D. & W. Wißmann, Dipl.Geographen, Wiedehopfstieg 14, 22179 Hamburg
Geowissenschaftliche Studien, Untersuchungen und Gutachten seit 1983

Auftraggeber:
Freie und Hansestadt Hamburg
Bezirksamt Hamburg-Nord
Fachamt Verbraucherschutz, Gewerbe
und Umwelt / Techn. Umweltschutz
N/VS [redacted]
Kümmellstraße 6
20249 Hamburg

Auftragnehmer:
D. & W. Wißmann
Dipl.-Geographen
Wiedehopfstieg 14
22179 Hamburg
Tel./Fax: 040 - 691 68 71
Mobilfon: 0170 - 107 98 35
E-Mail: [redacted]@t-online.de

Hamburg, den 14.09.2017

Auftrag:

Orientierende Erkundung für Flächen im Geltungsbereich des zukünftigen B-Plans Barmbek-Süd 2 - hier: Grundstücke Weidestraße 17 und Berthastraße 10 - 30

Orientierende Schadstoffuntersuchung von Boden- und Oberboden

Gliederung Seite

1. Einleitung, Veranlassung 2

2. Grundlagen / Vorliegende Untersuchungen

3. Orientierende Schadstoffuntersuchung

3.1 Vorbereitende Maßnahmen 3

3.2 Geländearbeiten - Bohrungen und Probenentnahmen

3.2.1 RKS 1 – 6, Busbetriebshof 4
3.2.2 RKS 7 – 10, Wohngebiet 5
3.2.3 Oberbodenproben Wohngebiet 6

3.3 Laboranalytik
3.3.1 Befunde aus RKS 1 – 6, Busbetriebshof 7
3.3.2 Befunde aus RKS 7 – 10, Wohngebiet 8
3.3.3 Befunde aus den Oberbodenproben Wohngebiet 9

4. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse 11

5. Hinweise und Empfehlungen 12

- **Anlagen-Übersicht (Lagepläne, Bohrprofile etc. / Laboranalysen HU42 / Fotodokumentation / Bericht HKB)** 13

Abbildungen: Abb. 1 Übersichtsplan (Untersuchungsgebiet / Altlastverdachtsflächen)
Abb. 2 Übersichtsplan (Lage RKS 1 – 10 und MP 1 – 4)

1. Einleitung, Veranlassung

Im Auftrag des Bezirksamts Hamburg-Nord, Fachamt Verbraucherschutz, Gewerbe und Umwelt - Technischer Umweltschutz, hat unser Büro im Zeitraum vom Juni – August 2017 eine orientierende Untersuchung der Grundstücke „Weidestraße 17“ und „Berthastraße 10 – 30“ durchgeführt.

Basierend auf den Ergebnissen einer historischen Erkundung (Phase 1) von 2016 (s. **Abb. 1**) sind insgesamt 10 Rammkernsondierungen mit Bodenprobenentnahmen oberhalb des Grundwasserspiegels im Bereich des heutigen Busdepots (Weidestraße 17) und der südlich angrenzenden Zeilenwohnbebauung (Berthastraße 10 – 30) vorgenommen worden (s. **Abb. 2**).

Desweiteren sind die Aussagen des vorliegenden Funktionsplans der Baubehörde in die Planung der Geländearbeiten einbezogen worden, sodass die Sondierungen im Bereich künftiger Wohn- und Freizeitflächen liegen wie insbesondere dem zentralen Platz (Grünanlage) und den wohnnahen Grünflächen im Süden.

Auf den Freiflächen der Zeilenbebauung südlich des Busdepots sind zudem Oberbodenbeprobungen gem. BBodSchV vorgenommen worden.

Die labortechnische Analytik ist vom Auftragggeber an das Hygienische Institut (HU42) vergeben worden; die Analysenergebnisse liegen mit Datum vom 14.09.2017 vor und werden im Kap. 3.3 dargestellt.

Die Geländearbeiten und Probenentnahmen sind mit Fotos, Lageplänen sowie den dazugehörigen Bohrprofilen und Analysentabellen dokumentiert und werden in diesem Bericht flächenbezogen einschließlich Gefährdungsabschätzung dargestellt.

Die Ergebnisse sind für die INFLAEX-Datenbank der BUE aufbereitet worden und sind in der anliegenden Daten-CD enthalten.

Die einzelnen Arbeitsschritte und die Ergebnisse werden nachfolgend näher erläutert.

2. Grundlagen / Vorliegende Untersuchungen

Im Bereich des B-Plan-Gebietes sind im Wesentlichen folgende dem Bezirksamt vorliegende Untersuchungen (Gutachten) berücksichtigt worden:

a) Kurzbericht zur Untersuchung des Busbetriebshofes Mesterkamp, Weidestraße 17, 22305 Hamburg, auf Schadstoff-Fremdeinträge, Verfasser: TEWICO GmbH, 27.01.2016
b) Historische Erkundung von altlastenverdächtigen Flächen für das Bebauungs-planverfahren Barmbek Süd 2 im Bezirk Hamburg-Nord, Verfasser: Geologisches Büro Schmidt, 8.07.2016

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt kurz zusammenfassen:
<u>Gutachten a / TEWICO</u>
Im Januar 2016 wurden am Rand des Busbetriebshofes Mesterkamp, Weidestraße 17, Untergrunduntersuchungen vorgenommen, um möglicherweise vorhandene, grenzüberschreitende Schadstoffeinträge zu dokumentieren. In den Stoffgruppen der vorwiegend aliphatischen, polyzyklischen aromatischen, einkernig-aromatischen

und leichtflüchtigen, chlorierten Kohlenwasserstoffe (KW, PAK, BTEX, LCKW) sowie der Schwermetalle wurden in den bis mindestens 10,0 m tief hinabreichenden fünf Kleinrammbohrungen keine relevanten Konzentrationen festgestellt.
In den 4 aus Grundwassersondierungen gewonnenen Wasserproben traten auffällige Naphthalin-, Toluol- und Xylolkonzentrationen zutage. Der BTEX-Summengehalt lag bei max. 10,3 µg/l. Das Verteilungsmuster und die Entnahmeposition von zwei der Probenahmestellen an der im Grundwasseranstrom gelegenen Grundstücksgrenze lässt einen Ursprung dieser Schadstoffe östlich bis südöstlich der Fläche annehmen.
Leicht auffällige LCKW-Gehalte des Grundwassers wurden im Norden des Busbetriebshofes festgestellt (3,05 µg/l), deren Ursprung in der benachbarten Altlastfläche Weidestraße 43a (AVF 6838-020/00, ehem. Zahnradfabrik) gesehen wird.
Ein weiterer Prüf- oder sogar Sanierungsbedarf ergibt sich gemäß Gutachten nach der Bundesbodenschutzverordnung aus keinem der gemessenen Schadstoffgehalte.

Gutachten b / Büro Schmidt
Anhand der durchgeführten Phase 1 - Recherchen wird deutlich, dass im Bereich des Busdepots an der Weidestraße 17 und auf den Flächen der Berthastraße 8/10 – 30 aufgrund deren historischer Nutzung (Straßenbahndepot, Industriebetrieb Conrad Scholz AG) das Vorliegen von Verunreinigungen des Bodens und ggf. des Grundwassers durch Betriebs- und/oder Produktionsstoffe nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann.
Nach 1945 lagen die Flächen des ehemaligen, völlig zerstörten Straßenbahndepots brach. Teile von Betriebsgebäuden der Conrad Scholz AG wurden nach dem Krieg wiederaufgebaut und bis 1955 weiterbetrieben.
Zum Zeitpunkt der Herrichtung der Flächen (1965/1966) war das Umweltbewusstsein noch nicht so stark ausgeprägt wie heute. Somit besteht der Verdacht, dass im Zuge einer Umnutzung der Flächen des Busdepots, die in Verbindung mit Tiefbaumaßnahmen stehen, noch Reste der Altbebauung Mesterkamp und des Straßenbahndepots sowie der Fabrik im Süden des B-Plan-Gebietes zu Tage treten, die seinerzeit nicht berücksichtigt wurden.

3. Orientierende Schadstoffuntersuchung

3.1 Vorbereitende Maßnahmen

Das Bezirksamt Hamburg-Nord (N/VS 313) sah aufgrund der oben beschriebenen Recherchen weiteren Untersuchungsbedarf für den Boden (Baugrund) im Bereich des Busdepots und der bestehenden Zeilen-Wohnbebauung an der Berthastraße 10 – 30 sowie für den Oberboden auf den Grünflächen zwischen den Wohngebäuden.

Es wurde beschlossen, insgesamt 10 Rammkernsondierungen bis in 5,0 m Tiefe und Oberbodenmischproben gemäß BBodSchV auf den insgesamt 4 Ziergrünarealen zwischen den Wohnblöcken durchzuführen.

In Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber ist im Vorwege der Außenarbeiten die schriftliche Duldungserlaubnis der heutigen Eigentümer eingeholt worden. Diese sind anhand eines Erläuterungsschreibens mit Lageskizze über die Einzelheiten des Projektes informiert worden.

Im Einzelnen handelt es sich um die Grundstücke:
- Weidestraße 17, Flurst.Nr. 4999, Eigentümer: Hamburger Hochbahn AG.
- Berthastraße 10 – 30, Flurst.Nr. 945, Verwalter: Hamb. Siedlungs-Gesellschaft (HSG), Eigentümer: Hamburger Hochbahn AG.

Die genaue Lage der Bohransatzpunkte und die Bereiche der Oberbodenbeprobungen wurden vor Ort mit den zuständigen Personen der Hochbahn AG und der HSG bei Ortsbesichtigungen festgelegt.
Lagepläne mit Eintragungen von Ver- und Entsorgungsleitungen (Wasser, Abwasser, Strom, Gas, Fernwärme, Telefonleitungen etc.) sowie sonstigen möglichen Hindernissen im Untergrund (z.B. Erdtanks) sind von den o.a. Betreibern zur Verfügung gestellt worden.
Die Flächen sind nach vorliegendem Auszug aus dem Kampfmittelverdachtskataster nicht vom Kampfmittelverdacht befreit und als Flächen mit allgemeinem Kampfmittelverdacht eingestuft. Für die Bohrarbeiten ist daher die Begleitung durch einen Freien Feuerwerker nach § 22 KMG bzw. SprengG erforderlich gewesen (Firma HKB GmbH, Bericht s. **Anl. 4**).

3.2 Geländearbeiten – Bohrungen und Probenentnahmen

Am 03. und 04. Juli 2017 sind in Zusammenarbeit mit der „BWS GmbH Hamburg / Boden-Wasser-Water-Soil“ insgesamt 10 Rammkernsondierungen bis max. 5,0 m Tiefe auf den o.a. Grundstücken abgeteuft worden.
Aus den Bohrprofilen wurden gemäß BBodSchV (Altlastenerkundung) aus dem Auffüllungshorizont und dem gewachsenen Boden (geolog. Unterbau) Bodenproben in Gläsern für die Laboranalytik entnommen. Zudem wurden pro Bohrung durchschnittlich 3 – 4 Headspace-Proben zur Untersuchung auf leichtflüchtige Schadstoffe gewonnen. Näheres zur Analytik wird in Kap. 3.3 dargestellt.
Die Ansatzpunkte der Sondierungen sind in ihrer flächenbezogenen Lage und in ihrer Höhenlage (m NHN) eingemessen worden. In den Bohrprofilen sind die Schichtgrenzen in Meter NHN und die Schichtmächtigkeiten (Unterkante) in Meter unter Gelände eingetragen.
Die Lagepläne / Einmessungspläne, Bohrprofile / Schichtenverzeichnisse, Vermessungsprotokolle und Oberboden-Protokolle sind als Anlagen beigefügt (s. in **Anl. 1**). Die Geländearbeiten sind in **Anlage 3** dokumentiert (Fotos RKS 1 – 10).

3.2.1 RKS 1 – 6, Busbetriebshof

Im Bereich des **Busdepots** sind 6 Bohrungen angesetzt worden (RKS 1 – 6).
Nach aktueller Planung sollen hier nach 2018 Wohngebäude mit Grünanlagen und Spielplatz entstehen. Die Lage der Bohrpunkte orientiert sich an den geplanten Neugestaltungen (Wohngrundstücke, Grünflächen und Spielplatz).
Die Ansatzpunkte sind in Höhen von 7,96 m (RKS 1) bis 8,55 m ü. NHN (RKS 5) eingemessen worden.
Bei der Durchführung der Sondierungen war zu beachten, dass die logistischen Abläufe des Busbetriebshofes möglichst wenig gestört werden. Die Bohrpunkte befinden sich alle in Bereichen der Parkbuchten/Stellplätze im nördlichen und südlichen Abschnitt des Geländes. Die Oberflächen sind hier mit Verbundsteinen versiegelt, die für die Bohrungen entnommen und nach Abschluss der Arbeiten fugendicht wieder eingesetzt wurden. Die

Bohrstellen wurden bis 1,5 m Tiefe von Hand vorgeschachtet. Die vom Mitarbeiter der HKB (Kampfmittelräumung) eingesetzte Fe-Sonde zeigte an allen Bohrstellen starke Anomalien an, sodass eine durchgehende Bohrstellenbegleitung notwendig war. RKS 1 musste bei 1,1 m Tiefe wegen eines massiven Hindernisses abgebrochen werden (dichte Schuttauffüllung mit Glasscherben / darunter Betonlage o.ä.).
Auch bei RKS 2 wurde eine dichte Beton-/Zementlage von 20 cm Mächtigkeit oberflächennah angetroffen, die aber mittels Kernbohrung durchstoßen werden konnte.

Der aufgeschlossene Auffüllungshorizont besteht aus gemischtkörnigen Sanden mit unterschiedlich hohem Anteil an Ziegelresten. Die Mächtigkeiten liegen bei minimal 0,8 m (RKS 4) bis maximal 2,5 m (RKS 5). In Letzterer treten in der unteren Lage der Auffüllung auch Keramikreste auf.
Die entnommenen Bodenproben sind organoleptisch größtenteils unauffällig. Ausnahme bildet in RKS 6 die aus rd. 1 m Tiefe entnommene 25 cm mächtige Schicht aus Bauschutt, die Teerklumpen aufweist und einen ölig-teerigen Geruch freisetzte.

Unterhalb der Auffüllung wurden Fein- bis Mittelsande und feinsandige Schlufflagen unterschiedlicher Mächtigkeit und Höhenlage angetroffen; die Schluffe sind von grauer, grau-brauner und beiger Farbe, kalkfrei, und sind als Geschiebelehmlagen zu interpretieren.

Während in RKS 2 nur Sande bis zur Endteufe von 5,0 m unter Gelände aufgeschlossen worden sind, liegt in RKS 4 und RKS 6 unter der Auffüllung ein Schluff/Geschiebelehm von rd. 1 m - 2,2 m Schichtstärke vor, unter dem leicht schluffige Feinsande bzw. Fein- bis Mittelsande folgen. In den übrigen Sondierungen treten nur verhältnismäßig geringmächtige Schluff-(Geschiebelehm-)Lagen zwischen rd. 3 – 4,2 m unter Gelände in den Sanden auf.

In den meisten der insgesamt 10 Rammkernsondierungen (einschl. RKS 7 – 10 an der Berthastraße, s. u.) ist keine Grundwasser- oder Stauwasserführung festzustellen. Ausnahmen bilden die RKS 2 mit einem angebohrten Grundwasserstand bei 3,45 m unter Gelände bzw. Ruhewasserstand (gelotet) bei 3,20 m u. Gel. und die RKS 4 mit einem Ruhewasserstand bei 2,72 m unter Terrain.

3.2.2 RKS 7 – 10, Wohngebiet

Auf den Grundstücksabschnitten Berthastraße 12-14 (alte Nummerierung 10-12/14), 16-18, 22-24 und 28-30 sind weitere 4 Rammkernsondierungen bis 5 m unter Terrain abgeteuft worden (RKS 7 – 10).
Hier stehen vier mehrgeschossige unterkellerte Wohnhäuser, zwischen denen Zierrasenflächen mit Fußwegen und einem Kleinkinder-Spielareal (Berthastraße 28-30) angelegt sind.
Wegen der bestehenden und auch weiterhin geplanten sensiblen Nutzungen wurden aus Sicht des Umweltamtes orientierende Boden- und Oberbodenuntersuchungen als notwendig erachtet. Das Grundstück ist weitgehend identisch mit dem erfassten Altstandort 6838-089/00 (ehem. Lederverarbeitung / Conrad Scholz AG) und wird heute von der Hamburger Siedlungsgesellschaft verwaltet; Eigentümer ist auch hier die Hamburger Hochbahn AG.
Die Lage der Bohransatzpunkte ist dem Übersichtsplan und den Bohrunterlagen von BWS zu entnehmen (s. **Abb. 2** u. **Anl. 1.1**).

Die Ansatzpunkte sind in Höhen von 8,83 m (RKS 10) bis 9,18 m ü. NHN (RKS 7) eingemessen worden und liegen damit ca. 0,7 m über dem durchschnittlichen Geländeniveau des Busbetriebshofes.

Geplant war pauschal eine Abteufung der Bohrungen im Zentrum der Rasenflächen. Die Vorerkundung zeigte aber, dass Abwasserleitungen und Revisionsschächte sowie der Verlauf einer Telekommunikationsleitung zu beachten waren und daher die Bohrpunkte entsprechend verlegt werden mussten. Bei den nach Norden versetzten Sondierpunkten musste zudem eine Ost-West verlaufende unterirdische Fernwärmeleitung entlang der nördlichen Grundstücksgrenze beachtet werden (ausreichender Sicherheitsabstand).

Die Bohrstellen wurden routinemäßig bis 1,5 m Tiefe von Hand vorgeschachtet. Die vom Mitarbeiter der HKB (Kampfmittelräumung) eingesetzte Fe-Sonde zeigte wiederum an allen Bohrstellen Anomalien an, sodass eine durchgehende Bohrstellenbegleitung notwendig war; der Ausschlag der Messsonde war aber zumeist geringer als auf dem Gelände des Busdepots.

Der aufgeschlossene Auffüllungshorizont ist 0,9 m bis 1,8 m mächtig und besteht aus gemischtkörnigen Sanden mit vereinzelten Feinkiesanteilen. Der Oberbodenhorizont enthält bis 0,4 m Tiefe Humusanteile, in RKS 7 und RKS 8 (Westteil des Grundstücks) sind auch Ziegelreste darin vorzufinden. In RKS 7 sind Humusanteile bis 1 m Tiefe nachzuweisen. Während in RKS 8 der untere Auffüllungshorizont keine Bauschuttanteile (Ziegelreste) aufweist, finden sich diese in den übrigen Sondierungen bis maximal 1,8 m Tiefe in unterschiedlicher Konzentration wieder.
Dabei fällt in RKS 9 eine besonders dichte Ziegellage in 1,55 – 1,75 m Tiefe auf.

Die entnommenen Bodenproben sind allesamt organoleptisch unauffällig (keine fremdartigen Gerüche, besonderen Verfärbungen o.ä.).

Unterhalb der Auffüllung stehen Fein- bis Mittelsande mit geringen Schluff- oder Feinkiesanteilen an. Sie weisen wie im Bereich des Busbetriebshofes Schlufflagen unterschiedlicher Mächtigkeit und Höhenlage auf, die als Geschiebelehmlagen anzusprechen sind; ihre Schichtstärke liegt bei maximal 0,7 Meter.
Stau- oder Grundwasser ist in keiner dieser Sondierungen festgestellt worden.

3.2.3 Oberbodenproben Wohngebiet

Im Bereich der 4 Ziergartenareale Berthastraße 12-14,16-18, 22-24 und 28-30 sind am 04.07.2017 jeweils 20 Oberboden-Einzelentnahmen mittels Bohrstock aus den Tiefen 0 – 10 cm und 10 – 35 cm erfolgt und zu je einer horizontbezogenen Mischprobe zusammengestellt worden.
Die Verteilung der Einzeleinstiche auf den jeweiligen Teilgebieten und die insgesamt 8 Probenahmeprotokolle sind als Anlagen beigefügt (s. **Anl. 1 / 1.1**). Bereiche mit dichter Bepflanzung (Sträucher, Bäume) und mit technischen Einbauten (Rohrleitungen u.ä.) wurden dabei wegen der dort zu vermutenden Aufbringung neueren Bodens ausgespart.
In der Bodenansprache stellen sich die oberen 10 cm Bodenauflage unterhalb des Rasenaufwuchses als feinsandiger Mutterboden mit mittlerem Mittelsand- und Feinkiesanteil dar und die tiefere Bodenlage bei 10 – 35 cm als Feinsand mit mittlerem Mittelsand- und Feinkiesanteil, geringerem Humusanteil und Beimengungen aus Bauschutt- und Ziegelresten.

Im Bereich des kleinen Spielareals im Südwesten der Fläche ist der Boden grobsandiger bis kiesig und enthält wenig Humus.

3.3 Laboranalytik

Die Boden- und Bodenheadspace-Proben aus den Rammkernsondierungen und die zusammengestellten 4 Bodenmischproben aus den Oberbodenentnahmen wurden zur Schadstoffanalyse an das Labor der BUE / HU42 gegeben.

Mit Stand vom 28.08. (digital, vorab) und 14.09.2017 (schriftlicher Bericht) liegen die Analysenergebnisse vor (Sachbearbeitung: Frau Dr. von Janowsky und Herr Dr. Bochert, HU 42).
Sie sind tabellarisch als Anlagen beigefügt (s. **Anl. 2**).

Neben den Grundparametern wie pH-Wert, Leitfähigkeit u.a. wurde auf die Schadstoffe Schwermetalle/Arsen, EOX (extrahierbare organische Halogenverbindungen), MKW (Mineralölkohlenwasserstoffe) und PAK (polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) untersucht sowie in den Headspace-Proben auf LCKW und BTEX (leichtflüchtige chlororganische und aromatische Verunreingungen).
Die Oberbodenproben wurden zudem auf Cyanid (Cyanid gesamt) und PCB (polychlorierte Biphenyle, 6 PCB max.) überprüft.

Die Bewertung der Laborergebnisse erfolgt nach den Vorgaben des BBodSchG und der BBodSchV gemäß Auftrag schwerpunktmäßig für den Gefährdungspfad
Boden – Mensch / Wohngebiete.

3.3.1 Befunde aus RKS 1 – 6, Busbetriebshof

Die **pH-Werte** der Bodenproben liegen in den Auffüllungshorizonten zumeist im deutlich basischen Milieu mit Werten von 8,1 – 9,5, verursacht durch den Bau-/Ziegelschuttanteil in den Sanden. Auch in den darunter liegenden Horizonten bleiben die Werte zumeist im schwach basischen bis neutralen Bereich.
Die **Leitfähigkeitswerte** sind größtenteils niedrig und bleiben weit unter 100 µS/cm. Nur im grundwassergesättigten Bereich von RKS 4 und im bauschuttreichen Auffüllungshorizont von RKS 5 werden Werte von maximal 136 - 161 µS/cm erreicht.

Die **EOX-Gehalte** sind allesamt unauffällig (Gehalte unter 0,5 mg/kg TM).

Bei der Untersuchung der **MKW-Konzentrationen** (MKW-Index) ergeben sich weitestgehend unauffällige Gehalte unter 100 mg/kg TM mit mobilen Anteilen unter 50 mg/kg TM.
Nur in Probe RKS 6/3 ist der MKW-Index mit 140 mg/kg TM leicht auffällig (KW-Typ: PAK); der mobile Anteil beträgt 110 mg/kg TM. Dieser Horizont ist bei der Bohrung durch seinen Gehalt an Teerklumpen und den ölig-teerigen Geruch aufgefallen (Entnahmetiefe 0,9 – 1,15 m).

Auch die **PAK-Gehalte** (n. EPA) bewegen sich größtenteils in einem für Gewerbe- und Industrieflächen niedrigen Bereich. Leicht erhöhte Gehalte sind an die Auffüllungs-horizonte gebunden und liegen nur selten über 10 mg/kg TM, teilweise sogar unter der

Nachweisgrenze von 0,02 mg/kg TM. Dies kann damit begründet werden, dass die beprobten Auffüllungen außer Ziegelschutt keine Schlacken oder ähnliche Beimengungen enthalten.
Einzig die Probe RKS 6/3 ist aufgrund ihres Teergehaltes wiederum auffällig (s. o.) und weist einen hohen **PAK-Wert** von **213,0 mg/kg TM** auf. Der bewertungsrelevante **Benzo(a)pyren-Anteil** (BaP) beträgt hier **14,4 mg/kg TM** und übersteigt damit die maßgeblichen Prüfwerte:
- bei aktueller Nutzung bzgl. Industrie- und Gewerbegrundstücke => 12,0 mg/kg TM,
- bei zukünftiger Nutzung bzgl. Wohngebiete => 4,0 mg/kg TM (bzw. 1,0 mg/kg TM gem. Novell. 2017).

Die Belastungen durch **Schwermetalle** (einschl. Halbmetall Arsen) zeigen im Auffüllungshorizont unterschiedliche Konzentrationen und Verteilungen. Während die Arsengehalte in allen Proben mit einem Maximalgehalt von 8,0 mg/kg TM weit unter dem Prüfwert für Wohngebiete von 50 mg/kg TM bleiben, treten stellenweise Verunreinigungen durch **Blei** in den Proben bis rd. 1,2 m Tiefe aus RKS 1, 2, 5 und 6 mit Gehalten von 197,0 – **maximal 1050,0 mg/kg TM** hervor (**Maximum** in **RKS 2/2** aus dem Tiefenhorizont 0,3 – 1,1 m).
Der Prüfwert für Wohngebiete ist für Blei mit 400,0 mg/kg TM vorgegeben; danach zeigen auch die Analysenwerte der Proben aus **RKS 5/2** und **5/3** bewertungsrelevante Überschreitungen mit Gehalten von **458,0 – 585,0 mg/kg TM**.

Da im Bereich der geplanten Wohnsiedlung auch die Anlage von Kinderspielflächen geplant ist, sind auch die Proben aus RKS 1/2, 2/1 und 6/3 mit Konzentrationen von 197,0 – 299 mg/kg TM gegebenenfalls zu beachten (relevanter Prüfwert 200,0 mg/kg TM).

Die mit Blei angereicherten Probenhorizonte zeigen zumeist auch erhöhte **Zinkwerte** von 303,0 – 441,0 mg/kg TM, die aber für Industrieflächen nicht ungewöhnlich sind. Prüfwerte sind im BBodSchG für diesen Parameter nicht vorgegeben.

Die Analysen aus den Headspace-Proben auf mögliche leichtflüchtige organische Verunreinigungen hinsichtlich **LCKW** und **BTEX** sind allesamt vollkommen unauffällig und bleiben unter den jeweiligen Nachweisgrenzen.

Der gewachsene Boden unterhalb der Auffüllungen kann bezüglich aller überprüften Parameter als unbelastet bewertet werden.

3.3.2 Befunde aus RKS 7 – 10, Wohngebiet

Die **pH-Werte** der Bodenproben liegen Im Vergleich zum Busbetriebshof in den Auffüllungshorizonten eher im schwach basischen, neutralen und teilweise sauren Milieu (unterhalb von Schlufflagen) mit Werten von 4,7 – 8,5.
Die **Leitfähigkeitswerte** sind auch hier größtenteils niedrig und bleiben weit unter 100 µS/cm. Nur in RKS 9, Probe 7 (Schluff/Geschiebelehm) ist ein etwas erhöhter Wert von 174 µS/cm gemessen worden.

Die **EOX-Gehalte** sind auch in diesen Proben allesamt unauffällig (Gehalte unter 0,5 mg/kg TM).

Die Untersuchung der **MKW-Konzentrationen** (MKW-Index) ergibt wie auf dem Busbetriebshof weitestgehend unauffällige Gehalte unter 100 mg/kg TM mit mobilen Anteilen unter 50 mg/kg TM.
Ausnahme bildet die RKS 9 in den Proben **9/1** und **9/3** mit jeweils leichten Kontaminationen in Höhe von **120 mg/kg TM**; der mobile Anteil liegt in beiden Proben unter 50,0 mg/kg TM. Die Probe 9/1 stammt aus dem Oberboden (bis 0,3 m Tiefe) und wird im KW-Typ als biogen charakteriesiert. Probe 9/3 stammt aus 1,3 – 1,8 m Tiefe und und enthält laut Typisierung Bitumen-/Paraffinanteile.
Dieser Horizont ist bei der Bohrung organoleptisch nicht auffällig gewesen.

Auch die **PAK-Gehalte** (n. EPA) bewegen sich größtenteils in einem für eine ehemalige Fabrikfläche sehr niedrigen Bereich. Messbare Gehalte sind an den Auffüllungshorizonten gebunden und liegen zumeist im einstelligen Milligrammbereich, teilweise unter der Nachweisgrenze von 0,02 mg/kg TM.
Nur die Probe **9/3** aus RKS 9 weist aufgrund ihres Mineralölgehaltes einen erhöhten **PAK-Wert** von **185,0 mg/kg TM** auf. Der bewertungsrelevante **Benzo(a)pyren**-Anteil (BaP) beträgt **12,5 mg/kg TM** und übersteigt damit den maßgeblichen Prüfwert für Wohngebiete von 4,0 mg/kg TM (bzw. 1,0 mg/kg TM, s. o.) deutlich. Aufgrund der Tiefenlage unterhalb von 1,3 Metern besteht aber keine Gefährdung oder ein Handlungsbedarf.

Die Belastungen durch **Arsen** sind insgesamt noch geringer als in den Messungen auf dem Busbetriebshof und bleiben meist unter 7,0 mg/kg TM; nur in Probe RKS 9/3 (vgl. oben) werden einmal 10,0 mg/kg TM erreicht (Prüfwert für Wohngebiete 50,0 mg/kg TM).
Unter den **Schwermetallen** sind wiederum Blei und Zink teilweise auffällig, allerdings in geringeren Konzentrationen als in RKS 1 – 6.
Signifikante Anreicherungen von **Blei** finden sich in den Proben RKS 7/3, 8/1, 9/3 und 10/2 mit Messwerten von 101,0 – max. 326,0 mg/kg TM (höchster Wert in Probe 10/2). Betroffen sind Bodenpartien bis 1,3 m Tiefe.
Der Prüfwert für Wohngebiete ist für Blei mit 400,0 mg/kg TM vorgegeben und wird damit nicht erreicht oder überschritten.
Die Zinkgehalte sind mit maximal 108,0 mg/kg TM deutlich geringer als in den Proben vom Busbetriebshof und gemäß BBodSchG nicht bewertungsrelevant.

Die Analysen aus den Headspace-Proben auf **LCKW** und **BTEX** sind auch auf diesem Grundstück vollkommen unauffällig und bleiben unter den jeweiligen Nachweisgrenzen.

Der gewachsene Boden unterhalb der Auffüllungen zeigt bezüglich aller überprüften Parameter keine auffälligen Schadstoffanreicherungen.

3.3.3 Befunde aus den Oberbodenproben im Wohngebiet

Die beprobten Oberböden auf den vier Ziergarten- und Rasenflächen des Grundstücks Berthastraße 10 – 30 (Bez. hier 12 – 30) sind in Abstimmung mit dem Bericht von HU42 in die Mischproben 1 – 4 unterteilt (MP 1 – MP 4), Entnahmetiefen jeweils 0 -10 cm und 10 – 35 cm, Wirkungspfad Boden-Mensch, direkter Kontakt:

Berthastr. 12-14 = MP 1-1, MP 1-2
Berthastr. 16-18 = MP 2-1. MP 2-2
Berthastr. 22-24 = MP 3-1, MP 3-2
Berthastr. 28-30 = MP 4-1, MP 4-2

In den Analysetabellen des Berichts sind die Messwerte den relevanten Prüfwerten „Boden/Mensch – Wohngebiet“ gegenübergestellt und im Falle von Überschreitungen rot markiert. Ergänzend sind die Prüfwerte für Kinderspielflächen und Park-/Freizeitanlagen aufgeführt.

Der überprüfte Oberboden weist mit pH-Werten von 6,6 – 7,5 ein durchschnittlich neutrales Milieu auf. Die Leitfähigkeiten sind mit 22 – 66 µS/cm relativ niedrig.

Auch die Messergebnisse für **EOX** sind unauffällig und liegen nur in MP 1-1 mit 0,7 mg/kg TM knapp über der Messgrenze von 0,5 mg/kg TM.
Die Untersuchung auf **PCB** (6 PCB max.) lässt keine entsprechenden Verunreinigungen erkennen (Messwerte im Spurenbereich).
In der Oberbodenanalytik sind die Gehalte an **Cyanid** (Cyanid gesamt) gesondert bestimmt worden. Sie erreichen maximal 1,10 mg/kg TM und bleiben damit weit unter dem Prüfwert von 50,0 mg/kg TM für Wohngebiete, Kinderspielflächen sowie Park- und Freizeitflächen.

In der Schadstoffgruppe der **Schwermetalle** inkl. Arsen zeigen sich wie schon in den Proben aus den Rammkernsondierungen erhöhte Werte für **Blei** mit den stärksten Konzentrationen in MP 3-1 und 3-2 (142,0 bzw. 216,0 mg/kg TM). Der Prüfwert für Wohngebiete (400,0 mg/kg TM) wird damit nicht überschritten. Der niedrigere Prüfwert für Kinderspielflächen (200,0 mg/kg TM) ist hier aktuell nicht relevant, da auf diesem Grundstücksabschnitt an der Berthastraße 22-24 kein Spielplatz angelegt ist.
Die Gehalte an **Zink** sind mit Werten von 75,0 – 154,0 mg/kg TM leicht erhöht aber nicht besonders auffällig und zudem nicht bewertungsrelevant nach BBodSchG.

Bei der Überprüfung der **PAK**-Gehalte fällt wiederum der Bereich von MP 3 auf. Im Horizont MP 3-2 ist ein Wert von 30,4 mg/kg TM festgestellt worden, aus dem der bewertungsrelevante Einzelparameter Bezo(a)pyren mit 2,43 mg/kg TM bestimmt worden ist. Damit wird der Prüfwert von 1,0 mg/kg TM für Wohngebiete überschritten (Prüfwert 01/2017, toxische Wirkung bei direkter Aufnahme).
Der abdeckende Mutterboden (0 – 10 cm) weist keine vergleichbaren Belastungen auf, sodass ein direkter Kontakt mit den PAK-Verunreinigungen nur unter besonderen Umständen stattfinden kann (z.B. bei Gartenarbeiten).
Der Bereich von Berthastraße 28 – 30 (MP 4), der im Südwestteil ein Kinderspielareal aufweist, weist keine auffälligen Schadstoffanreicherungen auf.

4. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse

Der anhand von insgesamt 10 Rammkernsondierungen bis 5 m Tiefe untersuchte Boden im Bereich Weidestraße 17 (Busbetriebshof der Hamburger Hochbahn AG) und im Bereich Berthastraße 10 – 30 (Wohnanlage der Hamburger Siedlungsgesellschaft) weist insgesamt angesichts der dokumentierten historischen Nutzungen in den ausgewerteten Proben nur wenige Schadstoffkontaminationen auf, die bei einer höherwertigen Nutzungsänderung zu beachten wären (punktuelle Bleibelastungen und PAK-Anreicherungen).
Der Auffüllungshorizont zeigt Mächtigkeiten von maximal 2,5 m im Bereich des Busbetriebshofes und maximal 1,8 m an der Berthastraße und besteht weitgehend aus gemischtkörnigen Sanden mit Ziegelschuttanteilen.
Signifikante und bei Nutzungsänderung relevante Kontaminationen sind innerhalb der Auffüllungshorizonte in jeweils geringmächtigen Ablagerungen an folgenden Stellen des **Busdepots** vorhanden:

RKS	Probe	Schadstoff	Messwert mg/kg			Relevanz (Pfad	Prüfwert mg/kg)
1	1/2	Blei	299			> Kinderspielfl.	/ 200
2	2/1	Blei	197			(auffällig)	
2	2/2	Blei	1050			> Wohngebiete	/ 400
5	5/2	Blei	585			> Wohngebiete	/ 400
5	5/3	Blei	458			> Wohngebiete	/ 400
6	6/3	Blei	251			> Kinderspielfl.	/ 200
6	6/3	MKW	120			(leicht auffällig)	
		PAK	213	=	BaP 14.4	> Wohngebiete	/ 4 bzw. 1

Die Boden- und Oberbodenbeprobungen an der **Berthastraße 10 – 30** ergeben ebenfalls bei derzeitiger Nutzung keinen weiteren Untersuchungs- oder Handlungsbedarf. Auffällige Bereiche sind:

RKS	Probe	Schadstoff	Messwert mg/kg			Relevanz (Pfad	Prüfwert mg/kg)
7	7/3	Blei	178			(auffällig)	
9	9/3	PAK	185	=	BaP 12,5	> Wohngebiete	/ 4 bzw. 1
MP 3	3/2	Blei	216			> Kinderspielfl.	/ 200
	3/2	PAK	30,4	=	BaP 2,4	> Wohngebiete	/ 1 (n.Novell. 2017)

Bei Erdarbeiten oder höherwertiger Umnutzung im Bereich Berthastraße 22-24 (MP 3) sind ggf. die Bleigehalte und der PAK-Gehalt zu beachten und ein Bodenaustausch vorzunehmen.

5. Hinweise und Empfehlungen

Es ist nicht mit Sicherheit auszuschließen, dass im Untergrund sowohl des Busdepots als auch der Wohnanlage an der Berthastraße möglicherweise sanierungsrelevante Verunreinigungen des Bodens vorliegen, die durch die durchgeführten Rammkern-sondierungen nicht aufgeschlossen worden sind. So ist grundsätzlich im Ostteil des Busbetriebshofes mit möglichen Kontaminationen des Untergrundes insbesondere durch

die noch bestehenden Buswerkstätten und der alten (ehemaligen) Tankanlage zu rechnen (z.B. MKW). Diese sollen nach 2018 abgerissen werden und erfordern dann eine gutachterliche Begleitung für die Schadstofferkundungs- und Entsorgungsmaßnahmen.

Desweiteren ist auf die Aussage eines Zeitzeugen hinzuweisen, wonach in den 1960er Jahren bei den Baumaßnahmen für die Gebäude an der Berthastraße 10 – 30 der Bau- und Abbruchschutt zumindest teilweise von den hier überprüften Grundstücksteilen (Ziergarten- und Rasenflächen) fortgeräumt und im Bereich des heutigen Parkplatzes östlich des Gebäudes Berthastraße 12-14 abgelagert und eingebaut worden sein soll. Dies ist u.U. bei dortigen Erdbauarbeiten und höherwertiger Umnutzung zu beachten.

.....

Verfasser:

[redacted]

14.09.2017

Anlagen: **B-Plan Barmbek-Süd 2 - Phase 2 - 09/2017**

Anl. 1 Boden-/Baugrunduntersuchung BWS GmbH, Hamburg

1.1 - Lageplan, Lage der RKS 1 – 10 und Oberbodenproben-Areale
- Lageplan (Luftbild)
- Lageplan, Einmessungsskizze
- Vermessungsprotokolle RKS 1 - 10

1.2 Rammkernsondierungen RKS 1 – 10
- Bohrprofile
- Schichtenverzeichnisse

1.3 Protokolle der Oberbodenentnahmen (Mischproben)
- MP 1-1 / 1-2 (Berthastr. 12-14)
- MP 2-1 / 2-2 (Berthastr. 16-18)
- MP 3-1 / 3-2 (Berthastr. 22-14)
- MP 4-1 / 4-2 (Berthastr. 28-30)

Anl. 2 Untersuchungsbericht HU 42, Bodenanalytik, Ergebnistabellen
- Deckblatt/Anschreiben
- LCKW, BTEX RKS 2 - 10
- Oberboden: - Grundparameter mit Cyanid, EOX
- Arsen / Schwermetalle
- PAK
- PCB
- Boden, RKS 1 – 10:
- Grundparameter mit MKW, EOX
- Arsen / Schwermetalle
- PAK
- Übersicht MKW-Befunde (RKS 6/3, RKS 9/1, 9/3) mit Diagrammen
- Anlage Verfahren und Geräte

Anl. 3 Fotodokumentation RKS 1 - 10

Anl. 4 Bericht der Kampfmittelbergung (HKB GmbH, Hamburg / Bohrstellen-begleitung)

Extra: Datenträger, 1 CD-ROM (Bericht und Anlagen, digitalisiert)

D. & W. Wißmann, Dipl.-Geographen, 14.09.2017