

Ahlenberg Ingenieure GmbH · Am Ossenbrink 40 · 58313 Herdecke  
Postfach 15 15 · 58305 Herdecke

Stadt Lüdenscheid  
Amt für Stadtplanung, Umwelt und Verkehr  
Abt. Ökologie und Umweltschutz  
Rathausplatz 2  
58507 Lüdenscheid

Sachbearbeiter: Herr Harnisch  
Durchwahl: 02330/8009-15  
Fax-Nr.: 02330/8009-46  
E-Mail: harnisch@ahlenberg.de

Datum: 10. Februar 2009  
Kürzel: Ha/ben.b01  
Bearb.-Nr.: A9/15703

Im Schriftwechsel bitte Bearb.-Nr. angeben!

---

Bahnhof Lüdenscheid-Brügge Ost  
- Stellungnahme zur Altlastensituation,  
abfalltechnische und geotechnische Beurteilung -

---

## 1. Vorbemerkungen, Aufgabenstellung

Die Stadt Lüdenscheid plant, das in Ihrem Eigentum stehende ca. 2,9 ha große Bahngelände Brügge Ost im Rahmen eines europaweiten Investorenwettbewerbs zu vermarkten. Ziel ist die Entwicklung von gewerblichen Bauflächen sowie eines Sondergebietes für großflächigen Einzelhandel.

Zwischen 1993 und 2006 erfolgten auf dem Gelände zahlreiche Untersuchungen des Untergrundes aus umwelttechnischer Sicht und die Sanierung eines rd. 0,1 ha großen Kohlenwasserstoffschadens durch Aushub der belasteten Böden.

Im Zusammenhang mit der geplanten Vermarktung sollten auf der Grundlage aller bisher erfolgten Untersuchungen (Anlage 4) eine Stellungnahme zur Altlastensituation und eine Beurteilung hinsichtlich der Verwertungs-/Beseitigungsmöglichkeiten von potentiell Aushubmaterial vorgenommen werden.

Für die geotechnische Beurteilung wurden neben den vorliegenden Untersuchungen einige ergänzende Baugrundaufschlüsse der Ahlenberg Ingenieure GmbH vom Januar 2008 herangezogen.

## 2. Schichtenfolge, hydrogeologische Situation

Die natürliche Schichtenfolge wird im Untersuchungsgebiet von künstlichen Auffüllungen in einer Mächtigkeit von zumeist 2 bis 3,5 m überdeckt. Die Auffüllungen setzen sich zunächst aus den vereinzelt vorhandenen Resten der Oberflächenbefestigungen (Beton, Schotter, Pflaster und Schwarzdecke) zusammen. Im Bereich der Gleisstrecken sowie insbesondere im nordwestlichen Flächenabschnitt treten oberflächennah Gleisschotter auf. Darunter stehen aufgefüllte Böden (Tonstein) und Bauschutt mit z. T. Asche- und Schlacke Beimengungen in unterschiedlichen Mengenverhältnissen an. Bei dem aufgefüllten Tonstein handelt es sich vermutlich um abgetragenes Festgestein aus dem westlich anschließenden Hang. Unter den Auffüllungen folgen geringmächtige Quartärschichten aus Schluff, z. T. mit Kiesen (Volmesedimente) und umgelagerten Tonschiefern (Hangschutt). Das Festgestein (grüne bis graue, z. T. rote, geschieferte, sandig-schluffige Tonsteine der Honseler Schichten des Givet) ist nach den Ergebnissen der im Januar 2008 durchgeführten 6 Rammsondierungen in etwa 4 bis 5 m Tiefe zu erwarten.

Geruchliche Auffälligkeiten wurden außerhalb des Sanierungsbereichs<sup>1</sup> in 4 Aufschlüssen<sup>2</sup> festgestellt. Die Aufschlüsse befinden sich bereits jenseits der Westgrenze des Untersuchungsbereichs (S 16: flüchtiger Geruch zwischen 2 und 2,2 m; S 38: KW-Geruch zwischen 3,4 und 4 m; RK 43: nicht näher beschriebener Geruch zwischen 2,4 und 3,0 m; RK 46: nicht näher beschriebener Geruch zwischen 2 und 2,2 m). Optische Beeinträchtigungen in Form von Teereinlagerungen wurden in RK 46 zwischen 2 und 2,2 m Tiefe angetroffen. Lediglich zwei Aufschlüsse (RK 38 und RK 46) weisen entsprechende Schadstoffanreicherungen bei den Analysen auf (Anlage 2).

Der Grundwasserflurabstand bewegt sich zwischen 1,7 und 3,4 m. Abhängig vom Wasserstand der Volme ist eine nordnordöstliche bis westnordwestliche Fließbewegung festzustellen.

<sup>1</sup> Der Mineralölkohlenwasserstoffschaden wurde zwischen Oktober und Dezember 2005 durch Aushub saniert

<sup>2</sup> Evtl. unvollständig, da nicht alle Schichtprofile vorhanden

### **3. Altlastensituation**

#### **3.1 Allgemeines**

Zur Beurteilung der Altlastensituation wurden zwischen 1993 und 2006 Boden-, Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen durchgeführt.

Die dabei ermittelten Daten werden zur Beurteilung eines möglich direkten Kontakts von Menschen mit dem Boden (Wirkungspfad Boden – Mensch), einer möglichen Anreicherung leichtflüchtiger Stoffe in Gebäuden (Emission leichtflüchtiger Stoffe) und einer möglichen Beeinträchtigung des Grundwassers (Wirkungspfad Boden – Grundwasser) herangezogen. Darüber hinaus erfolgt eine Einschätzung der Entsorgungsmöglichkeiten möglicher Bodenaushubmassen.

Die chemischen Untersuchungen der Bodenproben beschränken sich in der Regel auf das jeweilige nutzungsrelevante Schadstoffinventar. So wurden an den Standorten/ Betriebsanlagen vorwiegend Schwermetall-, KW- und PAK<sup>3</sup>-Untersuchungen in der Festsubstanz durchgeführt. Nur vereinzelt erfolgte die Untersuchung auf Cyanide ges., PCB, Phenole, EOX im Feststoff bzw. Sulfat und Chlorid im S4-Eluat. In Bereichen mit z. T. hohen Feststoffgehalten wurden stichprobenhaft und in unterschiedlichem Umfang Eluatuntersuchungen (pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Schwermetalle, KW, PAK) durchgeführt.

In der Bodenluft erfolgten Analysen auf leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW) und leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX).

Grundwasseruntersuchungen beschränken sich auf den später sanierten Kohlenwasserstoffschaden und dessen näheres Umfeld.

#### **3.2 Wirkungspfad Boden - Mensch**

Die in der Bundesbodenschutzverordnung (Anlage 4, Nr. 17) für oberflächennahe Böden auf Industrie- und Gewerbegrundstücken festgelegten Prüfwerte für den

---

<sup>3</sup> Angaben des für den Wirkungspfad Boden - Mensch relevanten Benzo(a)pyrengehaltes liegen nicht vollständig vor

Wirkungspfad Boden - Mensch für die direkte Aufnahme von Schadstoffen werden im beurteilungsrelevanten Horizont (bis 10 cm Tiefe) durchweg, in den tieferen Bodenschichten mit einer Ausnahme eingehalten. Lediglich der Benzo(a)pyrengelhalt (13 mg/kg) in der Sondierung RKS 29 (1,8 bis 3,2 m Tiefe) überschreitet knapp den Prüfwert (12 mg/kg) der BBodSchV für die o. g. Nutzungsform. Die Sondierung befindet sich innerhalb des Gebäudes der „Werkstatt 2“ im nördlichen Drittel der Fläche (Anlage 2).

Weder hinsichtlich des aktuellen Zustands noch bei einer Flächennutzung als „Industrie- und Gewerbefläche“ lässt sich aus den Untersuchungsergebnissen die Notwendigkeit von Sicherungsmaßnahmen hinsichtlich des Wirkungspfades „Boden - Mensch“ ableiten. Durch die Neugestaltung der Geländeoberfläche im Zuge der Neunutzung (Oberflächenbefestigungen im Bereich von Straßen-/Weg-/Stellflächen, Aufbringen von unbelastetem Vegetationsboden im Bereich von Grünflächen etc.) wird dieser Wirkungspfad jedoch ohnehin unterbunden.

### **3.3 Emission leichtflüchtiger Stoffe**

Der Wirkungspfad „Emission leichtflüchtiger Stoffe bzw. Gase“ ist in bebauten Bereichen von Belang. In diesem Fall ist grundsätzlich eine Anreicherung leichtflüchtiger, aus dem Untergrund austretender Stoffe innerhalb geschlossener Räume möglich. Im Bereich von Freiflächen ist aufgrund des Verdünnungseffektes beim Übertritt in die Atmosphäre selbst bei hohen Gehalten in der Bodenluft nicht mit einer messbaren bzw. nennenswerten Veränderung der Außenluftbeschaffenheit zu rechnen.

Sicherungsmaßnahmen hinsichtlich eines möglichen Übertritts leichtflüchtiger Stoffe aus dem Untergrund in geschlossene Räume werden im Bereich von LCKW-/BTEX-Konzentrationen über  $5.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $\Sigma$  LCKW, BTEX) bzw.  $1.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (kanzerogene LCKW bzw. Benzol) bei neuen, wenig durchlüfteten Gebäuden/Hallen als erforderlich angesehen (Anlage 4, Nr. 20).

Die 1993 und 2000 in 27 Bodenluftproben festgestellten Gehalte an leichtflüchtigen Aromaten und Chlorkohlenwasserstoffen liegen zumeist deutlich unter den o. g. Richtwerten ( $\Sigma$  BTEX max.: 2,015 mg/m<sup>3</sup>,  $\Sigma$  LCKW max.: 0,489 mg/m<sup>3</sup>).

Eine Beeinflussung der Raumluft in den geplanten Gebäuden ist daher nicht zu erwarten. Weitere Maßnahmen sind nicht erforderlich.

### 3.4 Grundwasser

Grundwasseruntersuchungen wurden zwischen 1993 und 2001 im Bereich des ehemaligen Schrottplatzes der Firma Reininghaus (späterer Sanierungsbereich) durchgeführt. Die Pegel erfassen das geringmächtige Grundwasser oberhalb des Festgesteins in den geringmächtigen quartären Sedimenten (z. T. unteren Auffüllungen) innerhalb und unmittelbar außerhalb des späteren Sanierungsbereiches (Anlage 4, Nr. 1, 2, 3, 4).

In den außerhalb des Sanierungsbereichs gelegenen Messstellen GWM 1, GWM 2 und GWM 3 konnten bereits vor der Sanierung keine nennenswerten KW-Anreicherungen festgestellt werden (n.n. bzw. 0,1 mg/l). Grundwasseruntersuchungen nach der Sanierungsmaßnahme im Jahr 2005 wurden nicht durchgeführt.

Durch die Auskofferung des belasteten Bodens wurde das grundwasserrelevante Schadstoffpotential entfernt (Anlage 4, Nr. 14 und 15). Die Gefahr eines möglichen weiteren Schadstoffaustrags in das Umfeld besteht somit nicht mehr. Weitere Grundwasseruntersuchungen/-sanierungen sind u. E. daher nicht erforderlich.

Außerhalb des Sanierungsbereiches liefern die PAK- und Schwermetallanreicherungen in den Auffüllungen Hinweise auf lokale grundwasserrelevante Schadstoffpotentiale. Insbesondere in den Bereichen nordwestlich der Sanierungsgrube (RK 46: 9577 mg/kg PAK, RK 8: 251 mg/kg PAK), der Lagerfläche im Süden (S 6: 317 mg/kg PAK) sowie im nördlichen Drittel der Fläche (S 28: 239 mg/kg PAK; RK 29: 227 mg/kg PAK; S 24: 1530 mg/kg Kupfer; RK 42: 117 mg/kg PAK; RK 30: 212 mg/kg PAK; S 20: 1020 mg Blei, 18 mg/kg Cadmium, 20 mg/kg Quecksilber, 8480 mg/kg Zink) wurden entsprechende Gehalte ermittelt (Anlage 2).

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen ist davon auszugehen, dass es sich um lokal eng begrenzte Bereiche mit geringem Schadstoffpotential handelt, von denen großräumige, sanierungsrelevante Beeinträchtigungen des Grundwassers nicht zu erwarten sind. Vor diesem Hintergrund sind u. E. die festgestellten PAK- und Schwermetallanreicherungen und das davon ausgehende Grundwassergefährdungspotential als tolerierbar einzustufen.

### **3.5 Verwertung/Entsorgung von Bodenaushub**

Für die Beurteilung der Verwertungs- und Beseitigungsmöglichkeiten eventuell anfallender Aushubböden ist bei der Gegenüberstellung der Analyseergebnisse mit den Zuordnungswerten der LAGA (Anlage 4, Nr. 21) festzustellen, dass rd. 85 % der Proben<sup>4</sup> aus den Auffüllungen und dem gewachsenen Boden die Kriterien einer Wiederverwertung – mit z. T. eingeschränktem Einbau und definierten technischen Sicherungsmaßnahmen – erfüllen (3 % Z 0, 30 % Z 1.1, 26 % Z 1.2, 26 % Z 2).

Rund 15 % der Proben sind insbesondere aufgrund der PAK- sowie vereinzelter Schwermetall- und KW-Anreicherungen in die Zuordnungsklasse > Z 2 einzustufen und entsprechendes Aushubmaterial demzufolge extern zu beseitigen (Anlage 2).

Bei der Beurteilung der Entsorgungsmöglichkeiten handelt es sich um eine vorläufige Einstufung auf der Basis der vorliegenden Analysen. In Abstimmung mit dem Abfallentsorger/-verwerter werden ergänzende Analysen des Aushubmaterials erforderlich.

Für die externe Entsorgung von Aushubmaterial im Vergleich zu unbelasteten Böden ist grundsätzlich mit kontaminationbedingten Mehrkosten zu rechnen. In Abhängigkeit von der tatsächlichen Beschaffenheit ist - in Abstimmung mit den Ordnungsbehörden - u. U. eine Optimierung durch den Wiedereinbau des Aushubmaterials auf der Fläche möglich.

---

<sup>4</sup> Ohne Berücksichtigung der Proben mit nur einem bzw. zwei Analysenparametern

### **3.6 Sanierung des ehemaligen Schrottplatzes der Firma Reininghaus**

Im Bereich des ehemaligen Schrottplatzes der Firma Reininghaus wurden bei den Untersuchungen z. T. deutliche Gehalte an Mineralölkohlenwasserstoffen im Boden (bis 13.000 mg/kg) und im Grundwasser (bis 600 mg/l) festgestellt (Anlage 4, Nr. 1 bis 3).

Zwischen Oktober und Dezember 2005 erfolgte die Abbruch- und Sanierungsmaßnahme unter kontinuierlicher gutachterlicher Begleitung und in enger Abstimmung mit der Unteren Bodenschutzbehörde des Märkischen Kreises und dem AAV (Altlastenaufbereitungs- und Altlastensanierungsverband). Das auf einer Fläche von ca. 940 m<sup>2</sup> und einer mittleren Tiefe von ca. 4 m ausgehobene Material wurde vor Ort in belastetes und unbelastetes/gering belastetes Material separiert. Ölbelasteter Boden und Bauschutt wurden extern beseitigt, Material bis zur Verwertungsklasse Z 1.2 nach LAGA wurde für den späteren Wiedereinbau seitlich gelagert.

Nach Freimessung der Baugrubensohle und -wände erfolgte die Verfüllung im Grundwasserschwankungsbereich mit unbelastetem Boden (Vorabsiebmaterial<sup>5</sup> LAGA Z 0<sup>6</sup>). Die Verdichtung wurde durch zwei Lastplattendruckversuche geprüft. Die Anforderungen an die Verdichtung (EV<sub>2</sub>-Wert von > 45 MN/m<sup>2</sup>) wurden mit gemessenen Werten von 116,40 und 97,94 MN/m<sup>2</sup> eingehalten. Über dem Grundwasserschwankungsbereich wurde lagenweise verdichtetes RC-Material aus dem Abbruch des Werkstattgebäudes (LAGA Z 1.1) sowie des separierten Aushubmaterials (≤ LAGA Z 1.2) aus dem Sanierungsbereich eingebaut<sup>7</sup> (Anlage 4, Nr. 14 und 15).

<sup>5</sup> Angaben zu Gesteinsart, Einbaudicke etc. liegen nicht vor

<sup>6</sup> Geringfügige Überschreitung des Kupfergehaltes im Feststoff (50 mg/kg statt 40 mg/kg)

<sup>7</sup> Keine Angaben zu Einbaudicke, Verdichtungsgrad etc.

## **4. Geotechnische Beurteilung**

### **4.1 Rammsondierungen**

Zur Überprüfung der Lagerungsdichte und Tragfähigkeit der anstehenden Böden wurden stichprobenhaft sechs Sondierungen (DPM 1 bis DPM 6) mit der mittelschweren Rammsonde nach DIN 4094 (Spitzenquerschnitt 10 cm<sup>2</sup>, Fallgewicht 30 kg) durchgeführt (Anlage 3<sup>B</sup>).

Innerhalb der Auffüllungen ist ein starker Wechsel des Eindringwiderstandes zu verzeichnen. In den oberflächennahen Anschüttungen (bis 1 m Tiefe) bewegen sich die Eindringwiderstände zwischen rd.  $N_{10} = 15$  und  $N_{10} = 85$  und deuten auf, durch die Vornutzung bedingte, verdichtete Bodenhorizonte. Darunter sind z. T. geringere bzw. auch deutlich höhere Eindringwiderstände zu verzeichnen. Dies wird durch die schwankenden Schlagzahlen  $N_{10}$  zwischen  $< 5$  und  $> 100$  dokumentiert. Sehr hohe Schlagzahlen in den Auffüllungen deuten auf Schichtbereiche mit grobstückigen Einlagerungen (Steine, Beton- und Bauschutteinlagerungen, ggf. Fundamentreste) bzw. verfestigte Bodenstrukturen.

Mit Erreichen der natürlichen Lockergesteinsdeckschicht ist ein gleichmäßigeres Festigkeitsbild festzustellen. Die Schlagzahlen bewegen sich zwischen  $N_{10} = 10$  bis  $N_{10} < 15$ . Mit Beginn der Verwitterungszone des Grundgebirges (ab rd. 4 bis 5 m Tiefe) steigen die Schlagzahlen z. T. deutlich an ( $N_{10} > 100$ ).

### **4.2 Generelle Baugrundbeurteilung**

Nach Angaben der Vorgutachten wurden im Bereich des Bahnhofs Brügge Ost zwischen 2 und 3,5 m mächtige Auffüllungen bestehend aus Tonschiefer und Bauschutt mit z. T. Asche- und Schlacke Beimengungen in unterschiedlichen Mengenverhältnissen angetroffen. Diese Partien weisen z. T. unterschiedlich starke Verdichtungen auf und stellen aufgrund ihrer inhomogenen Zusammensetzung und ihres nicht definierten Verdichtungszustandes für neue Gebäude einen nicht ausreichend tragfähigen Baugrund dar. Dabei sind nicht nur die möglichen Unterverdichtungen kritisch zu bewer-

---

<sup>B</sup> Ersatzweise wurden Schichtprofile früherer Untersuchungen parallel zu den Rammdiagrammen aufgetragen

ten, sondern es kommen auch die ungleichmäßigen Verhältnisse zum Tragen. Deswegen ist auch die möglicherweise örtlich vorhandene gute Verdichtung nicht zielführend, da benachbart zum Beispiel ehemalige Arbeitsraumverfüllungen oder nur locker geschüttete Anschüttungen anzutreffen sind.

Aus geotechnischer Sicht sind auch die Bauwerksreste, Hohlräume und Leitungsführungen als Störungen anzusprechen, die zu bauwerksunverträglichen Sackungen und unerwünschten Erschütterungweiterleitungen bei Gründungsmaßnahmen ggf. auch späteren Nutzungen führen können.

Insgesamt ist der Auffüllungskörper ohne Zusatzmaßnahmen nicht für die Gründung von Hochbauten und die Auflagerung von Verkehrsflächen geeignet.

Die unterhalb der Auffüllungen folgenden quartären Deckschichtböden setzen sich überwiegend aus Schluffen, Kiesen und Tonsteinen zusammen. Die quartären Böden stellen einen mäßig guten Baugrund dar. In der Regel sind bei ordnungsgemäßer Bauausführung, die das geologisch gebildete Gefüge dieser Schichten nicht stört, Flachgründungen in diesen Schichten generell möglich. Zu beachten ist die größere Zusammendrückbarkeit, die mit dem Anteil der Feinkornfraktion zunimmt. Daher muss für jedes Einzelobjekt eine detaillierte Setzungsberechnung nach DIN 4019 erfolgen, um anhand der daraus resultierenden Setzungen und Setzungsdifferenzen eine angepasste Gründungskonstruktion zu bemessen.

In Tiefen ab rd. 4 m erfolgt der Übergang zum Festgestein. Dieser stellt aufgrund seiner Festigkeit einen Baugrund von hoher Tragfähigkeit dar.

Der Grundwasserspiegel korrespondiert mit dem Wasserspiegel der „Volme“. Es ist daher davon auszugehen, dass der Grundwasserspiegel jahreszeitlich bedingt bzw. in Abhängigkeit von Niederschlägen gesteuert wird. Bei Ausschachtungsarbeiten bis oder unter den höchsten zu erwartenden Grundwasserstand sind daher entsprechende Maßnahmen (z. B. Horizontaldrainagen, Pumpensümpfe) vorzusehen. Bei noch tieferen Eingriffen sind Grundwasserhaltungsmaßnahmen notwendig.

### **4.3 Empfehlungen für die zukünftige Bebauung**

Im Rahmen zukünftiger Bebauungs- und Erschließungsmaßnahmen (Verkehrsflächen und Kanäle) ist eine geotechnische Aufbereitung des Untergrundes für die Gründung der neuen Gebäude zu empfehlen. Dabei hat sich die im Folgenden beschriebene Vorgehensweise als vorteilhaft erwiesen:

Zur Ertüchtigung des Baugrundes sind im Bereich der geplanten Erschließung und der Bauflächen die unterhalb der derzeitigen Geländeoberfläche anstehenden Auffüllungen - soweit möglich - bodenmechanisch zu verbessern. Dafür bietet sich im vorliegenden Fall, wo die Auffüllmächtigkeiten abgesehen von örtlichen Störungen kleiner 1,5 m (Mittelwert für einen Großteil der Fläche) sind, folgende Technologie an:

- Rückbau der Oberflächenbefestigungen
- Abtrag und Durchsicht aller Auffüllungen bis auf den gewachsenen Baugrund bis zu einer Mächtigkeit von ca. 1,5 m. Bei Auffüllmächtigkeiten größer 1,5 m sind in bestimmten Bereichen ehemalige Kellerbaugruben und Baugruben anderer unterirdischer Einbauten zu überprüfen und gegebenenfalls auszuheben und nachfolgend mit einem homogenisiertem Material, welches auch vor Ort in mobilen Brechanlagen hergestellt werden kann, zu verfüllen. In den übrigen Bereichen kann eine angepasste Nachverdichtung ausreichen.
- Beseitigung der Bauwerksreste im Abtragsbereich und zerkleinern des Bauschuttes mittels mobiler Brechanlage auf eine maximale Kantenlänge von 80 mm
- Separierung bekannter und unerwartet angetroffener Auffälligkeiten und externe Verwertung/Entsorgung
- Bodenmechanische Aufbereitung und Homogenisierung der Auffüllungen und des recycelten Bauschuttes zu einem kornabgestuften Material mit einer stetigen Körnungslinie

- Kontrollierter und lagenweiser Einbau mit Verdichtung der homogenisierten Auffüllungen und des aufbereiteten Bauschutt bis zur Übergabeebene, im Bereich der Erschließung sind als oberste Lage vorzugsweise Materialien höherer Tragfähigkeit (z. B. recycelter Bauschutt) einzubauen, so dass eine Untergrundsteifigkeit von  $E_{V2} \geq 30 \text{ MN/m}^2$  erzielt wird
- Lieferung und Einbau von Abdeckböden in späteren Grünbereichen.

## **5. Zusammenfassung**

Ein rd. 0,1 ha großer Kohlenwasserstoffschaden auf dem insgesamt rd. 2,9 ha großen Gelände wurde durch Bodenaushub saniert. Weitere Sanierungsmaßnahmen sind weder hinsichtlich des Grundwassers, noch im Hinblick auf die geplante gewerbliche Nutzung erforderlich, da die ermittelten Stoffgehalte bodenschutzrechtlich tolerierbar sind.

In abfalltechnischer Hinsicht ist im Vergleich zu unbelastetem gewachsenen Boden für einen größeren Teil des Auffüllungsmaterials aufgrund der ermittelten Stoffgehalte mit erhöhten Entsorgungskosten für Aushubmaterial zu rechnen. Lokal kann bei Erdarbeiten ein erhöhter Arbeitsschutz erforderlich werden.

Grundsätzlich können weitere, punktuelle Verunreinigungen auftreten, die durch die bisher vorliegenden Untersuchungen nicht erfasst sind. Eine grundlegende Veränderung der Beurteilung ist dadurch jedoch nicht zu erwarten.

Aufgrund der zumeist zwischen etwa 2 und 3,5 m mächtigen Auffüllungen und der im Untergrund vorhandenen Bauwerksreste sind (Hindernisbeseitigung, Nachverdichtung etc.) Sondergründungsmaßnahmen und/oder Baugrundverbesserungen erforderlich.

Im Hinblick auf die Entsorgung von Aushubmaterial und eine mögliche Bodenverbesserung ist eine großflächige Vorgehensweise im Allgemeinen wirtschaftlicher als die isolierte Betrachtung kleiner Parzellen.

Ahlenberg Ingenieure GmbH



Philipp



Harnisch

### Anlagen

- Anlage 1: Aufschlüsse, Altbebauung, Sanierungsbereich,  
Lageplan, Maßstab 1 : 1000
- Anlage 2: Darstellung hoher Gehalte, LAGA-Zuordnungswerte ab Z 2,  
Lageplan, Maßstab 1 : 1000
- Anlage 3: Rammdiagramme DPM 1 bis DPM 6
- Anlage 4: Vorhandene Unterlagen

### Verteiler

Stadt Lüdenscheid, 3fach