geotechnik west • Arnoldystraße 73 • 52156 Monschau

Telefon 02472 / 8027396
Telefax 02472 / 8027397
info@geotechnikwest.de
www.geotechnikwest.de

geotechnik west
Ingenieurbüro Bernd Harth

Baugrund – Geotechnik
Erd- und Grundbau

Geotechnischer Bericht

zu den Ergebnissen der orientierenden Altlastenerkundung

BP Selfkant Nr. 48 – Tüddern, Hinter der Gärtnerei

Aktenzeichen: AZ 19 03 009

Bauvorhaben: BP Selfkant Nr. 48 – Tüddern, Hinter der Gärtnerei
(Gemarkung Tüddern, Flur 4, Flurstücke 65,66,426 und 428)

Auftraggeber: Ingenieurbüro Josef Houben
Nachtigallenweg 11
52538 Selfkant-Süsterseel

Auftrag vom: 14.03.2019

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Bernd Harth

Datum: 11.06.2019

Inhaltsverzeichnis

1 Vorgang/Veranlassung ... 4
2 Bauvorhaben, örtliche Situation ... 5
3 Baugrunderkundung der Quadriga GmbH am 15.08.2016 ... 6
4 Art und Umfang der Baugrund-/Altlastenerkundung am 22.03.2019 ... 7
4.1 Felduntersuchungen ... 7
4.2 Laboruntersuchungen ... 8
5 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse ... 10
5.1 Erwartete Schichtenfolge gem. Erkundungsergebnis aus 2016 ... 10
5.2 Erwartete Schichtenfolge gem. Hydrologischer Karte ... 10
5.3 Festgestellte Schichtenfolge gem. aktuellem Erkundungsergebnis ... 11
6 Beurteilung der Ergebnisse der Rammsondierungen ... 12
7 Ergebnisse der Altlastenuntersuchungen ... 13
7.1 Pestizid-Screening einschl. Glyphosat und AMPA ... 13
7.2 LAGA-Analytik MP2 (A/OB GF/W) und MP3 (A, Flstk. 426) ... 15
7.3 LAGA-Analytik MP4 (A/OB RKS 2/7/10) und MP5 (A/OB RKS 1/3/4/9) ... 17
7.4 LAGA-Analytik MP6 (A/OB RKS 5/6/8) ... 19
7.5 Zusammenfassung der Ergebnisse der LAGA-Analysen ... 21
8 Entsorgungskonzept Gesamtfläche ... 23
8.1 Flurstück 426 (Lagerplatz) ... 23
8.2 Verunreinigungsherd im Bereich der MP6 (A/OB RKS 5/6/8) ... 23
8.3 Auffüllungen/umgelagerter Oberboden im Bereich GF/W ... 24
8.4 Auffüllungen/umgelagerter Oberboden im Bereich Wohngebiet ... 24
9 Gefährdungsabschätzung ... 25
10 Schlussbemerkung, Unterschrift ... 25

Anlagenverzeichnis

1.1 Übersichtslageplan i.M. 1:25.000

1.2.1 Lageplan (Auszug DGK5) i.M. 1:2.000

1.2.2 Lageplan (BP Selfkant Nr. 48 – Tüddern, Hinter der Gärtnerei), Originalmaßstab 1:500

1.2.3 Lageplan (Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH) mit Lage der Baugrunderkundungen aus 2016, Originalmaßstab 1:200

1.2.4 Lageplan mit Lage der Baugrunderkundungen aus 2016 und der Altlastenerkundungen aus 2019, Originalmaßstab 1:500

1.3 Lageplan (Luftbild) i.M. 1:2.000

2.1 Fotodokumentation – örtliche Situation mit Feldarbeiten am 22.03.2019 (Entnahme der Bodenmischproben mittels Handbohrung)

2.2 Fotodokumentation – örtliche Situation mit Feldarbeiten am 22.03.2019 (Rammkernsondierungen RKS und Leichte Rammsondierungen DPL)

3 Bohrprofile/Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen RKS 1 – RKS 10 vom 22.03.2019

4 Rammdiagramme/Messwerttabellen der Leichten Rammsondierungen DPL 1 – DPL 7 vom 22.03.2019

5 Laborbericht der Eurofins Umwelt West GmbH vom 18.04.2019: Bestimmung der Schadstoffgehalte nach LAGA TR Boden und LAGA M20:1997 an den händisch außerhalb des geplanten Wohngebietes entnommenen Bodenmischproben

6 Laborbericht der Eurofins Umwelt West GmbH vom 18.04.2019: Bestimmung der Schadstoffgehalte nach LAGA TR Boden und LAGA M20:1997 an den maschinell mittels Rammkernsondierung innerhalb des geplanten Wohngebietes entnommenen Bodenmischproben

7 Laborbericht der Eurofins Umwelt West GmbH vom 30.04.2019: Ergebnisse des Pestizid-Screenings einschl. Untersuchung auf Glyphosat und AMPA an den händisch innerhalb des geplanten Wohngebietes entnommenen Bodenmischproben

8.1 Baugrundgutachten der Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH vom 27.02.2017 für den Kanal- und Straßenbau auf dem Gelände der ehemaligen Gärtnerei (Textteil)

8.2 Auszug aus den Anlagen zum Baugrundgutachten der Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH vom 27.02.2017 für den Kanal- und Straßenbau auf dem Gelände der ehemaligen Gärtnerei (Bohrprofile/Schichtenverzeichnisse aus 2016)

Verwendete Unterlagen und Literatur

[1]: Gemeinde Selfkant, Bebauungsplan Selfkant Nr. 48 – Tüddern, Hinter der Gärtnerei, Stand Mai 2018

[2]: Erschließung Baugebiet Ruers, Messweg in Tüddern, Baugrunderkundung für Kanal- und Straßenbau auf dem Gelände einer ehemaligen Gärtnerei, Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH, Würselen, 27.02.2017

[3]: Stellungnahme/Niederschrift des Kreises Heinsberg mit Stand vom 05.02.2019 im Rahmen der frühzeitigen Beteiligung der Behörden gem. § 4 (1) BauGB, Aktenzeichen 617310/05/boh, erstellt durch Herrn Borchardt am 04.02.2019

[4]: Abstimmung des im Rahmen der orientierenden Altlastenerkundung erforderlichen Untersuchungsumfangs mit dem Amt für Bodenschutz/Altlasten des Kreises Heinsberg, Herrn Symes, per E-Mail am 15.03.2019

[5]: TIM Online NRW, Internetanwendung der Bezirksregierung Köln

[6]: Hydrologische Karte von Nordrhein-Westfalen i.M. 1:25.000/5.000, Blatt 4109 Selfkant, Grundriss- und Profilkarte, Landesamt für Wasser- und Abfall Nordrhein-Westfalen, Stand 1953/1961/2000

[7]: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12.07.1999 (BBodSchV), Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz, Zuletzt geändert durch Art. 3 Abs. 4 V v. 27.9.2017

1 Vorgang/Veranlassung

Die Gemeinde Selfkant beabsichtigt in Kooperation mit einer Investorengemeinschaft auf dem Gelände einer ehemaligen Gärtnerei am Südwestrand des Ortsteils Tüddern ein Baugebiet zu entwickeln. Die Gemeinde Selfkant führt hierzu das erforderliche Bauleitverfahren mit Aufstellung des Bebauungsplans Selfkant Nr. 48 – Tüddern, Hinter der Gärtnerei, durch. Vorgesehen ist ein allgemeines Wohngebiet mit Baugrundstücken für die Errichtung von Einzel- und Doppelhäusern und Mehrfamilienhäusern in ein- und zweigeschossiger Bauweise. Die Lage des Plangebiets sowie der ehemaligen und inzwischen zurückgebauten Bebauung geht aus den Anlagen 1.1, 1.2.1 sowie dem Luftbild in Anlage 1.3 hervor. Anlage 1.2.2 zeigt den vg. Bebauungsplan BP Selfkant Nr. 48 – Tüddern, Hinter der Gärtnerei (siehe auch Unterlage [1]).

Mit Datum vom 27.02.2017 hat die Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH, Würselen, ein Baugrundgutachten für den Kanal- und Straßenbau im geplanten Baugebiet einschl. der Ergebnisse von insgesamt 10 Stück kleinkalibrigen Erkundungsbohrungen vorgelegt (siehe Anlage 8 sowie Unterlage [2]). Seinerzeit wurde allerdings auf die Durchführung von chemischen Laborversuchen an den erbohrten Böden verzichtet.

Im Rahmen der frühzeitigen Beteiligung der Behörden gem. § 4 (1) BauGB hat der Kreis Heinsberg aufgrund der Vornutzung des Areals aus Sicht des Bodenschutzes und aus altlastentechnischer Sicht Bedenken erhoben und die Durchführung von auf die frühere Nutzung abgestimmten Altlastenerkundungen gefordert (siehe Unterlage [3]).

Im Rahmen einer Ortsbesichtigung am 14.03.2019 mit Vertretern der Investorengemeinschaft wurde die geotechnik west – Ingenieurbüro Bernd Harth – über das Ingenieurbüro Josef Houben, Selfkant-Süsterseel, mit einer orientierenden Altlastenerkundung im Bereich des BP Selfkant Nr. 48 – Tüddern, Hinter der Gärtnerei, beauftragt. Auftragsinhalt sind neben einer Abstimmung des Untersuchungsprogramms mit dem Kreis Heinsberg insbesondere auch die Durchführung der erforderlichen Feld- und Laborarbeiten, eine Fotodokumentation des IST-Zustands der beplanten Flächen und der auszuführenden Feldarbeiten sowie die Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse in einem orientierenden Altlastengutachten. Inhalt des Gutachtens soll zudem die Aufstellung eines Entsorgungskonzepts für die gesamte Fläche mit entsprechenden Hinweisen und Empfehlungen zum Umgang mit dem oberflächennahen und anthropogen beeinflussten Horizont sein. Die Erarbeitung eines Baugrundgutachtens für die geplante Bebauung ist dagegen nicht Inhalt des vorliegenden Berichts. Diesbezüglich sei auf das vorliegenden Baugrundgutachten der Quadriga GmbH verwiesen.

Den Abschluss des orientierenden Altlastengutachtens soll eine Gefährdungsabschätzung für die geplante Nutzung unter Berücksichtigung der Prüfergebnisse und der vorgeschlagenen/zu erarbeitenden Maßnahmen bilden.

2 Bauvorhaben, örtliche Situation

Anlage 1.2.2 zeigt (wie zuvor bereits erwähnt) den Bebauungsplan Selfkant Nr. 48 – Tüddern, Hinter der Gärtnerei. Danach ist ein allgemeines Wohngebiet (WA, rote Flächenfüllung) vorgesehen, welches durch eine neue Erschließungsstraße (als Sackgasse mit Wendehammer) an den Messweg angebunden wird. Nach Süden und Westen schließt sich eine private Grünfläche (hellgrüne Flächenfüllung) an, die den Übergang zu den Flächen für Wald/LSG (dunkelgrüne Flächenfüllung) darstellt.

Ein Vergleich der Anlage 1.2.2 (BP Nr. 48) mit den Anlagen 1.2.1 (Auszug DGK5 mit Altbestand) und 1.3 (Luftbild mit Altbestand) zeigt, dass das gesamte Wohngebiet ehemals mit Gewächshäusern und Pflanzflächen bebaut war bzw. entsprechend genutzt wurde. Aber auch große Teile der geplanten Grün- und Waldflächen beherbergten ehemals Gewächshäuser und Neben-/Lagerflächen. Mit Ausnahme des alten „Bruchwaldes“ im südlichen und südöstlichen Randbereich dürfte daher die gesamte Restfläche anthropogen überprägt sein.

Wie der Stellungnahme des Kreises Heinsberg (Aktenzeichen 617310/05/boh, siehe Unterlage [3]) zu entnehmen ist, ist die Projektfläche durch Rückstände aus vorherigen Nutzungen beeinträchtigt. *„Dazu zählen Schuttablagerungen und Abstellflächen für Sperr- und Sondermüll. Zudem ist die Fläche von kleineren Schuttstücken und von Glasscherben übersät.“* Hierbei dürfte es sich u.E. im Wesentlichen um Rückstände aus dem Bauwerksabbruch (insbesondere der Gewächshäuser) und jüngere Schuttablagerungen handeln. Die

Baugrunderkundung für das vg. Bodengutachten der Quadriga GmbH wurde vor dem Bauwerksabbruch ausgeführt. Im Baugrundgutachten vom 27.02.2017 sind daher keine Hinweise auf entsprechende Schuttablagerungen enthalten.

Nach einer Erstbewertung der Situation (insbesondere im Rahmen der Begehung am 14.03.2019) dürften die anstehenden Baugrundschichten allenfalls im Horizont der Füllböden aufgrund der Vornutzung belastet sein. In den gewachsenen Bodenschichten ist nach derzeitigem Kenntnisstand nicht von einer Verunreinigung auszugehen. Die durch die Abbrucharbeiten beeinträchtigte oberste Bodenschicht ist u.a. aufgrund der Vermengung mit Glasscherben/Abbruchresten gesondert zu betrachten.

Die Gewächshäuser und der Großteil der sonstigen baulichen Anlagen wurden in 2017 abgerissen. Die an die alte Zufahrt angrenzende zentrale Pflasterfläche ist größtenteils derzeit noch erhalten. In der Südwestecke des Flurstücks 426 (seinerzeit offensichtlich als Lagerfläche für Schüttgüter und Bodenmieten etc. genutzt) befinden sich noch massive alte Schüttgutboxen, Bodenmieten, Sperrmüll sowie ungebundene Oberflächenbefestigungen/Fahrwege. Die Abbruchmassen der alten Gewächshäuser sowie die nachrichtlich vielerorts vorhandenen hausmüllähnlichen Ablagerungen wurden zwischenzeitlich offensichtlich weitgehend geräumt/abgefahren (Ausnahme Flurstück 426, siehe auch die Bilder 10 – 14 in Anlage 2.1). Reste der Abbruchmassen (insbesondere Bauschutt und Glasscherben) sind allerdings im Bereich der ehemaligen Gewächshäuser verbreitet noch im oberflächennahen Baugrund bzw. im umgelagerten und insbesondere auch durch die Abbrucharbeiten gestörten Oberboden enthalten.

Das derzeitige Gelände ist vergleichsweise horizontal eben bzw. flach in südliche Richtung (zum Rodebach hin) geneigt. Aufgrund der zu erwartenden geringen Grundwasserflurabstände (HGW bis ca. 0,5 m unter Flur gem. Unterlage [3]) und der Lage des geplanten Wohngebiets in einem potentiellen Überflutungsbereich des Rodebachs (siehe Unterlage [3]), ist vorgesehen, das Gelände im Bereich des Baugebiets aufzuhöhen bzw. zu überschütten. Dabei soll die Erschließungsstraße aufgrund des Anschlusses an den Bestandskanal etwa einen Meter über der vorhandenen GOK liegen. Die vermutlich ebenfalls aufzuhöhende private Grünfläche (siehe die hellgrüne Flächenfüllung in Anlage 1.2.2) soll zum aufzuforstenden Wald (siehe dunkelgrüne Flächenfüllung in Anlage 1.2.2) hin abgeböscht werden.

Die derzeitige örtliche Situation geht aus der Fotodokumentation in den Anlagen 2.1 und 2.2 hervor.

3 Baugrunderkundung der Quadriga GmbH am 15.08.2016

Als Anlage 8 haben wir das Baugrundgutachten für den Straßen- und Kanalbau der Quadriga GmbH, Würselen, vom 27.02.2017 einschl. der entsprechenden Bohrprofile/ Schichtenverzeichnisse zur Information beigefügt. Seinerzeit bzw. am 15.08.2016 wurden (vor dem Rückbau der Altgebäude!) zur Baugrunderkundung insgesamt 10 Stück über das geplante Wohngebiet nach den Möglichkeiten vor Ort verteilte Bohraufschlüsse mit Erkundungstiefen von 2,0 m bis 6,0 m unter GOK ausgeführt. Anlage 1.2.3 zeigt die Lage der Erkundungsbohrungen aus 2016. Aufgeschlossen wurden oberflächennahe Auffüllungen (umgelagerter Oberboden,

Füllkies, Füllsand, umgelagerte Decklehme z.T. mit Ziegelbruch-/Kohleresten und bereichsweise auch Oberflächenbefestigungen aus Pflaster und Beton), unter denen gewachsene Tallehme und Taltorfe in geringer Schichtdicke folgen, welche auf den grundwassererfüllten überwiegend sandigen Terrassensedimenten aufliegen. Der Grundwasserspiegel reichte am 15.08.2016 bereichsweise bis nah unter die Geländeoberfläche hinauf (Grundwasserspiegel je nach Ansatzpunkt zwischen 0,3 m und 2,1 m bzw. i.M. ca. 1,1 m unter Flur). Die Füllböden wurden bis in Tiefen von 0,3 – 1,5 m (i.M. 0,6 m) unter Flur erbohrt.

Auf Seite 2 im Abschnitt 2 des vg. Gutachtens (siehe auch Anlage 8) heißt es: *„Aus dem Bohrgut der Bohrungen wurden aus den erbohrten Böden im Zuge der geologischen Aufnahme des Bodens insgesamt 36 gestörte Bodenproben entnommen (Glasproben, siehe Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse).* ***Die Bodenproben wurden sämtlich als organoleptisch unauffällig beurteilt****“.*

An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, dass die Baugrunderkundungen der Quadriga GmbH vor dem Bauwerksabbruch ausgeführt wurden. Im Baugrundgutachten vom 27.02.2017 sind daher keine Hinweise auf eine Durchmischung des Oberbodens mit Abbruchresten (i.W. Bauschutt und Glasreste) enthalten.

Auf die Durchführung von Deklarationsanalysen an den im Rahmen der Erkundungskampagne 2016 erbohrten Böden wurde seinerzeit verzichtet.

4 Art und Umfang der Baugrund-/Altlastenerkundung am 22.03.2019

4.1 Felduntersuchungen

Zur Überprüfung des oberflächennahen Baugrunds bzw. insbesondere zur Entnahme von Bodenproben für chemische Untersuchungen wurden am 22.03.2019 insgesamt 10 Stück kleinkalibrige Rammkernsondierungen (RKS) ∅ 60/50 mm nach DIN 4021 bzw. DIN EN ISO 22475 mit planmäßigen Bohrtiefen von 1,0 m unter Flur ausgeführt. Dabei sollten die Bohrungen mindestens bis in den unter den Füllböden folgenden gewachsenen Baugrund hineinreichen. Bei der Lage der Bohraufschlüsse haben wir uns an der Lage der in 2016 ausgeführten Erkundungsbohrungen orientiert bzw. die aktuellen Bohrstellen anhand der in Anlage 1.2.3 überlieferten Lage der „Altaufschlüsse“ im Feld festgelegt/abgesteckt.

Auf Wunsch von Herrn Houben haben wir zusätzlich zu den zur Altlastenerkundung/Probennahme ausgeführten Bohraufschlüssen im Bereich von exemplarisch gewählten und über das Baufeld (bzw. geplante Wohngebiet) verteilten Ansatzpunkten zusätzlich insgesamt 7 Stück Sondierungen mit der Leichten Rammsonde nach DIN 4094 bzw. DIN EN ISO 22476-2 (Spitzenquerschnitt 10 cm², Fallgewicht 10 kg) mit einer planmäßigen Aufschlusstiefe von t = 3,0 m bis in die quartäre Terrasse hinein niedergebracht. Lediglich die DPL 2 musste aufgrund hoher Rammwiderstände in der Terrasse vorzeitig bzw. bei t = 2,8 m unter Flur abgebrochen werden.

Die Bohr-/Sondierarbeiten wurden von der GEOSERVICE Soltenborn GmbH, Aachen, ausgeführt und von unserem Büro fachtechnisch begleitet. Auf eine Höheneinmessung der Erkundungsansatzpunkte wurde im Rahmen des vorliegenden Altlastengutachtens verzichtet, zumal sich die Aufschlüsse im Nahbereich der Erkundungen aus 2016 mit bekannter NN-Höhe befinden.

Eine erste Ansprache der aufgeschlossenen Böden sowie eine Beurteilung der Konsistenz bzw. Lagerungsdichte der angetroffenen Lockergesteine bzw. des geförderten Bohrguts erfolgte vor Ort durch den Bohrmeister. Anschließend wurden sämtliche Bohrproben (Zusammenstellung/Auflistung siehe die Bohrprofile in Anlage 3) in unser Ingenieurbüro gebracht und einer eingehenden organoleptischen und granulometrischen Begutachtung unterzogen. Die Detaillage der vg. Aufschlüsse geht aus der Anlage 1.2.4 hervor. Die Bohrprofile/Schichtenverzeichnisse der aktuellen Rammkernsondierungen RKS 1 – 10 sind im Detail in der Anlage 3 abgelegt. Anlage 4 zeigt die Sondierdiagramme/Messwerttabellen der ausgeführten Rammsondierungen DPL 1 – 7.

Zusätzlich zur Probennahme aus den Bohraufschlüssen haben wir im Rahmen einer Begehung der entsprechenden Flächen aus den oberflächennahen Horizonten Eimerproben als repräsentative (Flächen)mischproben mittels Handschurf und Hand-/Edelmannbohrer entnommen. Hierbei haben wir je eine Eimerprobe aus den Bereichen der alten Gewächshäuser innerhalb des geplanten Wohngebiets (MP1 (A/OB GH BG)), aus den geplanten Wald- und Grünflächen außerhalb des geplanten Wohngebiets und abseits des Flurstücks 426 (MP2 (A/OB GF/W)) sowie aus den oberflächennahen Tragschichten und Bodenmieten im Bereich des Flurstücks 426 (Lagerplatz außerhalb des geplanten Wohngebiets) entnommen.

Zur besseren Einordnung der derzeitigen örtlichen Situation im Bereich der Erkundungsansatzpunkte und Probennahmebereiche sei an dieser Stelle nochmals auf die Fotodokumentation in den Anlagen 2.1 und 2.2 verwiesen.

4.2 Laboruntersuchungen

Bodenmechanische Laborversuche

Im Rahmen der orientierenden Altlastenerkundung wurden abstimmungsgemäß keine bodenmechanischen Laborversuche ausgeführt.

Chemische Laborversuche

Den Umfang der im Rahmen der orientierenden Altlastenerkundung auszuführenden Felderkundungen/Probennahmen sowie der chemischen Laborversuche haben wir im Vorfeld mit dem Amt für Bodenschutz/Altlasten des Kreises Heinsberg abgestimmt (siehe Unterlage [4]).

Zur chemischen Beurteilung der über den gewachsenen Bodenschichten anstehenden Auffüllungen wurden folgende Laboruntersuchungen durchgeführt:

- 1 x Pestizid-Screening einschl. Untersuchung auf Glyphosat um AMPA an einer repräsentativen Flächenmischprobe aus dem Bereich der alten Gewächshäuser innerhalb des geplanten Wohngebiets (MP1 (A/OB GH BG)) im Labor der Eurofins Umwelt West GmbH (siehe den Probenbegleitzettel sowie den zugehörigen Laborbericht in Anlage 7)

- 1 x Bestimmung der Schadstoffgehalte nach LAGA TR Boden und LAGA M20:1997 an einer repräsentativen Flächenmischprobe aus dem Bereich der geplanten Wald- und Grünflächen außerhalb des geplanten Wohngebiets (MP2 (A/OB GF/W)) im Labor der Eurofins Umwelt West GmbH (siehe den Probenbegleitzettel sowie den zugehörigen Laborbericht in Anlage 5)

- 1 x Bestimmung der Schadstoffgehalte nach LAGA TR Boden und LAGA M20:1997 an einer repräsentativen Mischprobe aus den vorhandenen oberflächennahen ungebundenen Tragschichten sowie den Bodenmieten im Bereich des Flurstücks 426 außerhalb des geplanten Wohngebiets (MP3 (A, Flstk. 426)) im Labor der Eurofins Umwelt West GmbH (siehe den Probenbegleitzettel sowie den zugehörigen Laborbericht in Anlage 5)

- 3 x Bestimmung der Schadstoffgehalte nach LAGA TR Boden und LAGA M20:1997 an bereichsweise zusammengefassten Füllbodenmischproben aus den aktuellen Bohraufschlüssen innerhalb des geplanten Wohngebiets (MP4 – MP6) im Labor der Eurofins Umwelt West GmbH (Zusammenstellung der Labormischproben siehe den Probenbegleitzettel sowie den zugehörigen Laborbericht in Anlage 6)

Die Deckblätter der Anlagen 5 – 7 zeigen jeweils eine Übersicht über die Zusammenstellung der Labormischproben sowie die veranlassten Untersuchungen. Die zugehörigen Prüfberichte der Eurofins Umwelt West GmbH sind jeweils dahinter beigefügt.

Die Laboruntersuchungen erfolgten an entsprechenden Teilmischproben aus den entnommenen Einzel- und Eimerproben. Ausreichende Probenmengen aller Einzel- und Eimerproben werden in unserem Probenlager auf unbestimmte Zeit eingelagert.

Weitere Laboruntersuchungen wurden vorerst nicht durchgeführt, können bei Bedarf aber jederzeit an den entnommenen und in unserem Probenlager eingelagerten Rest-/ Rückstellproben (Auflistung der Bohrproben siehe Bohrprofile/Schichtenverzeichnisse in Anlage 3) veranlasst werden. Die bereits zur Analytik ins chemische Labor der Eurofins Umwelt West GmbH eingelieferten Laborproben (siehe Anlagen 5 – 7) werden dort allerdings nur für einen Zeitraum von 3 Monaten aufbewahrt, danach entsorgt.

5 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

5.1 Erwartete Schichtenfolge gem. Erkundungsergebnis aus 2016

Nach den Angaben im Baugrundgutachten vom 27.02.2017 reichen die Auffüllungen (einschl. umgelagerter Oberboden) im überprüften Bereich bis in Tiefen von 0,3 – 1,5 m unter Flur. Darunter folgen i.d.R. gewachsene Talablagerungen (i.W. Tallehm und Taltorf), die bis in Tiefen von 0,9 – 2,5 m unter Flur erbohrt wurden. Die Talablagerungen werden bei natürlicher Schichtenfolge von quartären Terrassensedimenten der Maas abgelöst. Alle Aufschlüsse aus 2016 enden mit Endteufen von 2,0 – 6,0 m unter Flur in der Maasterrasse. Der Grundwasserspiegel wurde am 15.08.2019 (Bohrtag Erkundungskampagne 2016) in Tiefen von 0,3 – 2,1 m bzw. i.M. ca. 1,1 m unter Flur erbohrt.

Zur detaillierten Beschreibung der in 2016 angetroffenen Baugrundsituation sei auf das Baugrundgutachten vom 27.02.2017 verwiesen (siehe Unterlage [2] sowie Anlage 8).

5.2 Erwartete Schichtenfolge gem. Hydrologischer Karte

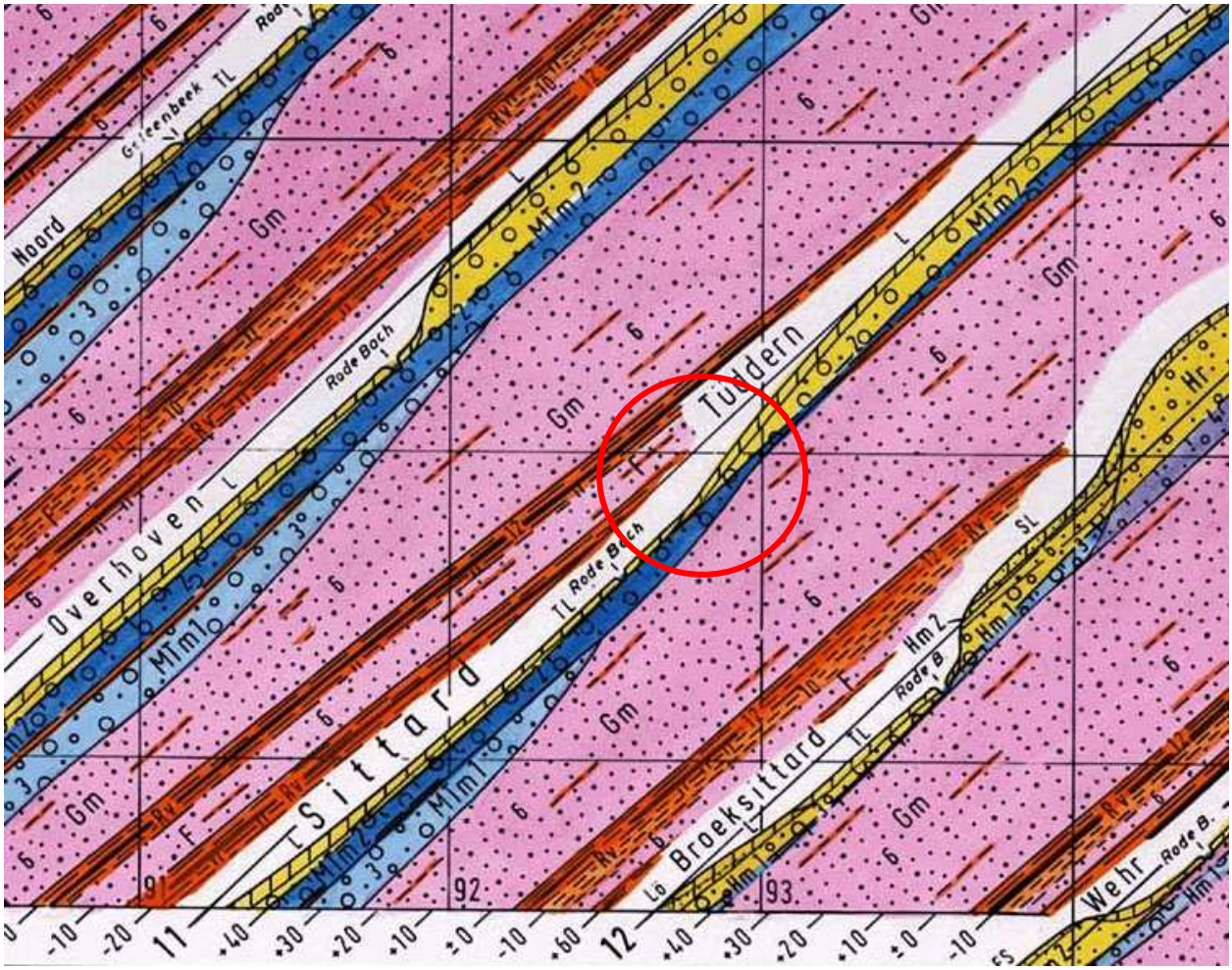

Abbildung 1: Ausschnitt aus der Hydrologischen Profilkarte von NRW, Blatt 4901 Selfkant

Abbildung 1 zeigt einen Ausschnitt aus der Hydrologischen Profilkarte von NRW u.a. für die Ortslage Tüddern mit Markierung des Untersuchungsbereichs. Danach befindet sich das Baufeld am Rand der (Tal)aue des Rodebachs. Hier sind bei ungestörten Verhältnissen als oberste Schicht Deck-/Tallehme (TL) in Dicken von 1 – max. 2 m zu erwarten. Darunter folgen ca. 5 – 8 m mächtige quartäre Sande und Kies-Sand-Gemische der Mittelterrasse der Maas (MTm2) die von tiefgründigen Flussablagerungen der Älteren Hauptterrasse der Maas (Gm) abgelöst werden. Der Grundwasserspiegel ist im Hangenden der Terrassensedimente bzw. im Liegenden der Talablagerungen ausgebildet und dürfte gem. der Darstellung in der Hydrologischen Profilkarte einen Flurabstand von lediglich 1 – 2 m aufweisen (in Abbildung 1 gelb dargestellt ist das grundwasserfreie Deckgebirge). Die Hydrologische Karte enthält im Bereich des Plangebiets keine Hinweise auf Toreinschaltungen in den Talablagerungen bzw. am Top der Terrassensedimente. Mit Ausnahme der erbohrten Torfeinschaltungen zeigt sich eine vergleichsweise gute Übereinstimmung der Bohrergebnisse aus 2016 mit den Angaben in der Hydrologischen Karte.

5.3 Festgestellte Schichtenfolge gem. aktuellem Erkundungsergebnis

In den aktuellen Bohrungen (Bohrtag 22.03.2019) reichen die Füllböden bis in Tiefen von 0,5 – 1,0 m unter Flur. Neben angedecktem Oberboden und umgelagerten Decklehmen mit wechselnden anthropogenen Beimengungen zeigten sich auch unterschiedlich stark verlehmte Sande und Kies-Sand-Gemische (im Bereich der ehemaligen Pflasterwege zumeist als Füllsand/Füllkies) in die oftmals Fremdbeimengungen (u.a. Glas, Bauschutt, Kunststoff und Kohlereste) eingeschaltet sind. Zum Teil dürften die Fremdbeimengungen bereits aus der Vornutzung bzw. einer früheren Bodenumlagerung, zum überwiegenden Teil aber aus dem Rückbau der Gewächshäuser und sonstiger Anlagen stammen. Beinahe alle Füllböden enthalten zudem wechselnde Anteile an humosen Beimengungen.

Unter den umgelagerten/örtlichen Böden wurden gewachsene Talablagerungen in Form von Tallehm, Taltorf und Talsand in unregelmäßiger Abfolge erbohrt. Die gewachsenen und bei natürlicher Schichtenfolge unter den Talablagerungen folgenden quartären Terrassensedimente wurden lediglich mit der bis t = 2,0 m unter Flur niedergebrachten Rammkernsondierung RKS 7 ab t = 1,6 m erbohrt. Die Rammsondierungen DPL 1 – DPL 7 deuten auf einen Schichtwechsel der u.E. sehr gering bzw. unzureichend tragfähigen Talablagerungen (hier sind insbesondere die aufgeweichten Tallehme und Taltorfe hervorzuheben!) und den erfahrungsgemäß ausreichend gut tragfähigen quartären Terrassensedimenten in Tiefen von 1,0 m (DPL 3) – 2,2 m (DPL 4) hin. Auch die Auffüllungen dürften insbesondere nach den Ergebnissen der Rammsondierungen DPL 3, DPL 4 und DPL 6 oftmals unzureichend tragfähig sein.

Zur detaillierten Beschreibung der erbohrten Böden sei an dieser Stelle auf die Bohrprofile/Schichtenverzeichnisse in Anlage 3 verweisen. Zu den ermittelten Rammwiderständen bzw. Schlagzahlen der Leichten Rammsondierungen siehe die Rammdiagramme in Anlage 4.

Der Grundwasserspiegel wurde am 22.03.2019 in Tiefen 0,45 m (RKS 3) – 1,6 m (DPL 6) unter Flur eingemessen. Der Mittelwert aus insgesamt 7 Einzelmessungen liefert einen Flurabstand von i.M. 0,9 m.

Im Hinblick auf die bautechnischen Eigenschaften der anstehenden/angetroffenen Bodenschichten wird an dieser Stelle nochmals auf die entsprechenden Ausführungen im Baugrundgutachten vom 27.02.2017 verwiesen.

6 Beurteilung der Ergebnisse der Rammsondierungen

Nach den Ergebnissen der Rammsondierungen sind die Auffüllungen und insbesondere die gewachsenen Talablagerungen u.E. als sehr gering bzw. unzureichend tragfähiger Baugrund zu beurteilen. Die gem. aktuellem Erkundungsergebnis ab ca. t = 1,0 – 2,2 m unter Flur zu erwartenden gewachsenen Terrassensedimente sind dagegen als ausreichend gut tragfähiger Baugrund zu bewerten. Mit Ausnahme der Rammsondierung DPL 7 zeigen alle übrigen Rammdiagramme massive/maßgebende Schwächezonen oberhalb der quartären Terrassensedimente auf.

Zum Vergleich: Bei Sondierungen mit der Leichen Rammsonde DPL gilt bei Lehmböden nach Placzek eine steife Konsistenz und damit für übliche Bauaufgaben ausreichende Tragfähigkeit als nachgewiesen, wenn Schlagzahlen $N_{10\,(DPL)}$ = 10 – 17 Schläge je 10 cm Eindringtiefe erreicht werden. Eine mitteldichte Lagerung ist bei Kies-Sand-Gemischen oberhalb des Grundwasserspiegels bei Schlagzahlen von $N_{10\,(DPL)}$ = 16 – 38 Schläge je 10 cm und eine dichte Lagerung bei Schlagzahlen von $N_{10\,(DPL)}$ = 38 – 64 Schläge je 10 cm Eindringtiefe anzunehmen. Bei gemischtkörnigen Böden kann eine mindestens steife Konsistenz bzw. mitteldichte Lagerung erfahrungsgemäß bei Schlagzahlen von $N_{10\,(DPL)} \geq 13$ Schläge je 10 cm Eindringtiefe angenommen werden (siehe u.a. Placzek, D.: Vergleichende Untersuchungen beim Einsatz statischer und dynamischer Sonden, Geotechnik, Nr. 2, Seite 68 – 75, 1985).

Bei Wassersättigung bzw. Grundwassereinfluss wird eine mitteldichte Lagerung grobkörniger Böden allerdings bereits bei geringeren Schlagzahlen nachgewiesen. Bei enggestuften Sanden der Bodengruppe SE nach DIN 18196) kann z.B. gem. dem Beiblatt 1 zu DIN 1094 eine mitteldichte Lagerung unterhalb des Grundwasserspiegels bereits bei $N_{10\,(DPL)}$ = 5 – 30 Schläge je 10 cm Eindringtiefe angenommen werden.

Es wird dringend empfohlen, die Gründungslasten der geplanten Wohnbebauung mittels geeigneter Maßnahmen (z.B. Bodenaustausch, Brunnengründung, Pfahlgründung, Baugrundverbesserung mittels Rüttelstopfverdichtung o.dgl.) in die gewachsenen Terrassensedimente abzuleiten. Hinsichtlich des geplanten Kanal- und Straßenbaus wird empfohlen, unter Vorlage der aktuellen Rammdiagramme Rücksprache mit dem Ersteller des Baugrundgutachtens vom 27.02.2017 zu halten, da sich aus den aktuellen Erkenntnissen Abweichungen/Änderungen in der damaligen Baugrundbeurteilung ergeben können.

7 Ergebnisse der Altlastenuntersuchungen

7.1 Pestizid-Screening einschl. Glyphosat und AMPA

An einer repräsentativen Flächenmischprobe aus dem Bereich der alten Gewächshäuser innerhalb des geplanten Wohngebiets (**MP1 (A/OB GH BG)**) haben wir abstimmungsgemäß ein Pestizid-Screening einschl. Glyphosat und AMPA veranlasst. Die Bilder 5 – 8 in Anlage 2.1 zeigen beispielhaft die händische Probennahme sowie die gewonnene Eimerprobe. Der zugehörige Laborbericht der Eurofins Umwelt West GmbH vom 30.04.2019 liegt einschl. des Probenbegleitzettels als Anlage 7 bei. Hinsichtlich der Einzelergebnisse sei auf den vg. Laborbericht verwiesen. Die Seite 2/10 im Prüfbericht AR-19-SF-028494-01 stellt eine Zusammenfassung der Prüfergebnisse bzw. der positiven Befunde dar.

Glyphosat, Glufosinat und AMPA (Breitbandherbizid und Abbauprodukte)

Die Messwerte für Glyphosat, Glufosinat und AMPA (= Aminomethylphosphonsäure) lagen in der untersuchten Labormischprobe unterhalb der Bestimmungsgrenzen von jeweils 0,05 mg/kg Trockensubstanz. Eine Verunreinigung der oberflächennahen Füllböden im Bereich der alten Gewächshäuser bzw. des geplanten Wohngebiets durch den Einsatz von Unkrautvernichtungsmitteln und deren Abbauprodukte ist auf der Grundlage der Prüfergebnisse daher nicht zu besorgen.

Aldrin und Dieldrin (Insektizide und Abbauprodukte)

Aldrin ist ein Insektizid, das in der Landwirtschaft unter anderem gegen Termiten, Heuschrecken und Drahtwürmer eingesetzt wurde. Von Pflanzen und Tieren wird es in Dieldrin umgewandelt. Der in der Bodenmischprobe festgestellte Aldrin-Gehalt beträgt 0,014 mg/kg TS bei einer Messunsicherheit von ± 0,007 mg/kg TS und liegt damit nahe der Bestimmungsgrenze von 0,01 mg/kg TS.

Das BundesBodenSchutzGesetz (BBodSchG) bzw. die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) enthält für Aldrin unter dem Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt) entsprechende Prüf-/Maßnahmenwerte. Für Kinderspielflächen gilt ein Prüfwert von 2 mg/kg TS und für Wohngebiete ein Prüfwert von 4 mg/kg TS. Die vg. Prüfwerte werden vom festgestellten Aldrin-Gehalt weit unterschritten. Eine schädliche Verunreinigung der oberflächennahen Füllböden im Bereich der alten Gewächshäuser bzw. des geplanten Wohngebiets durch Aldrin ist auf der Grundlage des Prüfergebnisses daher nicht zu besorgen.

Dieldrin ist ein zur Gruppe der Chlorkohlenwasserstoffe gehörendes, nichtselektives Insektizid, das gegen Bodeninsekten und verschiedene krankheitsübertragende Insekten eingesetzt wurde. Außerdem entsteht es, wie zuvor bereits erwähnt, als Abbauprodukt von Aldrin in Pflanzen und Tieren. Der festgestellte Messwert für Dieldrin beträgt 0,063 mg/kg TS bei einer Messunsicherheit von ± 0,032 mg/kg TS und einer Bestimmungsgrenze von 0,01 mg/kg TS.

Das BundesBodenSchutzGesetz (BBodSchG) bzw. die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) enthält für Dieldrin weder für den Wirkungspfad Boden – Mensch, noch für die Wirkungspfade Boden – Nutzpflanze und Boden – Grundwasser

entsprechende Prüf-/Maßnahmenwerte. Ein zulässiger Grenzwert für Boden ist uns ebenfalls nicht bekannt. Entsprechende Grenzwerte existieren unseres Wissens nach nur für Lebensmittel und Futtermittel.

Organochlorpestizide weisen eine vergleichsweise geringe akute Toxizität auf. Ihr Hauptgefährdungspotenzial liegt in ihrer Anreicherung im Organismus und den daraus resultierenden chronischen Wirkungen, die vor allem zu einer Schädigung des Nervensystems führen. Aufgrund der geringen akuten Toxizität sowie insbesondere im Hinblick auf die Tatsache, dass die anstehenden Böden im Wohngebiet um 1 m und mehr überschüttet werden, dürfte eine Gefährdung für den Wirkungspfad Boden – Mensch u.E. allerdings nicht zu besorgen sein.

Anthracinon (Pflanzenschutz-/Vogelabschreckmittel)

Anthrachinon ist ein vom Anthracen abgeleitetes Chinon. In der Landwirtschaft wurde es als Mittel zur Abwehr des Vogelfraßes eingesetzt. Aufgrund von Gesundheitsbedenken für Anwender und Verbraucher wurde Anthrachinon 2009 die Zulassung als Pflanzenschutzmittel in der EU entzogen. Auch für Anthrachinon enthält die BBodSchV keine Prüf-/Maßnahmenwerte. Ein zulässiger Grenzwert für Boden ist uns ebenfalls nicht bekannt. Relevanz besitzt Anthrachinon erfahrungsgemäß lediglich bei Lebensmitteln und Produkten zur Aufbewahrung von Lebensmitteln. Hier gilt ein Höchstgehalt im Produkt von 0,02 mg/kg TS. Der in der Bodenmischprobe festgestellte Anthrachinon-Gehalt beträgt 0,014 mg/kg TS bei einer Messunsicherheit von ± 0,007 mg/kg TS und einer Bestimmungsgrenze von 0,01 mg/kg TS.

Da der im Boden festgestellte Messwert bereits unterhalb des Grenzwertes für Lebensmittel liegt, ist eine schädliche Bodenverunreinigung sowie eine Gefährdung durch Anthrachinon u.E. selbst bei direktem Kontakt/oraler Aufnahme nicht zu besorgen.

DDT und DDE (Insektizid und Abbauprodukt)

Dichlordiphenyltrichlorethan, abgekürzt DDT, ist ein Insektizid, das seit Anfang der 1940er-Jahre als Kontakt- und Fraßgift eingesetzt wird. Wegen seiner guten Wirksamkeit gegen Insekten, der geringen Toxizität für Säugetiere und des einfachen Herstellungsverfahrens war es jahrzehntelang das weltweit meistverwendete Insektizid. Allerdings reicherte es sich wegen seiner chemischen Stabilität und guten Fettlöslichkeit im Gewebe von Menschen und Tieren am Ende der Nahrungskette an. DDT wird in der Natur nur langsam abgebaut, zudem beginnt sein Abbau in der Regel mit der Umwandlung in die ebenfalls sehr langlebigen Verbindungen DDE und DDD. Der in der Bodenmischprobe festgestellte DDT-Gehalt beträgt 0,020 mg/kg TS bei einer Messunsicherheit von ± 0,010 mg/kg TS und einer Bestimmungsgrenze von 0,01 mg/kg TS.

Das BundesBodenSchutzGesetz (BBodSchG) bzw. die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) enthält für DDT unter dem Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt) entsprechende Prüf-/Maßnahmenwerte. Für Kinderspielflächen gilt ein Prüfwert von 40 mg/kg TS und für Wohngebiete ein Prüfwert von 80 mg/kg TS.

Die vg. Prüfwerte werden vom festgestellten DDT-Gehalt weit unterschritten. Eine schädliche Verunreinigung der oberflächennahen Füllböden im Bereich der alten Gewächshäuser durch DDT ist auf der Grundlage des Prüfergebnisses daher nicht zu besorgen.

Der in der Bodenmischprobe festgestellte DDE-Gehalt (= DDT-Abbauprodukt) beträgt 0,012 mg/kg TS bei einer Messunsicherheit von ± 0,006 mg/kg TS und liegt damit nahe der Bestimmungsgrenze von 0,01 mg/kg TS. Für das Abbauprodukt DDE enthält die BBodSchV keine Prüf-/Maßnahmenwerte. Ein zulässiger Grenzwert für Boden ist uns ebenfalls nicht bekannt. Da der vg. Messwert aber nahe der Bestimmungsgrenze liegt und der festgestellte Messwert für das Ausgangsprodukt DDT unkritisch ist, kann u.E. davon ausgegangen werden, dass die DDE-Konzentration im Boden für den Wirkungspfad Boden – Mensch ebenfalls unkritisch ist.

Andere gesuchte Pestizide

Das Screening auf andere gesuchte Pestizide verlief ohne Befund bzw. die Einzelgehalte lagen unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze (vgl. Anlage 7).

Zusammenfassung

Das Pestizid-Screening lieferte bei den Pflanzenschutzmitteln Aldrin, Anthracinon, DDE, DDT und Dieldrin geringe Feststoffgehalte. Zur Bewertung siehe die vg. Ausführungen. Alle übrigen gesuchten Pestizide sowie die Prüfparameter Glyphosat, Glufosinat und AMPA waren ohne positiven Befund.

Für den Wirkungspfad Boden – Mensch sind die positiven Befunde insbesondere auch aufgrund der im Wohngebiet geplanten Überschüttung u.E. ohne Belang.

7.2 LAGA-Analytik MP2 (A/OB GF/W) und MP3 (A, Flstk. 426)

An einer repräsentativen Flächenmischprobe aus dem Bereich der geplanten Grün- und Waldflächen außerhalb des geplanten Wohngebiets und abseits des Flurstücks 426 (**MP2 (A/OB GF/W)**) haben wir eine orientierende Schadstoffanalytik nach den Parameterpaketen der LAGA TR Boden und der LAGA M20:1997 veranlasst. Die Bilder 9 – 10 in Anlage 2.1 zeigen beispielhaft die händische Probennahme sowie die gewonnene Eimerprobe.

Eine weitere (Flächen)mischprobe haben wir im Bereich des offensichtlich als Lagerplatz genutzten Flurstücks 426 entnommen und ebenfalls nach den vg. Parameterpaketen untersuchen lassen (**MP3 (A, Flstk. 426)**). Die Bilder 11 – 14 in Anlage 2.1 zeigen beispielhaft die händische Entnahme der vg. Mischprobe.

Der zugehörige Laborbericht der Eurofins Umwelt West GmbH vom 18.04.2019 liegt einschl. des Probenbegleitzettels als Anlage 5 bei. In den nachfolgenden Tabellen 1 (Feststoff) und 2 (Eluat) sind die Ergebnisse der Deklarationsanalysen an den vg. gemischtkörnigen Auffüllungen den Grenzwerten der Einbauklassen nach LAGA TR Boden (LAGA 20:2004) für bindige Böden (Bodenart U = Schluff) gegenübergestellt.

Parameter	Einheit	Obergrenzen für Feststoff nach LAGA 20:2004			Analyseergebnisse Laborprobe	
		Z 0 (Schluff)	Z 1	Z 2	MP2 (A/OB GF/W)	MP3 (A, Flstk. 426)
Arsen	mg/kg TS	15	45	150	7,8	16,9
Blei	mg/kg TS	70	210	700	33	345
Cadmium	mg/kg TS	1	3	10	0,4	0,5
Chrom (ges.)	mg/kg TS	60	180	600	21	158
Kupfer	mg/kg TS	40	120	400	13	223
Nickel	mg/kg TS	50	150	500	11	83
Quecksilber	mg/kg TS	0,5	1,5	5	< 0,07	< 0,07
Thallium	mg/kg TS	0,7	2,1	7	< 0,2	< 0,2
Zink	mg/kg TS	150	450	1500	79	1150
Cyanide (ges.)	mg/kg TS	-	3	10	0,6	< 0,5
TOC	M-% TS	0,5 (1,0)	1,5	5	1,9	0,9
EOX	mg/kg TS	1	3	10	< 1	< 1
KW C_{10}-C_{40}	mg/kg TS	100	600	2000	< 40	< 40
KW C_{10}-C_{22}	mg/kg TS	-	300	1000	< 40	< 40
Σ BTEX	mg/kg TS	1	1	1	< 1 (n.b.)	< 1 (n.b.)
Σ LHKW	mg/kg TS	1	1	1	< 1 (n.b.)	< 1 (n.b.)
Σ PCB_6	mg/kg TS	0,05	0,15	0,5	< 0,05 (n.b.)	< 0,05 (n.b.)
Σ PAK_{16}	mg/kg TS	3	3 (9)	30	1,44	0,68
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,9	3	0,11	0,06

Tabelle 1: Vergleich der Schadstoffgehalte im Feststoff mit den Grenzwerten der Einbauklassen nach LAGA 20:2004 für bindige Böden (Schluff)

Parameter	Einheit	Obergrenzen für Eluat nach LAGA 20:2004				Analyseergebnisse Laborprobe	
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z2	MP2 (A/OB GF/W)	MP3 (A, Flstk. 426)
pH-Wert	-	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12	7,7	9,0
Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	93	148
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	< 1,0	< 1,0
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	1,8	26
Cyanid	µg/l	5	5	10	20	< 5	< 5
Arsen	µg/l	14	14	20	60	4	3
Blei	µg/l	40	40	80	200	16	< 1
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	< 0,3	< 0,3
Chrom (ges.)	µg/l	12,5	12,5	25	60	1	2
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	< 5	< 5
Nickel	µg/l	15	15	20	70	3	< 1
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	< 0,2	< 0,2
Zink	µg/l	150	150	200	600	11	< 10
Phenolindex	µg/l	20	20	40	100	< 10	< 10

Tabelle 2: Vergleich der Schadstoffgehalte im Eluat mit den Grenzwerten der Einbauklassen nach LAGA 20:2004

Die untersuchte Labormischprobe **MP2 (A/OB GF/W)** entspricht bei Außerachtlassung des Feststoffparameters TOC (= Gesamtgehalt an organisch gebundenem Kohlenstoff) der **Einbauklasse 0 nach LAGA TR Boden**. Der ermittelte TOC-Gehalt entspricht dem Zuordnungswert Z2 nach LAGA TR Boden. Allerdings ist ein erhöhter TOC-Gehalt im umgelagerten Oberboden nicht ungewöhnlich. Bis auf den TOC-Gehalt im Feststoff sind alle Feststoff- und Eluatparameter (und damit die eigentlichen Schadstoffgehalte) unauffällig und entsprechen den jeweiligen Zuordnungswerten Z0 für bindige Böden nach LAGA TR Boden (siehe Tabellen 1 und 2 sowie Anlage 5).

Beurteilt nach den Zuordnungswerten der LAGA M20:1997 für Boden ergibt sich für die Labormischprobe **MP2 (A/OB GF/W)** aufgrund des Messwerts des Feststoffsummenparameters PAK (Zuordnungswert Z1.1) eine Einstufung in die **Einbauklasse 1 nach LAGA M20:1997**. Alle übrigen Feststoff- und Eluatparameter sind unauffällig und entsprechen den jeweiligen Zuordnungswerten Z0 nach LAGA M20:1997.

Die untersuchte Labormischprobe **MP3 (A, Flstk. 426)** entspricht aufgrund der Messwerte der Feststoffparameter Blei, Kupfer und Zink (Zuordnungswerte jeweils Z2) der **Einbauklasse 2 nach LAGA TR Boden**. Weiter auffällig sind die Feststoffparameter Arsen, Chrom, Nickel und TOC (Zuordnungswerte jeweils Z1) sowie der Sulfatgehalt im Eluat (Zuordnungswert Z1.2). Alle übrigen Feststoff- und Eluatparameter sind unauffällig und entsprechen den jeweiligen Zuordnungswerten Z0 für bindige Böden nach LAGA TR Boden (siehe Tabellen 1 und 2 sowie Anlage 5).

Beurteilt nach den Zuordnungswerten der LAGA M20:1997 für Boden ergibt sich für die Labormischprobe **MP3 (A, Flstk. 426)** aufgrund der Messwerte der Feststoffparameter Blei, Kupfer und Zink (Zuordnungswerte jeweils Z2) eine Einstufung in die **Einbauklasse 2 nach LAGA M20:1997**. Weiter auffällig sind die Feststoffparameter Chrom (Zuordnungswert Z1.2) und Nickel (Zuordnungswert Z1.1). Alle übrigen Feststoff- und Eluatparameter sind unauffällig und entsprechen den jeweiligen Zuordnungswerten Z0 nach LAGA M20:1997.

7.3 LAGA-Analytik MP4 (A/OB RKS 2/7/10) und MP5 (A/OB RKS 1/3/4/9)

An innerhalb des geplanten Wohngebiets gewonnenen Füllbodenmischproben aus den (jeweils benachbarten und daher zur orientierenden Analytik bereichsweise zusammengefassten) Rammkernsondierungen 2, 7 und 10 (**MP4 (A/OB RKS 2/7/10)**) und den Rammkernsondierungen 1, 3, 4 und 9 (**MP5 (A/OB RKS 1/3/4/9)**) wir ebenfalls orientierende Schadstoffanalysen nach den Parameterpaketen der LAGA TR Boden und der LAGA M20:1997 veranlasst.

Der zugehörige Laborbericht der Eurofins Umwelt West GmbH vom 18.04.2019 liegt einschl. des Probenbegleitzettels als Anlage 6 bei.

In den nachfolgenden Tabellen 3 (Feststoff) und 4 (Eluat) sind die Ergebnisse der Deklarationsanalysen an den gemischtkörnigen Auffüllungen den Grenzwerten der Einbauklassen nach LAGA TR Boden (LAGA 20:2004) für bindige Böden (Bodenart U = Schluff) gegenübergestellt.

Parameter	Einheit	Obergrenzen für Feststoff nach LAGA 20:2004			Analyseergebnisse Laborprobe	
		Z 0 (Schluff)	Z 1	Z 2	MP4 (A/OB RKS 2/7/10)	MP5 (A/OB RKS 1/3/4/9)
Arsen	mg/kg TS	15	45	150	16,3	53,5
Blei	mg/kg TS	70	210	700	45	71
Cadmium	mg/kg TS	1	3	10	0,5	0,5
Chrom (ges.)	mg/kg TS	60	180	600	14	18
Kupfer	mg/kg TS	40	120	400	16	23
Nickel	mg/kg TS	50	150	500	10	14
Quecksilber	mg/kg TS	0,5	1,5	5	< 0,07	0,09
Thallium	mg/kg TS	0,7	2,1	7	< 0,2	< 0,2
Zink	mg/kg TS	150	450	1500	89	140
Cyanide (ges.)	mg/kg TS	-	3	10	< 0,5	0,6
TOC	M-% TS	0,5 (1,0)	1,5	5	2,4	3,9
EOX	mg/kg TS	1	3	10	< 1	< 1
KW C_{10}-C_{40}	mg/kg TS	100	600	2000	< 40	< 40
KW C_{10}-C_{22}	mg/kg TS	-	300	1000	< 40	< 40
Σ BTEX	mg/kg TS	1	1	1	< 1 (n.b.)	< 1 (n.b.)
Σ LHKW	mg/kg TS	1	1	1	< 1 (n.b.)	< 1 (n.b.)
Σ PCB_6	mg/kg TS	0,05	0,15	0,5	< 0,05 (n.b.)	< 0,05 (n.b.)
Σ PAK_{16}	mg/kg TS	3	3 (9)	30	0,80	3,6
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,9	3	0,07	0,30

Tabelle 3: Vergleich der Schadstoffgehalte im Feststoff mit den Grenzwerten der Einbauklassen nach LAGA 20:2004 für bindige Böden (Schluff)

Parameter	Einheit	Obergrenzen für Eluat nach LAGA 20:2004				Analyseergebnisse Laborprobe	
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z2	MP4 (A/OB RKS 2/7/10)	MP5 (A/OB RKS 1/3/4/9)
pH-Wert	-	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12	7,6	7,8
Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	111	127
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	< 1,0	< 1,0
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	1,6	4,2
Cyanid	µg/l	5	5	10	20	< 5	< 5
Arsen	µg/l	14	14	20	60	3	12
Blei	µg/l	40	40	80	200	2	20
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	< 0,3	< 0,3
Chrom (ges.)	µg/l	12,5	12,5	25	60	< 1	1
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	< 5	6
Nickel	µg/l	15	15	20	70	< 1	3
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	< 0,2	< 0,2
Zink	µg/l	150	150	200	600	< 10	24
Phenolindex	µg/l	20	20	40	100	< 10	< 10

Tabelle 4: Vergleich der Schadstoffgehalte im Eluat mit den Grenzwerten der Einbauklassen nach LAGA 20:2004

Die untersuchte Labormischprobe **MP4 (A/OB RKS 2/7/10)** entspricht bei Außerachtlassung des Feststoffparameters TOC (= Gesamtgehalt an organisch gebundenem Kohlenstoff) aufgrund des Feststoffgehalts an Arsen (Zuordnungswert Z1) der **Einbauklasse 1 nach LAGA TR Boden**. Der ermittelte TOC-Gehalt entspricht dem Zuordnungswert Z2 nach LAGA TR Boden. Allerdings ist ein erhöhter TOC-Gehalt im umgelagerten Oberboden sowie in oberbodenhaltigen Mischböden nicht ungewöhnlich. Alle übrigen Feststoff- und Eluatparameter sind unauffällig und entsprechen den jeweiligen Zuordnungswerten Z0 für bindige Böden nach LAGA TR Boden (siehe Tabellen 3 und 4 sowie Anlage 6).

Beurteilt nach den Zuordnungswerten der LAGA M20:1997 für Boden ergibt sich für die Labormischprobe **MP4 (A/OB RKS 2/7/10)** eine Einstufung in die **Einbauklasse 0 nach LAGA M20:1997**. Alle Feststoff- und Eluatparameter sind unauffällig und entsprechen den jeweiligen Zuordnungswerten Z0 nach LAGA M20:1997.

Die untersuchte Labormischprobe **MP5 (A/OB RKS 1/3/4/9)** entspricht aufgrund der Messwerte der Feststoffparameter Blei, Kupfer und Zink (Zuordnungswerte jeweils Z2) der **Einbauklasse 2 nach LAGA TR Boden**. Weiter auffällig ist der Feststoffparameter Blei (Zuordnungswert Z1). Alle übrigen Feststoff- und Eluatparameter sind unauffällig und entsprechen den jeweiligen Zuordnungswerten Z0 für bindige Böden nach LAGA TR Boden (siehe Tabellen 3 und 4 sowie Anlage 6).

Beurteilt nach den Zuordnungswerten der LAGA M20:1997 für Boden ergibt sich für die Labormischprobe **MP5 (A/OB RKS 1/3/4/9)** aufgrund des Feststoffparameters Arsen (Zuordnungswert Z2) einer Einstufung in die **Einbauklasse 2 nach LAGA M20:1997**. Weiter auffällig ist der Feststoffsummenparameter PAK (Zuordnungswert Z1.1) sowie die Eluatparameter Arsen (Zuordnungswert Z1.2) und Blei (Zuordnungswert Z1.1). Alle übrigen Feststoff- und Eluatparameter sind unauffällig und entsprechen den jeweiligen Zuordnungswerten Z0 nach LAGA M20:1997.

7.4 LAGA-Analytik MP6 (A/OB RKS 5/6/8)

An einer innerhalb des geplanten Wohngebiets im Bereich der Rammkernsondierungen RKS 5, RKS 6 und RKS 8 (und damit nahe des als Lagerplatz genutzten Flurstücks 426) gewonnenen Füllbodenmischprobe **MP6 (A/OB RKS 5/6/8)** haben wir ebenfalls eine orientierende Schadstoffanalytik nach den Parameterpaketen der LAGA TR Boden und der LAGA M20:1997 veranlasst.

Der zugehörige Laborbericht der Eurofins Umwelt West GmbH vom 18.04.2019 liegt einschl. des Probenbegleitzettels als Anlage 6 bei.

In den nachfolgenden Tabellen 5 (Feststoff) und 6 (Eluat) sind die Ergebnisse der Deklarationsanalytik an der vg. Mischprobe aus den gemischtkörnigen Auffüllungen den Grenzwerten der Einbauklassen nach LAGA TR Boden (LAGA 20:2004) für bindige Böden (Bodenart U = Schluff) gegenübergestellt.

Parameter	Einheit	Obergrenzen für Feststoff nach LAGA 20:2004			Analyseergebnisse Laborprobe	
		Z 0 (Schluff)	Z 1	Z 2	MP6 (A/OB RKS 5/6/8)	
Arsen	mg/kg TS	15	45	150	5,7	
Blei	mg/kg TS	70	210	700	28	
Cadmium	mg/kg TS	1	3	10	0,3	
Chrom (ges.)	mg/kg TS	60	180	600	12	
Kupfer	mg/kg TS	40	120	400	14	
Nickel	mg/kg TS	50	150	500	10	
Quecksilber	mg/kg TS	0,5	1,5	5	< 0,07	
Thallium	mg/kg TS	0,7	2,1	7	< 0,2	
Zink	mg/kg TS	150	450	1500	58	
Cyanide (ges.)	mg/kg TS	-	3	10	< 0,5	
TOC	M-% TS	0,5 (1,0)	1,5	5	1,7	
EOX	mg/kg TS	1	3	10	< 1	
KW C_{10}-C_{40}	mg/kg TS	100	600	2000	2.800	
KW C_{10}-C_{22}	mg/kg TS	-	300	1000	2.600	
Σ BTEX	mg/kg TS	1	1	1	< 1 (n.b.)	
Σ LHKW	mg/kg TS	1	1	1	< 1 (n.b.)	
Σ PCB_6	mg/kg TS	0,05	0,15	0,5	< 0,05 (n.b.)	
Σ PAK_{16}	mg/kg TS	3	3 (9)	30	0,69	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,9	3	0,07	

Tabelle 5: Vergleich der Schadstoffgehalte im Feststoff mit den Grenzwerten der Einbauklassen nach LAGA 20:2004 für bindige Böden (Schluff)

Parameter	Einheit	Obergrenzen für Eluat nach LAGA 20:2004				Analyseergebnisse Laborprobe	
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z2	MP6 (A/OB RKS 5/6/8)	
pH-Wert	-	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12	8,0	
Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	160	
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	< 1,0	
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	13	
Cyanid	µg/l	5	5	10	20	< 5	
Arsen	µg/l	14	14	20	60	3	
Blei	µg/l	40	40	80	200	11	
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	< 0,3	
Chrom (ges.)	µg/l	12,5	12,5	25	60	< 1	
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	9	
Nickel	µg/l	15	15	20	70	4	
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	< 0,2	
Zink	µg/l	150	150	200	600	< 10	
Phenolindex	µg/l	20	20	40	100	< 10	

Tabelle 6: Vergleich der Schadstoffgehalte im Eluat mit den Grenzwerten der Einbauklassen nach LAGA 20:2004

Die untersuchte Labormischprobe **MP6 (A/OB RKS 5/6/8)** entspricht aufgrund der Kohlenwasserstoffe im Feststoff (Zuordnungswert > Z2) einer **Einbauklasse > 2 nach LAGA TR Boden**. Der ermittelte TOC-Gehalt entspricht dem Zuordnungswert Z2 nach LAGA TR Boden. Allerdings ist ein erhöhter TOC-Gehalt im umgelagerten Oberboden sowie in oberbodenhaltigen Mischböden nicht ungewöhnlich. Alle übrigen Feststoff- und Eluatparameter sind unauffällig und entsprechen den jeweiligen Zuordnungswerten Z0 für bindige Böden nach LAGA TR Boden (siehe Tabellen 5 und 6 sowie Anlage 6).

Beurteilt nach den Zuordnungswerten der LAGA M20:1997 für Boden ergibt sich für die Labormischprobe **MP6 (A/OB RKS 5/6/8)** ebenfalls aufgrund der im Feststoff festgestellten Kohlenwasserstoffe eine Einstufung in eine **Einbauklasse > 2 nach LAGA M20:1997**. Alle übrigen Feststoff- und Eluatparameter sind unauffällig und entsprechen den jeweiligen Zuordnungswerten Z0 nach LAGA M20:1997.

Woher die vg. KW-Belastung stammt ist unklar, zumal die zur Mischprobe zusammengefassten Bohrproben geruchlich unauffällig waren und die übrigen Schadstoffparameter die jeweiligen Z0-Grenzwerte einhalten. Um einen Laborfehler ausschließen zu können, wird eine Neubestimmung der Kohlenwasserstoffe im Feststoff der im Labor vorhandenen Rückstellprobe angeregt. Bei weiterhin positivem Befund wird empfohlen, die in der Labormischprobe zusammengefassten Einzelproben jeweils auf Kohlenwasserstoffe im Feststoff analysieren zu lassen, um den Verunreinigungsherd näher eingrenzen zu können. Sofern dies gewünscht wird, bitten wir um zeitnahe Nachricht.

7.5 Zusammenfassung der Ergebnisse der LAGA-Analysen

MP2 (A/OB GF/W)

Die Mischprobe MP2 (A/OB GF/W) weist in der ausgeführten Deklarationsanalytik nach LAGA lediglich einen erhöhten TOC-Gehalt im Feststoff auf. Der Chemismus der vg. oberflächennahen Auffüllungen (i.W. umgelagerter Oberboden) ist daher bezüglich eines Verbleibs vor Ort u.E. als unbedenklich zu bewerten.

MP3 (A, Flstk. 426)

Die im Bereich des Flurstücks 426 aus den oberflächennahen Auffüllungen (u.a. ungebundene Tragschichten) und den vorhandenen Bodenmieten entnommene Mischprobe MP3 (A, Flstk. 426) weist in der ausgeführten Deklarationsanalytik nach LAGA im Feststoff neben einem erhöhten TOC-Gehalt auch deutlich erhöhte Schwermetallgehalte auf. Die Eluatuntersuchung war allerdings außer einem leicht erhöhten Sulfatgehalt unauffällig. Es wird empfohlen, mit der Bodenschutzbehörde abzustimmen, ob die vg. Füllböden (ggf. unter definierten technischen Sicherheitsbedingungen) vor Ort bzw. unter der geplanten Geländeaufhöhung verbleiben können. Eine Gefahr für den Wirkungspfad Boden – Mensch ist u.E. aufgrund der geplanten Übererdung nicht zu besorgen.

Sofern ein Verbleib der vg. Füllböden vor Ort ausgeschlossen wird, empfehlen wir die oberflächennahen Auffüllungen im Bereich des Flurstücks 426 abzutragen und zu entsorgen. Dies kann u.E. bzw. nach derzeitigem Kenntnisstand z.B. als Boden-Bauschutt-Gemisch nach

LAGA M20:1997 Bauschutt (erwartet wird dann eine Z0-Einstufung) oder alternativ nach Deponieverordnung (Ergänzungsanalytik erforderlich! / erwartet wird eine DK 0-Einstufung) erfolgen.

MP4 (A/OB RKS 2/7/10)

Die Mischprobe MP4 (A/OB RKS 2/7/10) weist in der ausgeführten Deklarationsanalytik nach LAGA neben einem erhöhten TOC-Gehalt im Feststoff auch einen Feststoffgehalt an Arsen auf, der dem Zuordnungswert Z1 nahe der Obergrenze zu Z0 entspricht. Die Eluatanalytik war dagegen ohne Befund.

Der in vg. Mischprobe festgestellte Chemismus der oberflächennahen Auffüllungen (i.W. umgelagerter Oberboden) ist bezüglich eines Verbleibs vor Ort u.E. als unkritisch zu bewerten.

MP5 (A/OB RKS 1/3/4/9)

Die Mischprobe MP5 (A/OB RKS 1/3/4/9) weist in der ausgeführten Deklarationsanalytik nach LAGA neben einem erhöhten TOC-Gehalt im Feststoff auch einen Feststoffgehalt an Arsen auf, der dem Zuordnungswert Z2 entspricht. Des Weiteren sind die Feststoffparameter Blei und PAK gegenüber den jeweiligen Z0-Grenzwerten leicht erhöht. Die Eluatuntersuchung war ohne Befund.

Es wird empfohlen, mit der Bodenschutzbehörde abzustimmen, ob die vg. Füllböden (ggf. unter definierten technischen Sicherheitsbedingungen) vor Ort bzw. unter der geplanten Geländeaufhöhung verbleiben können. Eine Gefahr für den Wirkungspfad Boden – Mensch ist u.E. aufgrund der geplanten Übererdung nicht zu besorgen.

MP6 (A/OB RKS 5/6/8)

Die Mischprobe MP6 (A/OB RKS 5/6/8) weist in der ausgeführten Deklarationsanalytik nach LAGA neben einem erhöhten TOC-Gehalt auch stark erhöhte Kohlenwasserstoffgehalte im Feststoff (Zuordnungswert > Z2) bei ansonsten unauffälligem Prüfergebnis auf.

Wie zuvor bereits erwähnt wird empfohlen, die KW-Bestimmung an der im Labor vorhandenen Rückstellprobe erneut durchführen zu lassen, um einen Laborfehler ausschließen zu können. Bei positivem Befund sollte der Verunreinigungsherd durch eine KW-Bestimmung an den jeweiligen Einzelproben näher eingegrenzt werden, um diesen dann im Rahmen der Bauausführung gezielt durch Abtrag/Bodenaustausch ausräumen zu können. Dabei ist der im Rahmen der Sanierung anfallende Aushub vor Ort zwischenzulagern und im Hinblick auf die ordnungsgemäße Abfuhr/Entsorgung am Haufwerk zu beproben.

8 Entsorgungskonzept Gesamtfläche

8.1 Flurstück 426 (Lagerplatz)

Es wird empfohlen, die Erdarbeiten im Bereich des Flurstücks 426 aufgrund der von der Restfläche deutlich abweichenden Vornutzung gesondert zu betrachten.

In einem ersten Schritt ist der Bereich des ehemaligen Lagerplatzes von den auf der Geländeoberfläche z.T. noch vorhandenen Sperrmüllablagerungen zu räumen. Hierbei ist eine Trennung nach entsprechenden Abfallsorten auszuführen. Zudem ist hierbei auf das Vorhandensein von umweltgefährdenden Gütern zu achten und solche (bei Vorhandensein) entsprechend zu behandeln. In diesem Zusammenhang sollen auch die im Randbereich noch vorhandenen Einbauten (massive Schüttgutboxen) zurückgebaut werden.

Wie zuvor bereits erwähnt, wird empfohlen, mit der Bodenschutzbehörde abzustimmen, ob die im Bereich des Flurstücks 426 oberflächennah vorhandenen Füllböden (ggf. unter definierten technischen Sicherheitsbedingungen) vor Ort bzw. unter der geplanten Geländeaufhöhung verbleiben können. Eine Gefahr für den Wirkungspfad Boden – Mensch ist u.E. aufgrund der geplanten Übererdung nicht zu besorgen.

Sofern ein Verbleib der vg. Füllböden vor Ort ausgeschlossen wird, empfehlen wir die oberflächennahen Auffüllungen im Bereich des Flurstücks 426 abzutragen und zu entsorgen (siehe auch Abschnitt 7.5). Keinesfalls aber sollten die im Bereich des ehemals als Lagerplatz genutzten Flurstücks vorhandenen Auffüllungen mit den in den restlichen Flächen oberflächennah vorhandenen Böden durchmischt werden.

Zu den Ergebnissen der an den vg. oberflächennahen Füllböden durchgeführten Deklarationsanalytik siehe die Abschnitte 7.2 und 7.5.

8.2 Verunreinigungsherd im Bereich der MP6 (A/OB RKS 5/6/8)

Im Bereich der Mischprobennahme aus den Bohrungen RKS 5, RKS 6 und RKS 8 ist nach derzeitigem Kenntnisstand bzw. Analysenergebnis zumindest örtlich eine KW-Verunreinigung vorhanden. Wie im Abschnitt 7.5 bereits erwähnt, wird empfohlen den vorliegenden Laborbefund durch eine erneute KW-Bestimmung zu überprüfen und den Verunreinigungsherd bei positivem Ergebnis durch KW-Untersuchungen an den (als Teilrückstellproben) vorhandenen Einzelproben weiter einzugrenzen.

Bestätigt sich der KW-Verdacht ist der entsprechende Bereich zu Beginn der Erdarbeiten zu sanieren bzw. die verunreinigten Füllböden auszukoffern und fachgerecht zu entsorgen (Bodenaustausch, siehe auch die entsprechenden Hinweise im Abschnitt 7.5).

8.3 Auffüllungen/umgelagerter Oberboden im Bereich GF/W

Der Chemismus der oberflächennahen Auffüllungen (i.W. umgelagerter Oberboden) im Bereich der abseits des Flurstücks 426 geplanten Wald- und privaten Grünflächen ist nach dem Ergebnis der entsprechenden Deklarationsanalytik bezüglich eines Verbleibs vor Ort u.E. als unbedenklich zu bewerten (siehe auch die Abschnitte 7.2 und 7.5).

Um die i.W. aus dem Rückbau der Gewächshäuser stammenden Bauschutt- und insbesondere die Glasbeimengungen und damit eine mögliche Gefährdung der künftigen Bewohner/Anlieger (z.B. Verletzungsgefahr bei Grabtätigkeiten) von vornherein auszuschließen, wird empfohlen, die obersten Dezimeter (Empfehlung: Tiefe 0 – 0,3 m unter Flur) der Auffüllungen bzw. des umgelagerten Oberbodens im ehemals mit Gewächshäusern und Nebenanlagen bebauten Bereich GF/W flächig abzuschieben und einer geeigneten und vor Ort aufzustellenden Siebanlage zuzuführen. Der gesiebte Feinboden kann u.E. anschließend als Oberbodengemisch auf die zur Aufforstung vorgesehenen „Waldflächen“ oder auch die geplante Geländeaufhöhung im Bereich der privaten Grünflächen (wieder) angedeckt werden.

Die ausgesiebten Grobkornanteile (i.W. Bauschutt und Glas) sollen fachgerecht entsorgt werden.

8.4 Auffüllungen/umgelagerter Oberboden im Bereich Wohngebiet

Nach einer Ausräumung des Verunreinigungsherds im Bereich der Mischprobennahme aus den Bohrungen RKS 5, RKS 6 und RKS 8 sollten die im Bereich des geplanten Wohngebiets oberflächennah anstehenden Auffüllungen ebenfalls auf der gesamten Fläche in einer Mächtigkeit von rd. 30 cm abgeschoben und einer geeigneten und vor Ort aufzustellenden Siebanlage zugeführt werden. Der gesiebte Feinboden kann u.E. im Anschluss an die im Abschnitt 8.3 vorgeschlagene Vorgehensweise als Oberbodengemisch zusätzlich auf die zur Aufforstung vorgesehenen „Waldflächen“ angedeckt werden. Trotz z.T. leicht erhöhter Schadstoffparameter im Feststoff der MP5 (A/OB RKS 1/3/4/9) dürfte der Chemismus des ausgesiebten Feinbodens u.a. aufgrund von Verdünnungseffekten für die vorgeschlagene Verwendung u.E. ausreichend geeignet sein (vgl. Abschnitt 7.3 und 7.5). Dies wäre mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

Die ausgesiebten Grobkornanteile (i.W. Bauschutt und Glas) sollen fachgerecht entsorgt werden.

Sofern der vg. Vorgehensweise von Behördenseite nicht zugestimmt wird, sind die abgeschobenen Auffüllungen bzw. der umgelagerte Oberboden fachgerecht zu entsorgen. Je nach Randbedingung der Verwertungsstelle kann dann ggf. auch auf den Siebvorgang verzichtet werden. Im Falle einer Entsorgung empfehlen wir eine Beprobung am Haufwerk.

Im Bereich des geplanten Wohngebiets wird insbesondere aus bauverfahrenstechnischen Gründen empfohlen, im Rahmen der Baureifmachung auf eine Oberbodenandeckung (auf die geplante Geländeaufhöhung) zu verzichten. Erst nach der grundstücksbezogenen Bebauung

sollen die auf den privaten Grundstücken verbleibenden Frei-/Grünflächen mit schadstofffreiem Oberboden (zu favorisieren ist hierzu ein Lieferboden) abgedeckt werden.

Generell bietet es sich aufgrund der Vornutzung bzw. den Ergebnissen der orientierenden Deklarationsanalysen an, die Nutzung der Frei-/Grünflächen innerhalb der entstehenden Baugrundstücke und privaten Grünflächen im Hinblick auf den Anbau von Nutzpflanzen baurechtlich zu beschränken (z.B. auf die Anlage von Hochbeeten).

9 Gefährdungsabschätzung

Aufgrund der innerhalb des Wohngebiets sowie der geplanten Grünflächen ohnehin vorgesehenen Geländeaufhöhung ist eine Gefährdung der künftigen Bewohner hinsichtlich des Wirkungspfads Boden – Mensch (direkter Kontakt) bei Beachtung der im Abschnitt 8 ausgeführten Empfehlungen nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu besorgen. Es ist darauf zu achten, dass die Geländeaufhöhung aus einem geeigneten und schadstofffreien Lieferboden hergestellt wird.

Die vg. Bewertung dürfte auch für den Wirkungspfad Boden – Nutzpflanz gelten, wenn die Oberbodenabdeckung innerhalb der privaten Grundstücke mit schadstofffreiem Oberboden (Lieferboden) erfolgt. Kommen gesiebte örtliche Böden als Oberbodenandeckung zur Anwendung, wird empfohlen, den Anbau von Nutzpflanzen innerhalb der Privatgrundstücke baurechtlich einzuschränken (vgl. Abschnitt 8.4).

Hinsichtlich des Wirkungspfads Boden – Grundwasser bestehen auf der Grundlage der vorliegenden Prüfergebnisse aus gutachterlicher Sicht bei Beachtung der vorgeschlagenen Maßnahmen ebenfalls keine Bedenken, zumal die ausgeführten Eluatanalysen weitgehend ohne Befund waren. Es sei allerdings darauf hingewiesen, dass die orientierend ausgeführten und im Vorfeld mit dem Kreis Heinsberg abgestimmten Untersuchungen keine speziellen Analysen zur Beurteilung des Wirkungspfads Boden – Grundwasser bzw. zur detaillierten Berücksichtigung der gem. BBodSchV erforderlichen Prüfparameter enthalten.

Auch die Ergebnisse des Pestizid-Screenings dürften für die geplante Erschließung insbesondere aufgrund der vorgesehenen Geländeaufhöhung ohne Belang sein (vgl. Abschnitt 7.1).

10 Schlussbemerkung, Unterschrift

Im vorliegenden orientierenden Altlastengutachten werden die Ergebnisse der mit dem Kreis Heinsberg abgestimmten Feld- und Laboruntersuchungen dokumentiert, zusammengefasst, aus- und bewertet. Zusätzlich erfolgen im Sinne eines Entsorgungskonzepts Empfehlungen zum Umgang mit den annähernd im gesamten Plangebiet oberflächennah anstehenden Füllböden sowie dem bereichsweise bzw. innerhalb des Flurstücks 426 z.T. noch gelagerten Sperrmüll und anderen dort vorhandenen Altanlagen (Schüttgüterboxen).

Die im vorliegenden Bericht enthaltenen Angaben beziehen sich auf die aktuellen Untersuchungs-/Probennahmestellen bzw. die zur orientierenden Altlastenuntersuchung zusammengestellten Mischproben. Obwohl bei der Auswahl der Bohr- und Probennahmestellen auf eine repräsentative „Flächenbeprobung“ geachtet wurde, können Abweichungen von der beschriebenen Baugrundsituation sowie den Laborergebnissen insbesondere in aufgefüllten/umgelagerten Böden grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund sind abseits der Prüf-/Probennahmestellen durchaus auch höhere oder niedrigere Schadstoffgehalte als aktuell ermittelt möglich. Gleiches gilt aufgrund der Bildung von Mischproben infolge von „Verdünnungseffekten“.

Es ist daher eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse auf Übereinstimmung mit den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen erforderlich. Bei maßgeblichen Abweichungen ist der Unterzeichner umgehend zwecks Neubewertung zu benachrichtigen. Es wird empfohlen, die weiteren/anstehenden Erdarbeiten gutachterlich zu begleiten zu lassen.

Auf die Erfordernis von Ergänzungsanalysen zur Eingrenzung einer zu besorgenden KW-Verunreinigung im Bereich der Bohrstellen RKS 5, RKS 6 und RKS 8 wurde bereits hingewiesen (vgl. Abschnitt 8.2).

Grundsätzlich wird empfohlen, den vorliegenden Bericht einschl. aller Anlagen an Herrn Symes vom Amt für Bodenschutz/Altlasten des Kreises Heinsberg zur Einsicht und Kenntnisnahme weiterzuleiten. Basierend auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen können dann ggf. von den im Bericht enthaltenen Empfehlungen abweichende Forderungen formuliert werden. Grundsätzlich stellen die im Bericht enthaltenen Empfehlungen keine verbindlichen Handlungsanweisungen dar. Die weitere Vorgehensweise ist generell mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

Unsere Hinweise zur Aus-/Bewertung der Ergebnisse der Rammsondierungen bitten wir im Rahmen der weiteren Planung zu beachten (vgl. Abschnitt 6).

Im Rahmen der weiteren Planung und Bauausführung stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur geotechnischen Beratung und Baubegleitung zur Verfügung.

Monschau, den 11.06.2019

Dipl.-Ing. B. Harth
geotechnik west