

Inhaltsverzeichnis

1	ALLGEMEINES UND VERANLASSUNG	4
2	VERWENDETE UNTERLAGEN	5
3	STANDORTBESCHREIBUNG	7
4	VORANGEGANGENE UNTERSUCHUNGEN	8
4.1	DENKER <i>UMWELT</i> (2009)	8
4.1.1	Gefährdungsabschätzung	8
4.1.2	Oberbodenuntersuchungen	10
4.2	Erdbaulabor Schemm GmbH (2009)	11
4.3	GEOScan Consulting GmbH (2007/2008).....	11
4.4	Prof. Dr.-Ing. MULL und Partner GmbH (1987).....	12
5	DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN	13
5.1	Baggerschürfe	14
5.2	Kleinrammbohrungen und Bodenluftmessstellen	14
5.3	Schwarzdecke Parkplatz	15
5.4	Grundwassermessstellen	15
6	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE UND GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG	17
6.1	Boden.....	17
6.1.1	Baggerschürfe.....	17
6.1.2	Kleinrammbohrungen.....	20
6.2	Bodenluft	20
6.3	Schwarzdecke	21
6.4	Grundwasser	22
6.4.1	Wasserstände	22
6.4.2	Analytik	22

7	ABFALLRECHTLICHE BEWERTUNG	27
7.1	Abfallrechtliche Beurteilung	28
7.2	Bodenaushub	28
7.3	Schwarzdecke	28
8	BESCHREIBUNG DER SANIERUNGSMABNAHME	29
8.1	Bauflächenräumung	29
8.2	Umlegung 10 kV-Leitung	30
8.3	Baufläche	30
8.3.1	Oberboden	30
8.3.2	Müllschicht	31
8.3.3	Lehmige Auffüllung	31
8.4	Parkplatz	31
8.4.1	Schwarzdecke	31
8.4.2	Auffüllung	32
8.5	Wiedereinbau Boden	32
8.6	Wiederherstellung Parkplatz	36
9	ENTSORGUNGSKONZEPT	37
10	ARBEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZ	38
11	AUSWIRKUNG AUF BETROFFENE	38
11.1	Lärm	38
11.2	Zusätzlicher LKW-Verkehr	38
11.3	Staub	39
12	KOSTENSCHÄTZUNG	39
13	NACHSORGE	42
13.1	Wirkungspfad Boden-Mensch	42
13.2	Grundwassermonitoring	42
14	ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNGEN	43

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Übersichtsplan M 1:25.000
- Anlage 2: Lageplan der bisherigen Untersuchungspunkte M 1 : 500
- Anlage 3: Lageplan der Baggerschürfe, Kleinrammbohrungen und Grundwassermessstellen M 1: 500
- Anlage 4: Schichtenverzeichnisse
- Anlage 4.1: Kleinrammbohrungen und Bodenluftmessstellen
- Anlage 4.2: Grundwassermessstellen
- Anlage 5: Probenahmeprotokolle
- Anlage 5.1: Bodenluft
- Anlage 5.2: Grundwasser
- Anlage 6: Analysenberichte
- Anlage 6.1: Mischproben Baggerschürfe
- Anlage 6.2: Mischprobe KRB 13 – KRB 18
- Anlage 6.3: Grundwasser
- Anlage 6.4: Schwarzdecke
- Anlage 7: Grundwassergleichenplan
- Anlage 8: Vergleich Laborergebnisse Mischproben Baggerschürfe mit den Zuordnungswerten der LAGA/DepV
- Anlage 9: Fotodokumentation Baggerschürfe

1 Allgemeines und Veranlassung

Die Seniorenwohnpark Rheda GmbH & Co. KG, Hilden, plant den Neubau eines Seniorenwohnheimes an der Parkstraße/Gütersloher Straße in Rheda. Das Baugrundstück ist eine Teilfläche der Altablagerung M 8 TK 4115 „Parkstraße“, die sich entlang der Gütersloher Straße und der Parkstraße erstreckt. In der Altablagerung kamen haus- und gewerbemüllähnliche Abfälle zu Ablagerung. Eine in den 80iger Jahren durchgeführte Gefährdungsabschätzung ergab erhöhte Methangaskonzentration, vor allem für den östlichen und nördlichen Bereich der Altablagerung.

Das ursprüngliche Neubaukonzept sah vor, den Neubau unmittelbar neben das bereits bestehende Wohnheim zu bauen. Durchgeführte Voruntersuchungen ergaben jedoch ein hohes Abfall- und Methangaspotential für die ursprüngliche Fläche. In der aktuellen Planung befindet sich das Seniorenwohnheim im westlichen Bereich der Altablagerung, auf der Fläche zwischen dem Parkplatz an der Gütersloher Straße und den beiden Sportplätzen.

Bereits im Vorfeld haben sich der Bauherr und die untere Bodenschutzbehörde des Kreises Gütersloh hinsichtlich des anzustrebenden Sanierungsziels darauf geeinigt, die belasteten Auffüllböden im Bereich der heutigen Parkfläche vollständig zu entfernen. Für die Parkplatzfläche wurden im Vorfeld der Sanierungsuntersuchung keine Regelungen getroffen.

Das Sanierungskonzept für die Teilfläche sieht eine vollständige Dekontamination des von der Seniorenwohnpark Rheda GmbH & Co. KG erworbenen Grundstücks mittels Bodenaustausch vor. Für die im städtischen Eigentum befindlichen Randflächen soll im Rahmen einer Rekultivierung eine ausreichend mächtige Deckschicht aufgebracht werden.

Für den Fall einer Umsetzung des vorgenannten Sanierungskonzeptes wurde seitens der Unteren Bodenschutzbehörde des Kreises Gütersloh eine Sanierungsbescheinigung in Aussicht gestellt.

Die DENKER *UMWELT* wurde durch die Seniorenwohnpark Rheda GmbH & Co. KG, vertreten durch das Architekturbüro Wrede.Stückemann, Hannover, mit der Sanie-

rungsuntersuchung inkl. Aufstellung eines Aushub- und Entsorgungskonzeptes beauftragt.

Die Sanierungsuntersuchung wird hiermit vorgelegt.

2 Verwendete Unterlagen

BBODSCHG (1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenverunreinigungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodschG), vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502).

BBodSchV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554).

DENKER UMWELT (2009a): Gefährdungsabschätzung (orientierende Untersuchung) für den Standort eines geplanten Altenheims an der Parkstraße in 33378 Rheda-Wiedenbrück, unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Ev. Stiftung Rheda vom 23.05.2009, Bielefeld.

DENKER UMWELT (2009b): Oberbodenuntersuchung für den Standort eines geplanten Altenheims an der Parkstraße in 33378 Rheda-Wiedenbrück, unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Ev. Stiftung Rheda vom 12.11.2009, Bielefeld.

DepV (2009): Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) v. 27. April 2009, BGBl I S. 900.

ERDBAULABOR SCHEMM (2009): Baugrunduntersuchung, Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung Ersatzneubau Ev. Altenheim Rheda, unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Ev. Stiftung Rheda vom 23.06.2009, Borgholzhausen.

GEOSCAN CONSULTING GMBH (2007): Orientierende Untersuchung des Standortes des geplanten Neubaus eines nicht unterkellerten Altenheimes an der Parkstraße in Rheda-Wiedenbrück auf der ehem. Deponie M8 TK 4115, unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der HOCHTIEF Constructions AG, Hannover, Ladbergen .

GEOSCAN CONSULTING GMBH (2008): Anlegung von Schürfen zur Untersuchung des Standortes des geplanten Neubaus eines nicht unterkellerten Altenheimes an der

Parkstraße in Rheda-Wiedenbrück auf der ehem. Hausmülldeponie M 8 – TK: 4115, unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der HOCHTIEF Constructions AG, Hannover, vom 09.06.2008, Ladbergen.

LAWA (2004): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser, Herausgegeben von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) unter Vorsitz von Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, im Dezember 2004.

LAGA (2003): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln in: Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Nr.: 20; Stand: 6. November 2003; Erich-Schmidt-Verlag, Berlin.

LAGA (1998a): Überwachung von Grund-, Sicker- und Oberflächenwasser sowie oberirdischer Gewässer bei Deponien, WÜ 98 Teil 1: Deponien, RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft NRW v. 22.3.1999 - IV A 4 - 541.2.9

LAWA (1998b): Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer, Band II. Ableitung und Erprobung von Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer für die Schwermetalle Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink, Herausgegeben von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 1998.

LAGA (1994): Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden, Herausgegeben von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 1994.

LUA NRW (2004): Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden gemäß § 12 BBodSchV. Landesumweltamt NRW, Merkblatt Nr. 44, essen, 2004.

MULL & PARTNER GMBH (1987): Gutachten zur Gefährdungsabschätzung und Sanierungserfordernis der Altablagerung M 8 „Parkstraße“ in Rheda-Wiedenbrück, unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Stadt Rheda-Wiedenbrück vo, 31.07.1987, Hannover.

RuVA-StB 01 (2005): Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauphosphat im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, 2005.

3 Standortbeschreibung

Das Baugrundstück befindet sich an der Gütersloher Straße in 33378 Rheda-Wiedenbrück. Das Grundstück grenzt im Osten an die Parkstraße und im Süden an die Gütersloher Straße bzw. an einen parallel zur Gütersloher Straße gelegenen Parkplatz. Im Norden und im Westen befinden sich die restlichen Flächen des Stadtparks. Im Nordwesten liegt außerhalb der Grenzen der Altablagerung ein Sportplatz (vgl. Anlage 1).

Das Untersuchungsgebiet ist derzeit Teil einer Parkfläche mit Rasen- und Beetflächen sowie Bäumen und Gehölzen.

Auf dem Grundstück ist ein nicht unterkellertes Altenheim mit 4 Geschossen geplant. Die größte Bauwerkslänge beträgt ca. 84 m, die größte Bauwerksbreite beläuft sich auf ca. 35 m.

Die Größe des Baugrundstückes für das geplante Altenwohnheim hat eine Gesamtfläche von ca. 3.833 m², wobei . Die Fläche des Parkplatzes entlang der Gütersloher Straße soll nach Fertigstellung des Wohnheimes neu gestaltet werden. Die Größe dieser Teilfläche beträgt 1.936 m². Der Grundriss des geplanten Gebäudes umfasst ca. 1.700 m². Die Fläche des Parkplatzes weist ein geringes Gefälle nach Nordwesten auf. Die Baufläche selbst ist annähernd eben.

Das Untersuchungsgebiet ist Teilfläche der im Altlastenkataster des Kreises Gütersloh ausgewiesenen Altablagerung M 8 TK 4115 „Parkstraße“.

Das Baugrundstück liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten sowie Natur- und Landschaftsschutzgebieten. Im nordöstlichen tangiert das Grundstück das nach § 32 WHG ausgewiesene Überschwemmungsgebiet der Ems.

4 Vorgegangene Untersuchungen

Nachfolgend sind die Ergebnisse vorangegangener Untersuchungen des Standortes aufgeführt soweit sie für die bodenschutz- und abfallrechtliche Beurteilung im Rahmen des aktuellen Bauvorhabens relevant sind. Es sind dabei ausschließlich die Beurteilungen der jeweiligen Gutachter zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung wiedergegeben.

4.1 DENKER UMWELT (2009)

4.1.1 Gefährdungsabschätzung

Durch das Consultingbüro DENKER UMWELT wurden im Rahmen orientierender Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung insgesamt 13 Kleinrammbohrungen niedergebracht von denen 5 Bohrungen zu Bodenluftmessstellen und 3 Bohrungen zu Grundwassermessstellen ausgebaut wurden, wobei sich der Untersuchungsraum auf die Baufläche für das geplante Gebäude erstreckte (DENKER UMWELT 2009a).

Das Emissionspotential der Altablagerung wurde in erster Linie anhand der Grundwasser- und Bodenluftuntersuchungen beurteilt. Anhand entnommener Bodenproben wurde das Abfallpotential der Auffüllung bewertet. Des Weiteren wurde die Mächtigkeit der Auffüllung ermittelt.

Im Bereich der untersuchten Teilfläche der Altablagerung M 8 wurde die Basis der Auffüllungen in Tiefen von 0,60 m bis max. 2,50 m angetroffen. Als durchschnittliche Mächtigkeit der Auffüllungen im Bereich des geplanten Gebäudes wurde ein Wert von 1,35 m ermittelt.

Die Zusammensetzung der Altablagerung im Bereich des Gebäudegrundrisses wurde im Wesentlichen als umgelagerter Bodenaushub (Sand) mit z.T. starken humosen Einschaltungen sowie wechselnden Anteilen an Holz-, Ziegel-, Beton-, Schlacken-, Aschen-, Glas-, Porzellan-, Plastik-, Metall-, Dachpappen-, Stoff- und Gummiresten beschrieben.

Aufgrund von Hinweisen auf oberflächennahe Bodenbelastungen durch PAK konnte hinsichtlich der Nutzungsszenarien Park- und Freizeitanlage sowie Wohngebiet eine

Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Mensch grundsätzlich nicht ausgeschlossen.

Ein Verbleib der belasteten Auffüllböden auf dem Grundstück wurde aus fachgutachterlicher Sicht als möglich eingeschätzt, sofern der Wirkungspfad Boden-Mensch nachhaltig unterbrochen wird, d.h. ein Direktkontakt von Menschen mit dem Bodenbelastungen durch eine ausreichend mächtige Überdeckung oder eine Überbauung dauerhaft ausgeschlossen wird.

Für die Bodenluft wurden keine leichtflüchtigen chlorierten und aromatischen Kohlenwasserstoffe oberhalb der stoffspezifischen Nachweisgrenzen ermittelt. Darüber hinaus ergab die Untersuchung der Deponiegase keine messbaren Methankonzentrationen im Bereich der Baufläche.

Das Gasbildungspotential aus den organischen Anteilen der Altablagerung wurde insgesamt als gering beurteilt. Eine umweltrelevante Gasbildung für den Fall einer Versiegelung oder Überbauung konnte jedoch grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden. Auch bei einem vollständigen Austausch des Auffüllmaterials wurden vorsorgliche Maßnahmen zur Sicherung des Altenheims gegen Deponiegase in Form einer passiven Gasdrainage empfohlen.

Durchgeführte Grundwasseruntersuchungen ergaben Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV und der Geringfügigkeitsschwellenwerte nur für die innerhalb der Altablagerung gelegene Grundwassermessstelle GWM 3 für den Parameter PAK. Es wurde eine PAK-Konzentration von 0,733 µg/l analysiert.

Eine abschließende Beurteilung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser mittels eines Anstrom- / Abstromvergleichs war nicht möglich, da die Grundwasserströmungsverhältnisse aufgrund einer lokal vorhanden Veränderung der Strömungsrichtung nicht eindeutig zu klären waren.

Die Auffüllung zeigte ein erhöhtes Abfallpotential. In zwei Mischproben aus Kleinrammbohrungen wurden deutlich erhöhte PAK-Konzentrationen ermittelt, die auf lokal eingelagerte teerhaltige Dachpappen zurückgeführt wurden. Der Zuordnungswert Z 2 der LAGA Bauschutt für den Parameter PAK (75 mg/kg) wurde jeweils deutlich überschritten.

Eine Sanierung der untersuchten Teilfläche der Altablagerung mittels Bodenaustausch wurde für nicht erforderlich eingestuft. Es wurde jedoch empfohlen, zu prüfen, inwieweit sich aus Gründen der Vermarktbarkeit der Immobilie eine Bodensanierung als vorteilhaft darstellt.

Als Grundlage einer Bodensanierung wurde die Erstellung eines einzelfallspezifischen Aushub- und Entsorgungskonzeptes empfohlen. Hierzu sollten Schürfe zur Entnahme und Untersuchung von Mischproben angelegt werden, um so eine bessere Beurteilungsgrundlage für das Abfallpotential der Auffüllung zu schaffen.

In Abhängigkeit von der späteren Gestaltung der Außenflächen wurden Oberbodenuntersuchungen nach BBodSchV zum Nachweis der Nutzungsverträglichkeit hinsichtlich des Wirkungspfad des Boden-Mensch empfohlen.

Darüber hinaus wurden ergänzende Grundwasseruntersuchungen zur abschließenden Gefährdungsabschätzung im Rahmen einer Sanierungsuntersuchung vorgeschlagen.

Ebenso wurde darauf hingewiesen, dass bei den Erdarbeiten zum Bau des Altenheims die berufsgenossenschaftlichen Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen (BGR 128) sowie die Sicherheitsregeln für Deponien (BGR 127) zu beachten sind.

4.1.2 Oberbodenuntersuchungen

Aktuell ist die Altablagerungsfläche planungsrechtlich als Park- und Freizeitfläche ausgewiesen. Vor dem Hintergrund der geplanten Umnutzung einer Teilfläche der Altablagerung wurden, zur Klärung der Frage, ob von der übrigen Altablagerung über den Wirkungspfad Boden-Mensch eine Gefahr ausgeht, im September 2009 Oberbodenuntersuchungen nach BBodSchV durchgeführt (DEMKER UMWELT 2009b).

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass die Prüfwerte der BBodSchV bezüglich der Nutzungskategorien Park- und Freizeitanlage und Wohngebiet nicht überschritten werden. Somit liegen keine Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen bezüglich des Wirkungspfad des Boden-Mensch vor.

4.2 Erdbaulabor Schemm GmbH (2009)

Die niedergebrachten Aufschlussbohrungen ergaben Mächtigkeiten der Auffüllung zwischen 1,3 und 2,1 m. Darunter folgen sandig-kiesige Schichten mit humosen Anteilen, bei denen es sich vermutlich um den ehemaligen Oberboden/Talboden handelt. Im Liegenden wurden Schmelzwassersedimente, die wechselnd aus schluffigen Sanden und sandig-tonigen Schluffen bestehen, erbohrt. In die Schmelzwassersande sind lagenweise Torfe eingeschaltet. In Tiefen zwischen 9 und 10 m u. GOK beginnt der ca. 5 m mächtige Verwitterungshorizont des Mergels.

Für das Gebäude wird eine Pfahlgründung empfohlen. Bei einer Auskofferung der Auffüllungen sind diese durch mineralischen Schotter zu ersetzen. Zwischen Ausgrabung und Austauschmaterial ist ein Trennvlies GRK 3 einzubauen.

Für die Befahrung der Fläche mit den Geräten zur Pfahlherstellung ist es erforderlich ein Arbeitsplanum aus Schotter in mind. 0,5 m Dicke auf einem Trennvlies GRK 3 herzustellen.

Unter Umständen ist in Abhängigkeit der jahreszeitlichen Grundwasserstände bei der Auskofferung der Auffüllung eine bauzeitliche Wasserhaltung z.B. durch Tiefendrainagen erforderlich.

4.3 GEOScan Consulting GmbH (2007/2008)

Der Stadt Rheda-Wiedenbrück und dem Kreis Gütersloh liegen für den ehemaligen Standort des geplanten Altenheims auf einer unmittelbar nördlich angrenzenden Teilfläche der Altablagerung ein Bericht zur Gefährdungsabschätzung (Orientierende Untersuchung) sowie eine abfallrechtliche Untersuchung vor. Die Untersuchungen wurden im Auftrag eines ehemaligen Investors durchgeführt.

In den aus Schürfen entnommen Bodenmischproben wurden keine Überschreitungen der Zuordnungswerte der Deponieklasse I der AbfAbIV festgestellt, so dass bei Erdarbeiten eine Verwertung des Aushubmaterials in Aussicht gestellt wurde.

Es wurde eine uneinheitliche Oberflächenabdeckung der Altablagerung festgestellt. Das Deponat wurde als sehr heterogen beschrieben. Ein unmittelbarer Kontakt der

Altablagerung mit dem Grundwasser wurde bei den Probenahmen nur lokal angetroffen.

Im Grundwasser wurden z.T. erhöhte Ammonium- und DOC-Gehalte festgestellt. Weiterhin waren lediglich bei einer Grundwasserprobe die Parameter AOX und KW geringfügig erhöht.

Aufgrund des hohen Gehalts an organischem Material wurde ein erhebliches Deponiegasbildungspotential erwartet. An zwei Probenahmepunkten wurden Methangaskonzentrationen im Bereich der Unteren Explosionsschutzgrenze bestimmt (UEG 4,4 Vol.-%).

Es wurden vorsorglich Maßnahmen zur Sicherung des geplanten Bauwerks gegen das Eindringen von Deponiegasen in Form einer passiven Gasdrainage empfohlen.

4.4 Prof. Dr.-Ing. MULL und Partner GmbH (1987)

In unmittelbarer Nähe zum evangelischen Altenwohnheim an der Parkstraße wurden durch das Landesamt für Wasser und Abfall (LWA) im Mai bzw. Juni 1985 mit bis zu 54 Vol.-% stark erhöhte Methangaskonzentrationen ermittelt. Das Büro Prof. Dr. Ing. MULL und Partner GmbH wurde daraufhin von der Stadt Rheda am 13.11.2006 mit der Erstellung einer Gefährdungsabschätzung im Bereich der Altablagerung M8 TK 4115 „Parkstraße“ beauftragt.

Die Bodenluftuntersuchungen ergaben, dass Methan auf die Umgebung des heutigen Altenwohnheims beschränkt war. Darüber hinaus waren leichtflüchtige chlorierte und aromatische Kohlenwasserstoffe in der Bodenluft nachweisbar.

Nach den durchgeführten Bodenuntersuchungen wurden erhöhte Konzentrationen für die Schadstoffparameter PCB, PAK sowie die Schwermetalle Zink, Cadmium, Kupfer, Nickel und Blei oberhalb des B-Wertes der damals verwendeten Holland-Liste analysiert.

Im Ergebnis wurden für das Grundwasser im Bereich der Altablagerung deutliche anthropogene Beeinträchtigungen durch die für Siedlungsabfalldeponien typischen

Parameter Nitrat, Ammonium, Kalium und Bor festgestellt. Darüber hinaus wurden Verunreinigungen durch Mineralölkohlenwasserstoffe und Dichlormethan ermittelt.

Die Hauptgefährdung wurde im Auftreten explosiver Gasgemische im Bereich der vorhandenen Bebauung und der Kanalisationsrohre gesehen. Als Sanierungsmaßnahme wurde eine passive Gasdrainage um das Altenwohnheim herum vorgeschlagen.

Sofern im oberflächennahen Boden bei nachfolgenden Untersuchungen keine höheren Schadstoffkonzentrationen festgestellt werden sollten, wurden bei Nutzungsparellität Maßnahmen zur Sanierung des Bodens nicht für erforderlich gehalten.

Zur abschließenden Beurteilung des Schutzgutes Grundwasser wurde die Durchführung weiterer Grundwasseruntersuchungen empfohlen.

5 Durchgeführte Arbeiten

Zur abschließenden Klärung des Abfallpotentials der Auffüllung im Bereich des Baugrundstückes wurden 11 Kleinschürfe bis zur Basis der Altablagerung durchgeführt. Im Bereich des Parkplatzes wurden 6 Kleinrammbohrungen zur Ermittlung der Mächtigkeit und Beschaffenheit der Auffüllung niedergebracht und als temporäre Bodenluftmessstellen ausgebaut.

Zur Ergänzung des bestehenden Messstellennetzes wurden zwei weitere Grundwassermessstellen errichtet, je eine im Anstrom und im Abstrom der Altablagerung.

Die Lage der Baggerschürfe, der Kleinrammbohrungen, der temporären Bodenluftmessstellen und der Grundwassermessstellen kann der Anlage 3 entnommen werden.

Aus den Baggerschürfen und den Kleinrammbohrungen wurden Bodenproben entnommen und auf die im Hinblick auf eine abfalltechnische Einstufung relevanten Parameter untersucht. Des Weiteren wurden aus den neu errichteten Grundwassermessstellen Wasserproben entnommen und im Labor untersucht. Ziel der Laboruntersuchungen war die Klärung der Frage ob und in welchem Maße umweltrelevante

Verunreinigungen des Grundwassers durch die Altablagerung M 8 TK 4115 „Parkstraße“ vorliegen.

5.1 Baggerschürfe

Am 26.11.2009 wurden im Bereich des Baugrundstückes mit Hilfe eines Minibaggers insgesamt 11 Baggerschürfe angelegt, die durch die DENKER UMWELT fachtechnisch betreut wurden.

Bei der Durchführung der Baggerschürfe wurde festgestellt, dass der Aufbau der Altablagerung aus horizontal unterscheidbaren Materialien besteht. Im Einzelnen sind dies die Oberbodenschicht, unter der ein Auffüllungshorizont mit vergleichsweise hohem Anteil an Hausmüll, Gewerbeabfall und Bauschutt folgt. Der untere Auffüllungshorizont besteht aus einem bindig-lehmigen Material, das nur wenige Müllbestandteile aufweist. Darunter folgen die quartären Sande der Emsniederung. Die Baggerschürfe wurden jeweils bis in die quartären Sande niedergebracht.

Die Fotodokumentation der Baggerschürfe ist in der Anlage 9 zu finden.

Aus den Schürfen wurden Bodenproben zu Herstellung von Mischproben entnommen, wobei zunächst aus jedem Schurf für die beiden Auffüllungshorizonte durch Entnahme von ca. 15 Einzelproben zwei Mischproben gebildet wurden, die später zu zwei Gesamtmischproben zusammengeführt wurden. Die Entnahme der Proben erfolgte horizontbezogen aus der Müllschicht und der lehmigen Auffüllung. Die Probe MP 1 repräsentiert den Müllhorizont, die Probe MP 2 die lehmige Auffüllung.

Zur Klärung des Abfallpotentials der Auffüllungen wurden die beiden Mischproben zur Untersuchung auf die Parameter nach LAGA Boden Tab. II 1.2-2/3 und der DepV, Anhang 3, an das Labor der EUROFINS Umwelt West GMBH, Wesseling, weitergeleitet.

5.2 Kleinrammbohrungen und Bodenluftmessstellen

Zur Ermittlung des Umfangs der Auffüllung unterhalb der asphaltierten Parkplatzfläche wurden hier 6 Kleinrammbohrungen (KRB 13 bis KRB 18) bis zu einer Tiefe von

3 m niedergebracht und zu temporären Bodenluftmessstellen ausgebaut. Die Bohrarbeiten wurden am 16.12.2009 ausgeführt. Die Ansatzpunkte der Bohrungen sind aus der Anlage 3 zu ersehen.

Das Bohrgut wurde durch den begleitenden Geologen aufgenommen und in Form von Schichtenverzeichnissen und Säulenprofilen gemäß DIN 4022/4023 dokumentiert (vgl. Anlage 4.1). Die Entnahme von Bodenproben erfolgte mit einem offenen Rammkernrohr (\varnothing 36-60 mm), wobei jeweils das aufgefüllte Material beprobt wurde. Alle Einzelproben aus der Auffüllung wurden zu einer Mischprobe (MP 3) zusammengeführt und der EUROFINS Umwelt West GMBH zur Analyse der abfalltechnischen Parameter analog zu den Mischproben MP 1 und MP 2 übergeben.

Im Anschluss an die Bohrarbeiten wurden die Ansatzpunkte nach Lage und Höhe vermessen.

Am 21.01.2010 wurden in den temporären Bodenluftmessstellen mittels WLD die Hauptgaskomponenten CO₂, CH₄, H₂S, O₂, sowie Spurengase mittels PID gemessen. Auf eine Entnahme von Bodenluftproben für labortechnische Untersuchungen wurde verzichtet, da die PID-Messungen keinerlei Hinweise auf das Vorhandensein von leichtflüchtigen Schadstoffen ergeben haben. Die Probenahmeprotokolle Bodenluft sind in der Anlage 5.1 zu finden.

5.3 Schwarzdecke Parkplatz

Zur Vorbereitung der Kleinrammbohrungen wurde die Schwarzdecke mit einer Kernbohrmaschine durchbohrt. Die Bohrkerne wurden entnommen und die Dicke festgestellt. Aus den 6 entnommenen Bohrkernen wurden zwei Mischproben, jeweils für die Deckschicht (Asp 1: 0,0 – 0,02 m) und Binderschicht (Asp 2: 0,02 – 0,15 m), hergestellt und der EUROFINS Umwelt West GMBH zur Analyse auf PAK übergeben.

5.4 Grundwassermessstellen

Zur Verdichtung des Messstellennetzes im westlichen Abschnitt der Altablagerung wurden zwei Grundwassermessstellen errichtet, wobei eine der Messstellen

(GWM 4) den Anstrom und eine den Abstrom (GWM 5) repräsentiert. Die Lage der Messstellen kann der Anlage 3 entnommen werden. Die Schichtenverzeichnisse und Ausbauzeichnungen sind in der Anlage 4.1 dokumentiert.

Nach dem Klarpumpen der Grundwassermessstellen, wurden am 04. Februar 2010 Grundwasserproben entnommen. Neben den beiden neu errichteten Messstellen wurden auch die bereits vorhandenen Messstellen GWM 1, GWM 2, GWM 2 (DENKER UMWELT) und GWM 1 (GEOscan) beprobt.

Die entnommenen Grundwasserproben wurden im Labor der EUROFINS Umwelt West GMBH auf die Parameter der WÜ 98, Anhang 2, Paket A, BÜ (ohne Screeningverfahren und Biotest) untersucht. Die Ergebnisse sind im Kapitel 6.3 dargestellt, die Probenahmeprotokolle und die Prüfberichte des Labors sind in den Anlagen 5.2 und 6.2 dokumentiert.

Im Anschluss an die Bohrarbeiten wurden die Grundwassermessstellen nach Lage und Höhe vermessen. Die Lage der Messstellen ist dem Lageplan in Anlage 3 zu entnehmen.

6 Untersuchungsergebnisse und Gefährdungsabschätzung

6.1 Boden

6.1.1 Baggerschürfe

Wie im Kapitel 5.1 beschrieben, lässt sich die Auffüllung im Bereich der Parkfläche in drei verschiedene Auffüllungshorizonte untergliedern: der Oberboden, der stark Müll haltige Horizont und die lehmige Auffüllung. In der Tabelle 1 sind die bei den Baggerschürfen angetroffenen Lagerungsverhältnisse im Detail aufgeführt:

Tabelle 1: Lagerungsverhältnisse im Bereich der Baggerschürfe

Tiefenabschnitt	Beschaffenheit
Schurf 1	
0,0 – 0,2 m	Oberboden, humoser Sand
0,2 – 1,0 m	Sandiger Boden mit mittleren Anteilen an Hausmüll (Glas, Kabel, Metall, Folie) und Bauschutt (Ziegel)
1,0 – 1,4 m	Lehmige Auffüllung
>1,4 m	Natürlich anstehender Sand, beige-grau, erdfeucht
Schurf 2	
0,0 – 0,2 m	Oberboden, humoser Sand
0,2 – 1,2 m	Sandiger Boden mit mittleren Anteilen an Hausmüll (Glas, Metall, Porzellan, Asche, Schlacke, Sägespäne) und Bauschutt (Ziegel, Beton).
1,2 – 1,7 m	Lehmige Auffüllung. Über der lehmigen Auffüllung Staunässe
>1,7 m	Natürlich anstehender Sand, beige-grau, nass
Schurf 3	
0,0 – 0,2 m	Oberboden, humoser Sand
0,2 – 1,0 m	Hausmüll (Glas, Folie, Metall, Asche, Schlacke, Holz, Papier) und geringen Anteilen an Boden und Bauschutt (Ziegel, Beton)
1,2 – 1,3 m	Lehmige Auffüllung. Über der lehmigen Auffüllung Staunässe
>1,3 m	Natürlich anstehender Sand, beige-grau, nass
Schurf 4	
0,0 – 0,2 m	Oberboden, humoser Sand
0,2 – 1,3 m	Boden und Hausmüll (Glas, Folie, Metall, Asche, Schlacke) mit geringen Anteilen Bauschutt (Ziegel, Beton)
1,3 – 2,2 m	Lehmige Auffüllung. Wasseraustritt aus der Schurfwand über der lehmigen Auffüllung (Staunässe)
>2,2 m	Natürlich anstehender Sand, beige-grau, nass

Tiefenabschnitt	Beschaffenheit
Schurf 5	
0,0 – 0,2 m	Oberboden, humoser Sand
0,2 – 1,5 m	Hausmüll (Asche, Schlacke, Glas, Holz Folie) und Bauschutt (Ziegel, Beton) mit geringen Anteilen an Boden
1,5 – 2,1 m	Lehmige Auffüllung. Kein Wasserzutritt
>2,1 m	Natürlich anstehender Sand, feucht
Schurf 6	
0,0 – 0,2 m	Oberboden, humoser Sand
0,2 – 1,3 m	Bauschutt (Ziegel, Beton) mit hohem Anteilen an Müll (Folie, Asche, Glas, Kabel, Holz) und Boden
1,3 – 1,7 m	Lehmige Auffüllung mit wenig Bauschutt
1,7 - >2,1 m	Natürlich anstehender Sand, Wasserzutritt in den Schurf bei ca. 2,1 m
Schurf 7	
0,0 – 0,2 m	Oberboden, humoser Sand
0,2 – 1,2 m	Boden mit geringen Anteilen an Hausmüll (Glas, Gummi, Metall, Spanplatte, Sägespäne, Teerpappe) und Bauschutt (Ziegel, Beton)
1,2 – 2,4 m	Lehmige Auffüllung mit wenig Bauschutt und Hausmüll
>2,4 m	Natürlich anstehender Sand, nass
Schurf 8	
0,0 – 0,3 m	Oberboden, humoser Sand
0,3 – 1,1 m	Boden mit geringen Anteilen an Bauschutt (Ziegel, Beton) und sehr geringen Anteilen an Hausmüll (E-Gerät, Folie, Glas, Metall, Porzellan)
1,1 – 2,0 m	Lehmige Auffüllung mit wenig Bauschutt
>2,0 m	Natürlich anstehender Sand, beigebraun bis beige grau, nass
Schurf 9	
0,0 – 0,2 m	Oberboden, humoser Sand
0,2 – 0,6 m	Boden, schwach torfig, mit Bauschutt (Ziegel) und geringen Anteilen an Hausmüll (Glas, Metall, Kunststoff, Dachpappe)
0,6 – 1,1 m	Lehmige Auffüllung
>1,1 m	Natürlich anstehender Sand, beige grau, erdfeucht
Schurf 10	
0,0 – 0,3 m	Oberboden, humoser Sand
0,3 – 0,8 m	Boden, Bauschutt (Ziegel, Beton) und Hausmüll (Glas, Metall, Kunststoff, Folie, Leder, Asche)
0,8 – 1,1 m	Lehmige Auffüllung
>1,1 m	Natürlich anstehender Sand, hellgrau, erdfeucht

Tiefenabschnitt	Beschaffenheit
Schurf 11	
0,0 – 0,3 m	Oberboden, humoser Sand
0,3 – 0,9 m	Boden mit hohem Anteil Hausmüll und wenig Bauschutt
0,9 – 1,2 m	Lehmige Auffüllung
>1,2 m	Natürlich anstehender Sand, hellgrau, erdfeucht

Die Aufstellung dokumentiert deutlich die Unterscheidbarkeit der beiden Auffüllungshorizonte im Bereich der Baupläche.

Die bei den Baggerschürfen ermittelten Mächtigkeiten sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 2: Mächtigkeiten der Auffüllungshorizonte

Schurf	Oberboden		Müllschicht		Auffüllung Lehm	
	Tiefe	Mächtiggk.	Tiefe	Mächtiggk.	Tiefe	Mächtiggk.
1	0,0 – 0,2	0,2	0,2 – 1,0	0,8	1,0 – 1,4	0,4
2	0,0 – 0,2	0,2	0,2 – 1,2	1,0	1,2 – 1,7	0,5
3	0,0 – 0,2	0,2	0,2 – 1,0	0,8	1,0 – 1,3	0,3
4	0,0 – 0,2	0,2	0,2 – 1,3	1,1	1,3 – 2,2	0,9
5	0,0 – 0,3	0,3	0,3 – 1,5	1,2	1,5 – 2,1	0,6
6	0,0 – 0,2	0,2	0,2 – 1,3	1,1	1,3 – 1,7	0,4
7	0,0 – 0,2	0,2	0,2 – 1,2	1,0	1,2 – 2,4	1,2
8	0,0 – 0,3	0,3	0,3 – 1,1	0,8	1,1 – 2,0	0,9
9	0,0 – 0,2	0,2	0,2 – 0,6	0,4	0,6 – 1,1	0,5
10	0,0 – 0,3	0,3	0,3 – 0,8	0,5	0,8 – 1,1	0,3
11	0,0 – 0,3	0,3	0,3 – 0,9	0,6	0,9 – 1,2	0,3
Ø		0,25		0,85		0,6

Alle Angaben in m

Die Aufstellung zeigt, dass die Oberbodenschicht im Bereich der Baupläche eine durchschnittliche Mächtigkeit von 0,25 m aufweist. Die Mächtigkeit des Auffüllungshorizontes mit deutlichen Müllanteilen beträgt durchschnittlich 0,85 m, wobei die

Mächtigkeit in den Schürfen zwischen 0,4 m im Schurf 9 und 1,2 m im Schurf 5 schwankt. Der untere bindige Horizont weist eine durchschnittliche Mächtigkeit von 0,6 m auf. Auch ist die Mächtigkeit deutlichen Schwankungen unterworfen. Die größte Mächtigkeit wurde im Schurf 7 mit 1,2 m aufgeschlossen. In den Schürfen 3, 10 und 11 betrug die Mächtigkeit des Lehms jeweils 0,3 m.

6.1.2 Kleinrammbohrungen

Die Mächtigkeit der Asphaltdecke im Bereich der Parkplatzfläche liegt zwischen 0,11 und 0,17 m, der Mittelwert beträgt 0,15 m. Unter der Asphaltdecke befindet sich keine Schottertragschicht. Die Auffüllung im Bereich des asphaltierten Parkplatzes lässt sich nicht wie im Bereich der Baufläche in zwei deutlich unterscheidbare Horizonte unterteilen. Die Auffüllung besteht aus sandig-kiesigem Material mit Anteilen an Bauschutt (Beton und Ziegelresten) und Müll (Glas, Gummi, Kunststoff, Schlacke, Holz). Die Mächtigkeit der Auffüllung liegt zwischen 0,86 m (KRB 14) und 2,46 m (KRB 16). Der Mittelwert beträgt 2,04 m.

Unterhalb der Auffüllung folgen heterogen zusammengesetzte quartäre Sedimente aus Torf (KRB 14, 16, 17, 18), Sand (KRB 13, 14) und Schluff (KRB 15). Zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten wurde das Grund- bzw. Stauwasser in Tiefen zwischen 1,5 und 2,4 m u. GOK angebohrt.

6.2 Bodenluft

Die Untersuchungsergebnisse Bodenluft sind in der Tabelle 3 dargestellt, die vollständige Dokumentation der Messergebnisse ist in den Probenahmeprotokollen in Anlage 5.1 zu finden.

Tabelle 3: Ergebnisse der Bodenluftmessungen

Messstelle	CO ₂ [Vol%]	CH ₄ [Vol%]	H ₂ S[Vol%]	O ₂ [Vol%]	PID [ppm]
KRB 13	0,00	0,00	0,00	20,9	0
KRB 14	1,12	0,84	0,0	20,9	0
KRB 15	6,25	0,56	0,0	20,6	0

Messstelle	CO ₂ [Vol%]	CH ₄ [Vol%]	H ₂ S[Vol%]	O ₂ [Vol%]	PID [ppm]
KRB 16	2,64	0,88	0,0	20,9	0
KRB 17	1,51	2,20	0,0	19,2	0
KRB 18	5,85	3,06	0,0	20,5	0

Mit Ausnahme der Messstelle KRB 13 lassen sich in allen temporären Bodenluftmessstellen Anzeichen eines Abbaus organischen Materials feststellen. Die Methananteile (CH₄) liegen in den Messstellen KRB 14 bis KRB 18 zwischen 0,56 Vol% und 3,06 Vol%. Die Konzentrationen des CO₂ liegen in den auffälligen Messstellen zwischen 1,12 Vol% und 5,85 Vol%. CO₂ entsteht wie Methan beim mikrobiologischen Abbau organischer Substanz. Anhand der Messwerte kann somit belegt werden, dass sich innerhalb der Auffüllung noch Deponiegas bildet. Im Bereich des Parkplatzes reichern sich die Gase innerhalb des Auffüllungskörpers an, da ein Austritt der Gase durch die Versiegelung behindert wird. Daher kann hier im Vergleich zur offenen Fläche im Bereich der Baufläche, wo Methan und CO₂ ungehindert in die Atmosphäre entweichen können, nicht sicher ausgeschlossen werden, dass es zum Auftreten explosiver Luftgemische kommen kann. Der explosionsfähige Bereich für Methan-Luftgemische liegt zwischen 4,4 Vol% und 15 Vol% Methan, bei einem Sauerstoffgehalt von >11,6Vol%. Gemäß den Messwerten liegen lokal begrenzt im Bereich der Messstellen KRB 17 und KRB 8 innerhalb der Auffüllung Methan-Luftgemische vor, die knapp unterhalb der unteren Explosionsgrenze liegen.

Bei den Erdarbeiten im Parkplatzbereich sind somit entsprechende Arbeits- und Sicherheitsschutzmaßnahmen erforderlich.

Die PID-Messungen ergaben keine Hinweise auf das Vorhandensein leichtflüchtiger organischer Schadstoffe wie LCKW oder BTEX.

6.3 Schwarzdecke

Die Untersuchung der beiden Asphaltproben aus der Schwarzdecke des Parkplatzes ergab PAK-Konzentrationen in Höhe von 93,8 mg/kg (Asp 1, 0,0-0,02 m) und 52,3 mg/kg (Asp 2, 0,02-0,15 m).

6.4 Grundwasser

6.4.1 Wasserstände

Im Zuge der Grundwasserprobenahme am 04.02.2010 wurden in den Messstellen folgende Grundwasserstände gemessen:

Tabelle 4: Grundwasserstände

Messstelle	Höhe POK [m ü. NN]	Ruhewasserspiegel [m u. POK]	Wasserstand [m ü NN]
GWM 1 (DENKER <i>UMWELT</i>)	69,60	0,94	68,66
GWM 2 (DENKER <i>UMWELT</i>)	69,81	1,03	68,78
GWM 3 (DENKER <i>UMWELT</i>)	70,71	1,52	69,19
GWM 4 (DENKER <i>UMWELT</i>)	71,92	2,63	69,29
GWM 5 (DENKER <i>UMWELT</i>)	69,53	1,11	68,42
GWM 2 (GEOscan)	70,57	1,30	69,27

Anhand der gemessenen Wasserstände wurde ein Grundwassergleichenplan für den Bereich des Baugrundstückes erstellt (siehe Anlage 7).

Demnach strömt das Grundwasser im westlichen Teil der Altablagerung in nordwestliche Richtung zur Ems hin. Deutlich lässt sich am Verlauf der Grundwassergleichen der Einfluss der Altablagerung erkennen.

6.4.2 Analytik

6.4.2.1 Vor-Ort-Parameter

Die Untersuchung der am 04.02.2010 entnommenen Grundwasserproben zeigt den lokalen Einfluss der Altablagerung auf die Beschaffenheit des Grundwassers. Die Tabelle 5 zeigt die Ergebnisse der Vor-Ort-Parameter Temperatur, Sauerstoff-Gehalt, elektrische Leitfähigkeit und Redox-Potential. Die Messung des pH-Wertes konnte durch den Ausfall der nicht durchgeführt werden, da die Meßzelle ausgefallen ist.

Tabelle 5: Ergebnisse Vor-Ort-Parameter Grundwasser

Messstelle	Temperatur [°C]	Sauerstoff-Gehalt [mg/l]	elektrische Leitfähigkeit [µS/cm]	Redox-Potenzial [mV]
GWM 1 (DENKER UMWELT)	6,4	3,0	217	94
GWM 2 (DENKER UMWELT)	9,6	0,6	1.937	6,4
GWM 3 (DENKER UMWELT)	9,5	5,7	917	87
GWM 4 (DENKER UMWELT)	11,7	5,0	1.495	161
GWM 5 (DENKER UMWELT)	10,7	0,1	799	-206
GWM 2 (GEOscan)	12,0	0,1	499	-238

Die Daten zeigen, dass alle untersuchten Messstellen durch die Altablagerung mehr oder weniger beeinflusst sind. Am deutlichsten lässt sich die Beeinflussung an den Messstellen GWM 2, GWM 5 und der GWM 2 (GEOscan) erkennen, die Sauerstoff zehrende Verhältnisse aufweisen. Die Sauerstoffgehalte in diesen Messstellen liegen zwischen 0,1 und 0,6 mg/l. Die geringsten Sauerstoffgehalte wurden mit 0,1 mg/l in den Messstellen GWM 5 (Abstrom) und GWM 2 (GEOscan) gemessen. In der Messstelle GWM 2 beträgt der Sauerstoffgehalt 0,6 mg/l. Die vergleichsweise niedrigen Sauerstoffgehalte korrelieren mit den gemessenen Redox-Potentialen. Die Messstellen GWM 2 und GWM 5 liegen im unmittelbaren Abstrom der Altablagerung. Die Messstelle GWM 2 (GEOscan) befindet sich hingegen am östlichen Randbereich der Altablagerung. Hier weist die Altablagerung einen hohen Müllanteil auf, was sich offensichtlich sehr deutlich auf die Beschaffenheit des Grundwassers auswirkt.

6.4.2.2 Laborparameter

Die Untersuchungsergebnisse Grundwasser bezüglich der deponiespezifischen Parameter sind in den folgenden Tabellen dargestellt und für die Beurteilung den geringfügigkeitsschwellenwerten der LAWA (2004) vergleichend gegenübergestellt.

Tabelle 6: Untersuchungsergebnisse Grundwasser und Vergleich mit den Geringfügigkeitsschwellenwerten der LAWA (2004) – Messstellen GWM 1 bis GWM 3

Parameter	Einheit	Probe			Geringfügigkeitsschwellenwert LAWA (2004)
		GWM 1	GWM 2	GWM 3	
Antimon	µg/l	6	<5	<5	5
Arsen	µg/l	<10	<10	<10	10
Barium	µg/l	94	63	200	340
Blei	µg/l	<5	<5	<5	7
Cadmium	µg/l	0,6	<0,5	<0,5	0,5
Chrom (gesamt)	µg/l	<7	<7	<7	7 ¹
Cobalt	µg/l	<5	<5	<5	8
Kupfer	µg/l	15	<5	<5	14
Molybdän	µg/l	<5	<5	<5	35
Nickel	µg/l	6	<5	<5	14
Quecksilber	µg/l	<5	<5	<5	0,2
Selen	µg/l	<7	<7	<7	7
Vanadium	µg/l	<4	<4	<4	4
Zink	µg/l	252	<5	209	58
Chlorid	mg/l	3	40	115	250
Cyanid _{gesamt}	µg/l	<10	10	<10	50
Fluorid	µg/l	<200	270	<200	750
Sulfat	mg/l	74	551	19	240
PAK (EPA)*	µg/l	0,015	0,01	0,023	0,2
Naphthalin	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	1
Anthracen	µg/l	0,015	<0,01	<0,01	0,01
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	0,025
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	0,025
Benzo(g,h,i)perylen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	0,025
Fluoranthen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	0,025
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	0,025

¹ Der Geringfügigkeitsschwellenwert der LAWA bezieht sich auf Chrom III. Im Prüfbericht ist jedoch der Chrom-Gesamtgehalt, der Chrom III mit einschließt angegeben. Da der Chrom-Gesamtgehalt im Grundwasser unterhalb des Geringfügigkeitsschwellenwertes liegt ist das Untersuchungsergebnis hier bewertbar.

Parameter	Einheit	Probe			Geringfügigkeits- schwellenwert LAWA (2004)
		GWM 1	GWM 2	GWM 3	
LCKW	µg/l	<20	<20	<20	20
Kohlenwasserstoffe	µg/l	<100	<100	<100	100
Benzol	µg/l	<1	<1	<1	1
Phenol	µg/l	<8	<8	<8	8

* Summe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe nach EPA ohne Naphthalin

Tabelle 7: Untersuchungsergebnisse Grundwasser und Vergleich mit den Geringfügigkeits-schwellenwerten der LAWA (2004) – Messstellen GWM 4 bis GWM 6

Parameter	Einheit	Probe			Geringfügigkeits- schwellenwert LAWA (2004)
		GWM 4	GWM 5	GWM 6	
Antimon	µg/l	<5	<5	<5	5
Arsen	µg/l	<10	<10	<10	10
Barium	µg/l	108	102	58	340
Blei	µg/l	<5	<5	<5	7
Cadmium	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	0,5
Chrom (gesamt)	µg/l	<7	<7	<7	7
Cobalt	µg/l	<5	<5	<5	8
Kupfer	µg/l	<5	<5	<5	14
Molybdän	µg/l	<5	<5	<5	35
Nickel	µg/l	<5	<5	<5	14
Quecksilber	µg/l	<5	<5	<5	0,2
Selen	µg/l	<7	<7	<7	7
Vanadium	µg/l	<4	<4	<4	4
Zink	µg/l	<5	<5	<5	58
Chlorid	mg/l	248	39	28	250
Cyanid _{gesamt}	µg/l	<10	<10	<10	50
Fluorid	µg/l	<200	<200	<200	750
Sulfat	mg/l	66	87	80	240
PAK (EPA)*	µg/l	0,055	0,014	0,023	0,2
Naphthalin	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	1
Anthracen	µg/l	0,014	<0,01	<0,01	0,01
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	0,025

Parameter	Einheit	Probe			Geringfügigkeits- schwellenwert LAWA (2004)
		GWM 4	GWM 5	GWM 6	
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	0,025
Benzo(g,h,i)perylen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	0,025
Fluoranthen	µg/l	0,017	<0,01	0,010	0,025
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	0,025
LCKW	µg/l	<20	<20	<20	20
Kohlenwasserstoffe	µg/l	<100	<100	<100	100
Benzol	µg/l	<1	<1	<1	1
Phenol	µg/l	<8	<8	<8	8

* Summe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe nach EPA ohne Naphthalin

Die Tabelle zeigt, dass nur bei den Parametern Zink, Antimon, Cadmium, Sulfat und Anthracen bei einzelnen Messstellen im Grundwasser gemessenen Konzentrationen oberhalb des Geringfügigkeitsschwellenwertes der LAWA vorliegen. Für alle anderen Parameter liegen keine signifikant auffälligen Messwerte vor.

Auffällige Zink-Konzentrationen im Grundwasser treten in den Messstellen GWM 1 (252 µg/l) und GWM 3 (209 µg/l) auf. Zink ist ein zwar ein essentielles Spurenelement, wirkt aber in höheren Konzentrationen toxisch. Zink hat nach heutigem Kenntnisstand nur bei hohen Konzentrationen (Dosierungen) negative Auswirkungen auf den menschlichen Organismus. Im Hinblick auf unterschiedliche Schutzgüter, wie aquatische Lebensgemeinschaften, hat die LAWA (1998) Zielvorgaben für Oberflächengewässer aufgestellt. Die Zielvorgabe für Zink liegt bei 500 µg/l. Die festgestellten Konzentrationen im Grundwasser liegen deutlich unterhalb der genannten Richt- und Zielwerten, daher ist eine maßgebliche negative Beeinträchtigung von möglichen Schutzgütern nicht zu erwarten. Die Messstelle GWM 1 befindet sich am westlichen Rand der Auffüllung, die GWM 3 liegt im zentralen Abschnitt, zwischen dem Parkplatz und der aktuellen Parkfläche (vgl. Anlage 2).

Die Überschreitungen bei Antimon und Cadmium treten nur in Messstelle GWM 1 auf. Vor dem Hintergrund, dass nur in einer Messstelle Auffälligkeiten vorhanden sind, und die Konzentrationen im Bereich der Geringfügigkeitsschwellenwerte liegen, sind die Befunde nicht bewertungsrelevant.

Die Auffälligkeit bezüglich Sulfat (551 mg/l) wurde in der Messstelle GWM 2, die unmittelbar am nördlichen Rand der Auffüllung und somit im ihrem Einflussbereich liegt, festgestellt. Der erhöhte Sulfat-Gehalt kann auf lokal vorhandenen Bauschutt zurückgeführt werden. In den anderen Messstellen liegen die Sulfat-Konzentrationen deutlich unterhalb des Geringfügigkeitsschwellenwerts.

Die Messstellen GWM 1 und GWM 4 weisen geringfügig erhöhte Gehalte bezüglich des Parameters Anthracen auf. Die Anthracen-Konzentration in der Messstelle GWM 1 beträgt 0,015 µg/l, in der Messstelle GWM 1 wurden 0,014 µg/l gemessen. Die Konzentrationen liegen damit nur um 0,04 bzw. 0,05 µg/l über dem Geringfügigkeitsschwellenwert der LAWA. Bezüglich der Summe aller PAK (ohne Naphthalin) bleibt der Geringfügigkeitsschwellenwert jedoch deutlich unterschritten

PAK weisen eine nur geringe Wasserlöslichkeit auf und werden zudem sehr gut an organischer Substanz sorbiert. Aufgrund des Mobilitätsverhaltens der PAK ist davon auszugehen, dass diese im Grundwasser nur lokal Nahbereich der betreffenden Grundwassermessstelle bzw. im Teilbereich der Altablagerung auftreten. Ein nennenswerter Austrag aus der Altablagerung ist nicht zu erwarten.

Im Abstrom der Altablagerung werden keine weiteren signifikanten Auffälligkeiten bei anderen als den genannten Schadstoffen festgestellt.

7 Abfallrechtliche Bewertung

Die Beurteilung der abfallrechtlichen Fragestellungen erfolgt unter Berücksichtigung der von der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) erarbeiteten Richtlinie „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen (Technische Regeln)“ (LAGA 2003) und der Deponieverordnung (DepV 2009).

7.1 Abfallrechtliche Beurteilung

7.2 Bodenaushub

Der anfallende Aushub aus dem Müllhorizont im Bereich der Baufläche mit Bau-schuttanteilen >10 % (MP 1) ist aufgrund der PAK-Gehalte von 54,9 mg/kg in die Zuordnungsklasse Z 2 nach LAGA einzustufen.

Die lehmige Auffüllung (Boden mit <10% mineralischen Bestandteilen) unterhalb des Müllhorizontes (MP 2) wäre nach den Laborbefunden, in Falle eines Aushubs, in die Zuordnungsklasse Z 1.1 (PAK: 2,82 mg/kg) bzw. Z 1.2 (PCB: 0,36 mg/kg) einzustufen.

Der im Bereich des Parkplatzes anfallende Aushub unterhalb der Asphalt-schicht ist aufgrund der PAK-Gehalte in Höhe von 32,6 mg/kg in die Zuordnungsklasse Z 2 einzustufen (Boden mit >10% mineralischen Anteilen).

Es sollte dabei ausschließlich eine Verwertung auf einer Deponie der Klasse DK I erfolgen. Aufgrund der erhöhten organischen Anteile ist eine Ablagerung nur nach einer einzelfallspezifischen Entscheidung der zuständigen Behörde zulässig.

7.3 Schwarzdecke

Die Untersuchung der Mischproben Asp 1 (0,0-0,02 m) und Asp 2 (0,02-0,15m) auf PAK ergaben Konzentrationen von 93,8 mg/kg (Asp 1) und 52,3 mg/kg (Asp 2). Damit ist die Schwarzdecke als teerhaltig einzustufen. Ausbau und Aufbereitung von teerhaltigem Straßenaufbruch fallen unter die Regelungen des KrW-/AbfG. Nach § 2 Abs. 2 Abfallverzeichnisverordnung (AVV) ist teerhaltiger Straßenaufbruch dem Abfallschlüssel „17 03 01* kohlenteeerhaltige Bitumengemische“ zuzuordnen.

Zur Einstufung in die Verwertungsklassen B/C (Ausbaustoffe mit teer-/pechtypischen Bestandteilen mit PAK-Gehalten >25 mg/kg) nach RuVA-StB 01, sind nach Maßgabe des Entsorgers noch Eluatuntersuchungen auf die Parameter PAK und Phenol erforderlich.

8 Beschreibung der Sanierungsmaßnahme

Das Kaufgrundstück kann nach dem Umfang der erforderlichen Erdarbeiten in unterschiedliche Bereiche gegliedert werden.

Das Kaufgrundstück umfasst das gesamte Grundstück, zu dem der asphaltierte Parkplatz und die Baufläche im Bereich des Parks gehören. Der Parkplatz hat eine Größe von 1.936 m². Die Baufläche umfasst die eigentliche Aufstandsfläche des Gebäudes und die um das Gebäude liegenden Freiflächen bis zur Grundstücksgrenze. Die Größe der Baufläche beträgt 3.833 m², wobei die Gebäudeaufstandsfläche eine Größe von ca. 1.700 m² aufweist.

8.1 Bauflächenräumung

Vor Beginn der Erdarbeiten ist das Baugrundstück durch einen Bauzaun gegen unbefugtes Betreten, mindestens bis zum Ende der Bodensanierungsarbeiten, zu sichern. Die Zufahrt zur Baufläche erfolgt über den asphaltierten Parkplatz an der Gütersloher Straße.

Seitens der Stadt Gütersloh ist es geplant, einen Teil des Baumbestandes umzupflanzen.

Die im übrigen Bereich der Gebäudeaufstandsfläche stehenden Bäume sind vor Beginn der Erdarbeiten zu fällen und abzufahren. Nach dem derzeitigen Planungsstand sind insgesamt 13 Bäume mit Stammumfängen zwischen 0-50 cm und maximal 150-300 cm zu entfernen. Die Höhe der betroffenen Bäume liegt zwischen 3 m und 18 m. Die Baumstümpfe sind nach dem Ausbau von anhaftendem Boden zu säubern und ebenfalls abzufahren.

Außerhalb der Gebäudeaufstandsfläche soll der aktuelle Baumbestand weitestgehend erhalten bleiben. Im Traufbereich der zu erhaltenden Bäume wird der Oberboden soweit es möglich, ohne die Baumwurzeln zu beschädigen, aufgenommen. Der Bodenaustausch im Traufbereich der Bäume ist entweder händisch oder mittels Saugbagger durchzuführen. Um eine nachhaltige Schädigung der Baumwurzeln zu vermeiden, ist die Austauschtiefe des Bodens und der Auffüllung im Traufbereich auf

eine Tiefe von 0,35 m begrenzt. Bei einer Wiederverfüllung des Wurzelraumes mit Oberboden mit einer Mindestmächtigkeit von 0,35 m wird eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Mensch unterbunden.

Das Strauchwerk entlang der Parkplatzfläche innerhalb der Grundstücksfläche ist zu entfernen und zu entsorgen.

8.2 Umlegung 10 kV-Leitung

Im südlichen Abschnitt der Altablagerung verläuft eine unterirdisch verlegte 10 kV-Leitung. Diese ist vor Beginn der Sanierungsarbeiten aufzunehmen und außerhalb der Sanierungsfläche neu zu verlegen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Erdarbeiten innerhalb der kontaminierten Auffüllung erfolgen. Die erforderlichen Arbeits- und Sicherheitsschutzmaßnahmen sind bei der Durchführung der Tiefbauarbeiten zu beachten (vgl. Kapitel 10).

8.3 Baufläche

8.3.1 Oberboden

Nach dem aktuellen Planungsstand ist es vorgesehen zunächst den Oberboden, der keine Belastungen aufweist, auf der gesamten Baufläche aufzunehmen und seitlich im Baustellenbereich zu lagern. Nach Abschluss der Baumaßnahme soll der Oberboden am Standort wieder eingebaut werden. Der Oberboden wird entsprechend seiner ermittelten Mächtigkeit bis in eine Tiefe von durchschnittlich 0,25 m (vgl. Kapitel 6.1) aufgenommen. Bei einer Bauflächengröße von 3.833 m² beträgt das Volumen des aufzunehmenden Oberbodens damit ca. 960 m³, bzw. 1,728 t feste Masse (Lagerungsdichte 1,8 t/m³).

Überschüssiger Oberboden, der nicht für den Wiedereinbau benötigt wird, kann der Verwertung zugeführt werden. Ein Teil des Oberbodens soll zur Auffüllung entstandener Bodensetzungen im unmittelbaren Umfeld der Baufläche verwendet werden.

8.3.2 Müllschicht

Die Müllschicht, die unterhalb des Oberbodens folgt, wird auf der gesamten Baufläche bis auf die lehmige Auffüllung ausgekoffert. Die durchschnittliche Mächtigkeit der Müllschicht beträgt 0,85 m (vgl. Kapitel 6.1). Bei einer Gesamtgröße der Baufläche von 3.833 m² ergibt sich somit ein Aushubvolumen von ca. 3.250 m³, bzw. 5.850 t.

Bei den Aushubarbeiten sind Schadstoffverschleppungen z.B. durch rückschreitendes Arbeiten zu vermeiden.

Damit beim Abtransport des Aushubs durch LKW kein belastetes Material auf die öffentlichen Verkehrsflächen verschleppt wird, ist für die Durchführung der Bagger- und Ladearbeiten in der Baufläche darüber hinaus eine temporäre Baustraße auf einem geeigneten Geotextil (Filter-/Trennvlies) aus Kies/Schotter mit einer Breite von ca. 5 m herzustellen.

Der müllhaltige Aushub (Bodenaushub mit >10% mineralischen Fremdbestandteilen, Gemische) kann aufgrund der PAK-Konzentration in Höhe von 54,9 mg/kg (MP 1) nach LAGA als Abfall der Einbauklasse 2 einer Verwertung zugeführt werden (vgl. Kapitel 7.2).

8.3.3 Lehmige Auffüllung

Die lehmige Auffüllung kann aufgrund der vergleichsweise geringen Schadstoffbelastung (vgl. Kapitel 6.1) im Untergrund verbleiben. Es ist daher nicht vorgesehen die lehmige Auffüllung auszutauschen.

8.4 Parkplatz

8.4.1 Schwarzdecke

Die gesamte Parkplatzfläche hat eine Größe von 1.936 m² und ist nahezu vollständig mit einer Asphaltdecke versiegelt, die eine Dicke von durchschnittlich 0,15 m (vgl. Kapitel 6.1.2) aufweist. Das Volumen der Asphaltdecke beträgt demnach ca. 290 m³. Bei einer Dichte von 2,5 ergibt sich somit eine Masse von 725 t.

Die Schwarzdecke weist PAK-Gehalte zwischen 52,3 und 93,8 mg/kg auf. Die Verwertung des Materials gemäß RuVA-StB 01, Verwertungsklasse B/C ist zu prüfen (vgl. Kapitel 7.3).

8.4.2 Auffüllung

Die durchschnittliche Mächtigkeit der Auffüllung im Bereich des Parkplatzes beträgt 2,05 m. Die Größe dieser Teilfläche beläuft sich auf 1.936 m².

Bei einem Aushub der Auffüllung bis in eine Tiefe von durchschnittlich 0,5 m für den Aufbau des Parkplatzes fallen voraussichtlich 968 m³ Bodenaushub bzw. 1.742 t an, die einer Verwertung zuzuführen sind. Nach den Analyseergebnisse (MP 3) ist das anfallende Material als Bodenaushub mit >10% mineralischen Fremdbestandteilen (Gemische) nach LAGA der Einbauklasse 2 (PAK-Gehalte 32,6 mg/kg) zuzuordnen.

8.5 Wiedereinbau Boden

In Nordrhein-Westfalen sind die Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden gemäß § 12 BBodSchV im Merkblatt Nr. 44 des ehemaligen Landesumweltamtes NRW geregelt (LUA 2004).

Bei Einbau des Bodens außerhalb der Gebäudeaufstandsfläche sind die Anforderungen der BBodSchV § 12 Abs. 1 und 2 zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht in und auf Böden zu beachten. Demnach darf:

- nur Bodenmaterial sowie Baggergut nach DIN 19731 (Ausgabe 5/98) und Gemische von Bodenmaterial mit solchen Abfällen, die die stofflichen Qualitätsanforderungen der nach § 8 des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes erlassenen Verordnungen sowie der Klärschlammverordnung erfüllen, auf- und eingebracht werden.
- Das Auf- und Einbringen von Materialien auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht oder zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht im

Rahmen von Rekultivierungsvorhaben einschließlich Wiedernutzbarmachung ist zulässig, wenn:

- insbesondere nach Art, Menge, Schadstoffgehalten und physikalischen Eigenschaften der Materialien, sowie nach den Schadstoffgehalten der Böden am Ort des Auf- oder Einbringens, die Besorgnis des Entstehens schädlicher Bodenveränderungen gemäß § 7 Satz 2 des Bundesbodenschutzgesetzes und § 9 dieser Verordnung nicht hervorgerufen wird und
- mindestens eine der in § 2, Abs. 2 Nr. 1 und 3 Buchstabe b und c des Bundesbodenschutzgesetzes genannten Bodenfunktionen nachhaltig gesichert oder wiederhergestellt wird.

Für die Mächtigkeit der durchwurzelbaren Bodenschicht ist bei einer Nutzung als Parkfläche mit Rasen eine Regelspannweite von 0,2 bis 0,5 m anzunehmen (LUA NRW 2004). Bei einem Bewuchs mit Stauden und Gehölzen beträgt die Regelspannweite 0,4 bis 1,0 m.

Nach § 12 BBodSchV, Abs. 10 können in Gebieten mit erhöhten Schadstoffgehalten in Böden (naturbedingt oder großflächig siedlungsbegingt), Ausnahmeregelungen für den Einbau von Boden getroffen werden. Demnach können für die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht, Böden eingebaut werden, die den Anforderungen des § 9 BBodSchV, Abs. 1 (Vorsorgewerte) nicht entsprechen. Dabei sind folgende Kriterien zu Grunde zu legen:

1. Eine erhebliche Freisetzung von Schadstoffen mit nachteiligen Auswirkungen auf die Bodenfunktion und mit erhöhten Austrägen über alle relevanten Wirkungspfade darf nicht zu besorgen sein und
2. Weitere (nutzungsbedingte) Schadstoffeinträge können ausgeschlossen werden und
3. Im Falle des Auf- und Einbringens auf oder in eine vorhandene durchwurzelbare Bodenschicht erfolgt keine Verschlechterung der Schadstoffsituation der Auf-/Einbringungsfläche und

4. Die Feststoffwerte Z 0* der LAGA (2003) werden in keinem Falle überschritten und es wird gem. § 12 Abs. 2 BBodSchV mindestens eine der in § 2 Abs. 2 Nr. 1 und 3 Buchstabe b und c BBodSchG genannten Bodenfunktionen nachhaltig gesichert und wiederhergestellt.

Die folgende Tabelle zeigt die für den Einbauboden einzuhaltenden Werte

Tabelle 8: Feststoffwerte Z 0* der LAGA TR Boden (2003)

Stoff	Z 0*-Wert (mg/kg)	Stoff	Z 0*-Wert (mg/kg)
Cadmium	1,0 [*])	Nickel	100
Blei	140	Zink	300
Chrom	120	PAK _{EPA}	3/6 ^{**})
Kupfer	80	Benzo(a)pyren	0,6
Quecksilber	1,0	PCB ₆	0,10

^{*}) Wert gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff, für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

^{**}) Für PAK-Gehalte zwischen 3 und 6 mg/kg ist mit Hilfe eines Säulenversuchs nachzuweisen, dass der Geringfügigkeitsschwellenwert eingehalten wird.

Bei dem Einbau von Boden, der die in Tabelle 8 genannten Qualitätsanforderungen erfüllt, ist nicht mit einer erheblichen Freisetzung von Schadstoffen mit nachteiligen Auswirkungen auf die Bodenfunktion zu rechnen. Ebenso sind erhöhte Austräge über die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser nicht zu erwarten. Bezüglich des Wirkungspfades Boden-Mensch (Nutzungskategorien Wohngebiet bzw. Park- und Freizeitanlage) wird durch die Überdeckung des Einbaubodens mit dem seitlich gelagerten Oberboden mit einer Mächtigkeit von 0,35 m ein Direktkontakt mit dem Einbauboden unterbunden. Im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser bildet die im Untergrund verbleibende lehmige Auffüllung eine hydraulische Trennschicht zwischen Auffüllboden und den quartären grundwasserführenden Sanden.

Die Einhaltung der genannten Qualitätskriterien führt ebenso nicht zu einer Verschlechterung des Schadstoffniveaus im Bereich der Aufbringungsfläche. Die im Untergrund verbleibende lehmige Auffüllung weist PAK-Gehalte in Höhe von 2,82 mg/kg auf. Bezüglich PCB₆ liegt das Belastungsniveau bei 0,36 mg/kg.

Nach erfolgtem Aushub der müllbelasteten Auffüllung ist die Baugrube wieder zu verfüllen. Hierzu ist Boden (Bkl. 3-4) mit den zuvor beschriebenen Qualitätsanforderungen unter Berücksichtigung der DIN 19731 einzubauen. Im Bereich der Gebäudeaufstandsfläche ist der Boden zusätzlich gemäß den Anforderungen des Baugrundgutachtens (ERDBAULABOR SCHEMM 2009) zu verdichten.

8.6 Wiederherstellung Parkplatz

Die derzeit asphaltierte Parkplatzfläche soll während der Sanierungsarbeiten im Bereich der Baufläche und der Tief- und Hochbauarbeiten als Baustelleneinrichtungsfläche erhalten bleiben. Der Rückbau der Schwarzdecke und die Neugestaltung des Parkplatzes und der Zufahrtswege zum Seniorenwohnheim erfolgt somit erst gegen Ende der Bauarbeiten.

Derzeit sind zwei Varianten bezüglich der Parkplatzgestaltung in der Planung:

1. Vollständige Wiederversiegelung der Fläche mit Asphalt, um ein Eindringen von Niederschlagswasser in die im Untergrund verbleibende Auffüllung zu unterbinden.
2. Teilweise Versiegelung der Parkplatzfläche mit einer Asphaltstraße und Anlage von begleitenden Grünflächen.

Bei einer vollständigen Versiegelung der Parkplatzfläche ist das anfallende Niederschlagswasser vollständig zu fassen und in den Regenwasserkanal einzuleiten. Da die Bodenluftmessungen im Bereich des Parkplatzes gezeigt haben, dass im südwestlichen Abschnitt des Parkplatzes noch ein Deponiegasbildungspotenzial vorhanden ist, sind hier zwei Deponiegasfenster zu errichten, um so eine schadlose Ableitung von entstehendem Deponiegas zu ermöglichen.

Bei Umsetzung der Variante 2. Ist durch zusätzliche Versiegelungsmaßnahmen außerhalb der Teilasphaltierten Flächen das Eindringen von Niederschlagswasser in die Restauffüllung zu unterbinden.

9 Entsorgungskonzept

Die bei der Sanierung anfallenden Aushubmaterialien lassen sich gemäß der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) insbesondere den folgenden Abfallarten zuordnen:

Tabelle 9: Abfallschlüsselnummern nach AVV

Abfallbezeichnung	Abfallschlüssel
Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 fallen oder	17 01 07
Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen die unter 17 05 03 fallen (Aushub Müllhorizont und Parkplatz)	17 05 04
Kohlenteerhaltige Bitumengemische (Schwarzdecke Parkplatz)	17 03 01*

Sämtliche anfallenden gefährlichen und besonders nicht gefährlichen Abfälle sind gemäß den Vorgaben des KrW-/AbfG sowie unter Berücksichtigung von Andienungs- und Überlassungspflichten zu verwerten bzw. zu beseitigen.

Zurzeit liegt ein konkretes Angebot für die Entsorgung der Auffüllböden mit Preisbindung bis zum 30.04.2010 vor.

Für den Fall einer anderweitigen Entsorgung ist insbesondere der erhöhte organische Anteil im Aushubmaterial zu beachten. Der Glühverlust des Materials beträgt 15,2 Masse%, der Anteil an organischem Kohlenstoff (TOC) beträgt 11 Masse% (vgl. Anlage 6.1).

10 Arbeits- und Gesundheitsschutz

Für die Ausführung der Erdarbeiten im Rahmen der Sanierungsmaßnahme und die Umlegung der 10 kV Leitung ist gemäß BGR 128 aufgrund des Arbeitens in kontaminierten Bereichen ein Arbeits- und Sicherheitsplan (A+S-Plan) zu erstellen. Der A+S-Plan sollte Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen sein. Die Erdarbeiten sind durch einen Koordinator nach BGR 128 zu begleiten.

11 Auswirkung auf Betroffene

11.1 Lärm

Bei der Aufnahme und seitlichen Lagerung des Oberbodens im Bereich des Baugrundstückes entsteht durch Bagger und ggf. Radlader normaler Baulärm, wie er bei Erdarbeiten (Ausschachtung für Baugruben) üblich ist.

Erschütterungen beim Einbringen der Bohrpfähle sollten geeignete Maßnahmen minimiert werden. Die zulässige Rammenergie sollte durch Schwingungsmessungen ermittelt werden. Die in der DIN 4150, Teil 3 für Erschütterungen im Bauwesen vorgegebenen Richtwerte sind einzuhalten.

Weitere Lärmentwicklung ist bei der Durchführung der Sanierungsmaßnahme nicht zu erwarten.

11.2 Zusätzlicher LKW-Verkehr

Beim Abtransport des Aushubs und der Anlieferung des Einbaubodens entsteht Verkehrslärm. Insgesamt werden ca. 7.100 t Aushubboden zur Verwertung/Entsorgung abgefahren. Bei einer durchschnittlichen Ladekapazität von 25 t/LKW sind somit ist von ca. 290 LKW-An- und Abfahrten auszugehen, wobei ca. 240 Fahrten für den Aushub auf dem Baugrundstück und ca. 50 Fahrten für den Aushub im Parkplatzbereich anfallen. Bei einer angenommenen Tagesleistung von 1.000 t wird sich der LKW-Verkehr über einen Zeitraum von etwa 7-8 Werktagen erstrecken, das bedeutet eine tägliche Frequenz von 40 An- und Abfahrten (5 Fahrten pro Stunde).

Für den Abtransport der Schwarzdecke (725 t) sind ca. 30 LKW-Fahrten erforderlich, die sich bei gleichzeitigem Ausbau, Verladung und Transport über einen Zeitraum von 2-3 Tagen erstrecken werden.

Für die Anlieferung des Einbaubodens (ca. 4.700 t) fallen voraussichtlich 190 LKW-Fahrten an, die sich über einen Zeitraum von ca. 5 Tagen erstrecken werden. Unter Umständen lässt sich die Anzahl der LKW-Fahrten reduzieren, indem zeitgleich mit den Aushubarbeiten Einbauboden angeliefert wird.

Der LKW-Verkehr wird nach derzeitigen Kenntnisstand über die Gütersloher Straße in Richtung Autobahnanschluss Rheda-Wiedenbrück (A 2) geführt. Die Gütersloher Straße ist eine Landstraße, die als Hauptverkehrsstraße und Zubringer zur A 2 dient. Daher weist sie eine hohe Verkehrslast auf. Der zusätzliche LKW-Verkehr führt daher zwar zu einer Mehrbelastung, was sich aber nur in geringem Umfang und zeitlich begrenzt, über einen Zeitraum von maximal 3 Wochen, auf die Anwohner auswirkt.

11.3 Staub

Der Bodenaushub weist eine normale Erdfeuchte auf, so dass beim Aushub, Verladung und Transport nicht mit einer nennenswerten Staubentwicklung zu rechnen ist.

12 Kostenschätzung

Die Kostenschätzung für die Durchführung der bodenseitigen Sanierung des Baugrundstückes, einschließlich der Parkplatzfläche ist in der Tabelle 10 zusammengestellt. Grundlage der Kostenschätzung ist ein Oberbodenabtrag bis in eine durchschnittliche Tiefe von 0,25 m mit bauseitiger Zwischenlagerung des Oberbodens für die spätere Verwendung bei der Wiederherstellung der Grünflächen. Die durchschnittliche Mächtigkeit der aufzunehmenden und zu verwertenden Müllschicht beträgt 0,85 m. Die Schwarzdecke des Parkplatzes ist ca. 0,15 m dick. Die bautechnische Auskoffertiefe im Bereich des Parkplatzes beträgt 0,5 m unter der aktuellen Geländehöhe (OK Schwarzdecke).

Tabelle 10: Zusammenstellung der geschätzten Sanierungskosten

Beschreibung	Kosten
Allgemeines	
Baustelleneinrichtung für Bodenaushub, Wiederverfüllung, inkl. Vorarbeiten Abstecken des Baufeldes, etc. Annahme: pauschal	5.000,00 €
Maßnahmen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz Erstellung Arbeits- und Sicherheitsplan, persönliche Schutzausrüstung, Baustellenkoordinator nach BGR 128. Annahme: pauschal	2.000,00 €
Umlegung 10 kV-Kabel Umlegung des 10 kV-Kabels durch Energieversorger	---
Baufläche	
Oberboden abtragen und im Baustellenbereich in Mieten aufsetzen (Baufläche) Fläche 3.833 m ² ; Abtragstiefe 0,25 m, Annahme: 3.833 m ² á 3,20 €	12.265,60 €
Baustraße anlegen, unterhalten und beseitigen Planum für Baustraße herstellen und verdichten, Geotextil Filter- / Trennfließ liefern und unter Baustraße verlegen, Baustraße aus Kies/Schotter herstellen. Breite 5 m, Länge ca. 80 m Annahme: 400 m á 13,00 €	5.200,00 €
Bodenaushub Boden lösen und laden (Bkl. 3-5, Aushubtiefe bis 3 m), einschließlich Bauschutt Annahme: 5.850 t á 1,35 €	7.897,50 €
Verwertung / Entsorgung Müllhorizont Transport und Verwertung als Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen >10%, LAGA Z 2 Annahme: 5.850 t á 18,50 €	108.225,00 €
Wiedereinbau Boden Nichtbindigen unbelasteten Boden (Bkl. 3-4) liefern, lagenweise einbauen, verdichten, einschließlich Verdichtungsprüfung. Gebäudeaufstandsfläche bis 0,5 m unter UK Bodenplatte (für Einbau Arbeitsplanum aus Schotter in mind. 0,5 m Dicke auf Trennvlies GRK 3). Restfläche bis UK Oberboden (0,35 m). Annahme: 2.650 m ³ á 9,00€	23.850,00 €
Zwischensumme Baufläche	164.438,10 €
Parkplatz	
Schwarzdecke bis 0,15 m lösen, aufnehmen und laden Annahme: 1.936 m ² á 2,00 €	3.872,00 €

Beschreibung	Kosten
Bodenaushub Boden lösen und laden (Bkl. 3-5, Aushubtiefe bis 0,35 m unter OK Schwarzdecke), einschließlich Bauschutt. Annahme: 1.218 t á 1,35 €	1.644,30 €
Verwertung / Entsorgung Schwarzdecke, teerhaltig Transport und Verwertung / Entsorgung Annahme: 725 t á 50,00 €	36.250,00 €
Verwertung / Entsorgung Auffüllung Parkplatz Transport und Verwertung als Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen >10%, LAGA Z 2 Annahme: 1.218 t á 26,90 €	32.764,20 €
Deponiegasfenster Deponiegasfenster liefern und einbauen Annahme: 2 Stück á 2.500,00 €	5.000,00 €
Zwischensumme Parkplatz	79.530,50 €
Gutachterliche Leistungen	
Ausführungsplanung, Baubegleitung und –überwachung, Dokumentation Ausführungsplanung, Mithilfe bei der Ausschreibung und Auftragsvergabe. Gutachterliche Begleitung der Sanierungsmaßnahme, Probenahme und Analytik zur Beweissicherung, Freimessung Baufeld Parkplatz. Abstimmung mit dem AG, zuständigen Behörden, ausführende Baufirmen und Entsorgern. Dokumentation der Sanierungsarbeiten. Annahme: pauschal	20.000,00 €
Gesamtsumme netto	263.968,60 €
Zzgl. Ust 19%	50.154,04 €
Gesamtsumme brutto	314.122,64 €

Die Wiederverfüllung im Bereich des Parkplatzes entfällt, da die Fläche neu als Parkplatz gestaltet wird und der Bodenaushub nur bis zur bautechnisch erforderlichen Tiefe erfolgt (Fällt somit nicht unter Sanierung).

Die Rekultivierung der städtischen Flächen im nahen Umfeld der Baumaßnahme (Auffüllung der Absackungen auf der Altablagerungsfläche) ist hier noch nicht berücksichtigt.

13 Nachsorge

13.1 Wirkungspfad Boden-Mensch

Nach der erfolgten Sanierung des Baugrundstückes, einschließlich des Parkplatzes, ist eine Nachsorge hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Mensch (Nutzung Wohngebiet) nicht erforderlich, da durch den durchgeführten Bodenaustausch bis in Tiefen von 1,2 bzw. 0,5 m keine weitere Gefahr über den Wirkungspfad-Boden-Mensch besteht.

13.2 Grundwassermonitoring

Bezüglich des Grundwassers ist wegen der festgestellten geringen Belastung eine Nachsorge erforderlich, um die Wirksamkeit der Sanierungsmaßnahme auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser zu prüfen.

Hierzu sind die Messstellen GWM 2, GWM 3 und GWM 5 in den ersten beiden Jahren nach der Sanierung im halbjährlichen Rhythmus auf die Parameter TOC, PAK, CN_{gesamt} , Arsen und Schwermetalle nach Klärschlammverordnung zu untersuchen.

Nach Ablauf der zwei Jahren kann der Untersuchungsrythmus auf ein Jahr verlängert werden, sofern sich in den ersten beiden Jahren keine signifikanten Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit eingestellt haben. Nach Ablauf von 5 Jahren sollte die Untere Wasserbehörde darüber entscheiden, ob das Grundwassermonitoring beendet werden kann.

14 Zusammenfassung und Empfehlungen

Die Seniorenwohnpark Rheda GmbH & Co. KG, Hilden, plant den Neubau eines Seniorenwohnheimes an der Parkstraße/Gütersloher Straße in Rheda. Das Baugrundstück ist eine Teilfläche der Altablagerung M 8 TK 4115 „Parkstraße“, die sich entlang der Gütersloher Straße und der Parkstraße erstreckt. In der Altablagerung kamen haus- und gewerbemüllähnliche Abfälle zu Ablagerung.

Die Größe des Baugrundstückes für das geplante Altenwohnheim einschließlich der umliegenden Grünflächen hat eine Gesamtfläche von ca. 3.833 m², wobei die Aufstandsfläche des geplanten Gebäudes ca. 1.700 m² umfasst. Die Fläche des Parkplatzes entlang der Gütersloher Straße soll nach Fertigstellung des Wohnheimes neu gestaltet werden. Die Größe dieser Teilfläche beträgt 1.936 m².

Für die Umsetzung des Neubaus wurde von der Unteren Wasserbehörde die Erstellung einer Sanierungsuntersuchung für die zu bebauende Fläche einschließlich des Parkplatzes gefordert. Die Ergebnisse dieser Sanierungsuntersuchung können wie folgt zusammengefasst werden:

- Die Durchführung von Baggerschürfen zeigte, dass sich die Altablagerung im Bereich der Baufläche in horizontal trennbare Aushubmaterialien unterscheiden lässt. Ein höher belasteter Müllhorizont mit einer Mächtigkeit von durchschnittlich 0,85 m und eine nur gering belastete lehmige Auffüllung an der Basis der Altablagerung.
- Die Schwarzdecke des Parkplatzes weist PAK-Gehalte zwischen 52,3 und 93,8 mg/kg auf und ist somit als teerhaltig einzustufen. Ausbau und Aufbereitung fällt somit unter die Regelungen des KrW-/AbfG. Eine Trennung der Deck- und Binderschicht ist nicht sinnvoll, da beide Lagen einen PAK-Gehalt von deutlich >25 mg/kg aufweisen.
- Unterhalb der Schwarzdecke befindet sich im Parkplatzbereich ebenfalls eine belastete Auffüllung mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 2,04 m. Innerhalb der Auffüllung wurden geringen Mengen Deponiegas in Form von Methan und Kohlendioxid festgestellt. Die gemessenen Konzentrationen liegen z.T. nahe an der unteren Explosionsgrenze.

- Das Grundwasser weist bezüglich der deponiespezifischen Parameter nur bei Zink, Sulfat und Anthracen eine Überschreitung der jeweiligen Geringfügigkeitsschwellenwerte auf. Die auffälligen Zink-Gehalte treten in den beiden Messstellen GWM 1 und GWM 3 auf, die sich innerhalb der Auffüllung (GWM 3) befinden. Die festgestellten Konzentrationen überschreiten nicht die Zielwerte für aquatische Lebensgemeinschaften der LAWA, daher liegt keine maßgebliche Beeinträchtigung von Schutzgütern vor.

Erhöhte Werte für Sulfat treten nur in der Messstelle GWM 2 auf und sind vermutlich auf lokal vorhandene Bauschuttanteile in der Auffüllung zurückzuführen.

Anthracen wurde in den Messstellen GWM 1 und GWM 4 in nur geringfügig erhöhten Konzentrationen festgestellt. Die Gesamtsumme der PAK liegt deutlich unterhalb des Geringfügigkeitsschwellenwertes der LAWA. Aufgrund des Mobilitätsverhaltens der PAK ist davon auszugehen, dass PAK nur im unmittelbaren Einflussbereich der Altablagerung auftreten und ein nennenswerter Austrag nicht erfolgt.

- Vor Beginn der Erdarbeiten ist die 10 kV-Leitung, die parallel des Parkplatzes durch die Altablagerung verläuft, unter Beachtung der Auflagen für das Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß BGR 128, zurückzubauen.
- Der Bodenaushub aus dem müllhaltigen Horizont im Bereich der Baufläche ist wegen des PAK-Gehaltes von 54,9 mg/kg als Bodenmaterial mit >10% mineralischen Bestandteilen in die Zuordnungsklasse Z 2 einzustufen und einer deponiebautechnischen Verwertung zuzuführen. Aufgrund des vorliegenden Kenntnisstandes fallen im Zuge der Tiefbauarbeiten ca. 5.850 t Aushub zur Verwertung an.

Die lehmige Auffüllung weist einen Anteil an mineralischen Bestandteilen von weniger als 10% auf und wäre im Falle einer Verwertung aufgrund der PCB-Gehalte von 0,36 mg/kg in die Zuordnungsklasse Z 1.2 einzustufen.

Der im Bereich des Parkplatzes anfallende Aushub ist nach der vorliegenden PAK-Konzentration in Höhe von 32,6 mg/kg in die Zuordnungsklasse Z 2 einzustufen (Bodenmaterial mit >10% mineralischen Bestandteilen). Die anfallenden Aushubmenge beläuft sich voraussichtlich auf 1.742 t.

Beim vollständigen Rückbau der Schwarzdecke im Bereich des Parkplatzes fallen nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen ca. 725 t teerhaltiger Straßenaufbruch an (Abfallschlüssel „17 03 01* kohlenteeerhaltige Bitumengemische“).

- Nach dem Aushub des belasteten Bodens kann am Standort Einbauboden verwendet werden, der die Qualitätsanforderungen Z 0* der LAGA TR Boden 2003 erfüllt. Gemäß Merkblatt Nr. 44 (LUA NRW 2004) können in Gebieten mit erhöhten Schadstoffgehalten in Böden (naturbedingt oder großflächig siedlungsbegünstigt) Böden zur Herstellung durchwurzelbarer Schichten verwendet werden, die nicht die Vorsorgewerte der BBodSchV einhalten, wenn eine erhebliche Freisetzung von Schadstoffen mit nachteiligen Auswirkungen auf die Bodenfunktion und erhöhten Austrägen über alle Wirkungspfade nicht zu besorgen ist. Des Weiteren darf eine Verschlechterung der Schadstoffsituation der Auf-/Einbringungsfläche nicht stattfinden. Bei einem Einbau von Böden der Zuordnungsklasse Z0* werden die genannten Bedingungen erfüllt.
- Nach Abschluss der Bauarbeiten für das Seniorenwohnheim soll der Parkplatz, der während der Bauphase als Baustelleneinrichtungsfläche dienen soll, neu hergerichtet werden. Hierzu soll die Schwarzdecke und die darunter lagernde Auffüllung bis in eine Tiefe von 0,5 m zurückgebaut und entsorgt werden. Bei der Wiederherstellung der Parkplatzfläche ist durch geeignete Maßnahmen zu gewährleisten, dass kein Niederschlagswasser in die im Untergrund verbleibende Restauffüllung versickert.
- Für die Ausführung der Sanierungsarbeiten ist ein Arbeits- und Sicherheitsplan zu erstellen, der Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen sein sollte. Die Erdarbeiten sind durch einen Koordinator nach BGR 128 zu begleiten.

- Bei der Herstellung der Grünflächen im Umfeld des neu errichteten Seniorenwohnheims sind die unmittelbar angrenzenden Parkflächen entsprechend der planungsrechtlich zulässigen Nutzung (Wohngebiet) zu rekultivieren.
- Die Kosten der Sanierung belaufen sich schätzungsweise auf ca. 264.000,00 € netto (ca. 315.000,00 € brutto).

DENKER *UMWELT*

Bielefeld, 24.02.2010

Dipl.-Geol. Markus Denker

Dipl.-Geol. Detlef Wind