbild) mit bisherigen Voruntersuchungen und empfohlenen Maßnahmen

Anlagen

Anlage 1

- **Lageplan (Luftbild) mit bisherigen Voruntersuchungen**
- **Lageplan (Luftbild) mit bisherigen Voruntersuchungen und empfohlenen Maßnahmen**



Untersuchungen im Auftrag der
Stadt Sassenberg (November 2020)

- S = Baggerschurf
- Sanierungsbereich Lackierraum
- Deponiegasmeßstellen UCL / UTM

Untersuchungen im Auftrag der
Sparkasse Münsterland Ost (Februar / März 2015)

- KRB = Kleinrammbohrung KRB 1 - 22
- Kleinrammbohrung mit Bodenluftentnahme
- S = Baggerschurf
- Feldsegment Oberbodenmischproben (UTM GmbH 2001)
- Untersuchungsgelände
- Umzäunung

Untersuchungen im Auftrag der
Stadt Sassenberg (August 2016 - April 2017)

- Grundwassermessstelle (GEOlogik GmbH)
- KRB = Kleinrammbohrung KRB 23 - 25B (GEOlogik, 02/2017)
- Kleinrammbohrung mit Bodenluftentnahme (GEOlogik, 02/2017)

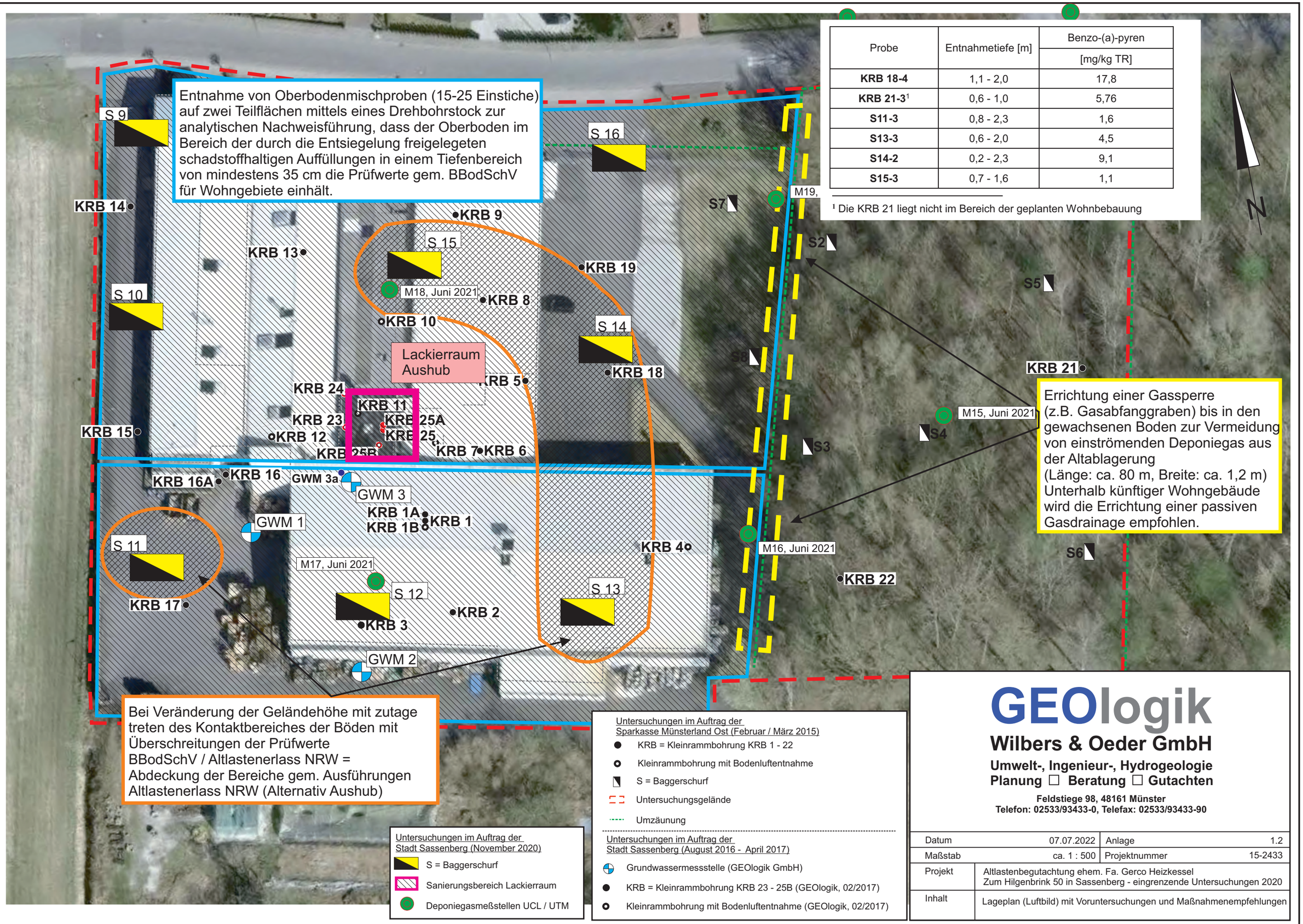
GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

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

Feldstiege 98, 48161 Münster
Telefon: 02533/93433-0, Telefax: 02533/93433-90

Datum	07.07.2022	Anlage	1.1
Maßstab	ca. 1 : 500	Projektnummer	15-2433
Projekt	Altlastenbegutachtung ehem. Fa. Gerco Heizkessel Zum Hilgenbrink 50 in Sassenberg - eingrenzende Untersuchungen 2020		
Inhalt	Lageplan (Luftbild) mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten und Grundwassermessstellen		



Probe	Entnahmetiefe [m]	Benzo-(a)-pyren [mg/kg TR]
KRB 18-4	1,1 - 2,0	17,8
KRB 21-3[1]	0,6 - 1,0	5,76
S11-3	0,8 - 2,3	1,6
S13-3	0,6 - 2,0	4,5
S14-2	0,2 - 2,3	9,1
S15-3	0,7 - 1,6	1,1

[1] Die KRB 21 liegt nicht im Bereich der geplanten Wohnbebauung

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie
Planung ☐ Beratung ☐ Gutachten
Feldstiege 98, 48161 Münster
Telefon: 02533/93433-0, Telefax: 02533/93433-90

Datum	07.07.2022	Anlage	1.2
Maßstab	ca. 1 : 500	Projektnummer	15-2433
Projekt	Altlastenbegutachtung ehem. Fa. Gerco Heizkessel Zum Hilgenbrink 50 in Sassenberg - eingrenzende Untersuchungen 2020		
Inhalt	Lageplan (Luftbild) mit Voruntersuchungen und Maßnahmenempfehlungen		