
BORCHERT + LANGE

Beratende Ingenieure für Umwelt + Geotechnik



Borchert + Lange · Finkenhof 12a · D-45134 Essen

Stadt Herne
Umweltamt
Postfach 10 18 20

44621 Herne

Finkenhof 12a · D45134-Essen
Telefon 0201 43555-0
Telefax 0201 43555-43
e-mail Bo-La@t-online.de
Internet www.borchert-lange.de

Projekt 4382/32
Zeichen Vi
Datum 19.07.2001

Bauvorhaben: Untersuchungen der Halde Optelaak und benachbarter Flächen

Altlastuntersuchung und Gefährdungsabschätzung

Orientierende Untersuchung

AUFTRAGGEBER: Stadt Herne

PROJEKTBEARBEITER: Dipl.-Geol. Vinmans
4382-g1.doc

GUTACHTEN UMFASST: 19 Textseiten
2 Textbeilagen
3 Beilagen

VERTEILER: Stadt Herne : 5x



INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1.	Vorgang und Aufgabenstellung	1
2.	Zur Verfügung stehende Unterlagen.....	2
3.	Geologie und Hydrogeologie	3
3.1	Geologie.....	3
3.2	Hydrogeologie	3
4.	Grundstücksbeschreibung, historische und geplante Nutzung	4
5.	Ergebnisse früherer Untersuchungen	6
6.	Untersuchungsprogramm	7
6.1	Felduntersuchungen	7
6.2	Chemische Untersuchungen	8
7.	Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen	11
7.1	Ergebnisse der mit Rammkernsondierungen aufgenommenen Schichtenfolgen.....	11
7.2	Ergebnisse der an Feststoffproben durchgeführten chemischen Untersuchungen	12
7.3	Ergebnisse der im Eluat nach DEV S4 durchgeführten chemischen Untersuchungen	16
7.4	Verwertung und Entsorgung von Bodenaushub.....	17
8.	Zusammenfassende Bewertung und Empfehlungen	17

BEILAGENVERZEICHNIS

Textbeilage 1.1 bis 1.5 : Ergebnisse der an Feststoffproben durchgeführten chemischen Untersuchungen (hinter Seite 12)

Textbeilage 2.2 bis 2.2 : Ergebnisse der chemischen Untersuchungen im Eluat nach DEV S4 (hinter Seite 16)

Beilage 1 : Lageplan 1 : 2.500

Beilage 2 : Bohrprofile 1 : 100

Beilage 3 : Chemische Untersuchungen - Laborprotokolle



1. Vorgang und Aufgabenstellung

Das Untersuchungsgebiet liegt im Herner Stadtteil Eickel. Es umfaßt den Randbereich der Schlackenhalde Optelaak und benachbarter Flächen. Zur Zeit werden die Flächen teils als Gewerbefläche, teils als Wohngebiet genutzt.

Die Stadt Herne plant den östlichen Randbereich der Schlackenhalde Optelaak und die benachbarten Flächen umzunutzen. Für diesen Bereich ist eine höherwertige, sensible Nutzung (Wohnen, Kinderspielfläche) vorgesehen. Das im Untersuchungsgebiet enthaltene kleine Waldstück soll als Wald erhalten bleiben.

Es liegen bereits Gutachten vor, die für die Untersuchungsfläche tiefgründige Auffüllungen mit wechselnder Zusammensetzung (Schlacken, Aschen, Bauschutt, etc.) belegen. An Proben aus der Auffüllung wurden bisher jedoch keine chemischen Untersuchungen durchgeführt. Das Grundwasser im Bereich der gesamten Schlackenhalde ist im Rahmen eines anderen Bauvorhabens (Neubau der L 639-Florastraße) bereits untersucht worden.

Aufgrund der geplanten sensiblen Nutzung sollten weitere Untersuchungen durchgeführt werden. Im Rahmen dieser Untersuchungen war zu prüfen, ob von den festgestellten Auffüllungen oder von den bestehenden Gewerbebetrieben Gefährdungen ausgehen, die ggf. einer Sicherung oder Sanierung bedürfen.

Mit den Bodenuntersuchungen war festzustellen, ob Belastungen u.a. an Schwermetallen, polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und Kohlenwasserstoffen (H 18) vorliegen. Festgestellte Belastungen waren räumlich einzugrenzen. Anhand der festgestellten Belastungen sollten Gefährdungen der Schutzgüter Mensch, Grundwasser, Nutzpflanze und Boden abgeleitet und ggf. erforderliche Maßnahmen zur Gefahrenabwehr angegeben werden.

Mit den Schreiben vom 06.10.2000 und 02.05.2001 wurde das Ingenieurbüro Borchert + Lange mit der Durchführung der Altlastuntersuchung und Gefährdungsabschätzung beauftragt.



Die im Rahmen der Gefährdungsabschätzung durchgeführten Untersuchungen einschließlich der Auswertung der vorliegenden Gutachten sind im Bericht zur Gefährdungsabschätzung für den Randbereich der Halde Optelaak und der benachbarten Flächen dargestellt.

2. Zur Verfügung stehende Unterlagen

Für die Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- (1) Deutsche Grundkarte, Maßstab 1:5000, Blatt 4408 Herne Röhlinghausen
- (2) Schlackenhalde im Bereich des geplanten Landschaftsparks Pluto V südlich der L 639 in Herne - Ergänzende Beurteilung des Einflusses auf die Grundwasserbeschaffenheit, Erdbaulaboratorium Ahlenberg, 14.02.2000.
- (3) Gutachten zur Gefährdungsabschätzung, „orientierende Untersuchungen“ im Bereich des ehemalige Baumbaches, Stadt Herne, BGI AG, 28.07.1999.
- (4) Gutachterliche Stellungnahme zum Ausgasungsverhalten des Schachtes Pluto 5 in Herne-Wanne, DMT GmbH, 10.09.1998.
- (5) Schacht 5 Pluto der ehemaligen Schachanlage Consolidation/Nordstern in Herne-Röhlinghausen, Heinrich-Imbusch-Straße, der Ruhrkohle Bergbau AG, Herne; Stellungnahme zur Standsicherheit der Tagesoberfläche im Bereich des o.a. Schachtes unter Berücksichtigung der ggf. vorgesehenen Bebauung, Ausweisung des Schachtschutzbereiches, ggf. erforderliche weitere Untersuchungs- und Sicherungsmaßnahmen, DMT GmbH, 25.08.1998.
- (6) Neubau der L 639 (Florastraße) im Bereich Gelsenkirchen - Herne - Beurteilung einer im landschaftspflegerischen Begleitplan ausgewiesenen Ausgleichsfläche - Erdbaulaboratorium Ahlenberg, 05.12.1995



- (7) Neubau der L 639 (Florastraße) im Bereich Gelsenkirchen - Herne Altlastverdachtsbereich zwischen Hüller Straße und DB-Strecke Gelsenkirchen-Schalke/Wanne (km 0,6 + 500 bis km 1,2 + 000), Erdbaulaboratorium Ahlenberg, 13.09.1994
- (8) Neubau der L 639 (Florastraße) im Bereich Gelsenkirchen - Herne - Einfluß einer Althalde auf den Wasserhaushalt eines Teiches im Bereich der Straßentrasse, Erdbaulaboratorium Ahlenberg, 11.07.1994
- (9) Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Maßstab 1:25.000, Blatt Herne.

3. Geologie und Hydrogeologie

3.1 Geologie

Die Schichtenfolge des Untersuchungsgebietes wird gemäß der Geologischen Karte im Quartär aus fluviatilen Anschwemmungen der Emscher und ihrer Nachbartäler bestehend aus meist humosem Lehm und lehmigem Sand aufgebaut. Im nördlichen und südlichen Randbereich sind geringmächtige Ablagerungen an äolischen Sedimenten (Sandlöß und Löß) vorhanden. Die Mächtigkeit des Quartärs beträgt im Untersuchungsgebiet wenige Meter.

Unter der quartären Deckschichten folgt das kretazische Deckgebirge, das als grauer Mergel der Emscherfazies ausgebildet ist, mit einer Gesamtmächtigkeit von ca. 140 m.

Im Liegenden folgt das gefaltete variskische Grundgebirge. Die Gesteinsmächtigkeiten betragen ca. mehrere tausend Meter.

Bei den für die Untersuchungen maßgebenden quartären Ablagerungen handelt es sich um schluffige bis sandige Sedimente, die aufgrund des fluviatilen Ablagerungsmilieus sehr heterogen ausgebildet sein können.



3.2 Hydrogeologie

Hauptvorfluter für das weitere Umfeld des Untersuchungsgebietes ist die im Norden gelegene Emscher sowie der etwa 1000 m nördlich befindliche Dornebach. Der nächste lokal bedeutende Vorfluter ist der an der Westgrenze gelegene Hüller Bach.

In dem Untersuchungsgebiet wird die hydrogeologische Situation von zwei Grundwasserstockwerken aufgebaut. Das obere, erste Grundwasserstockwerk hat sich als geringmächtiger Porengrundwasserleiter in den quartären Ablagerungen ausgebildet. Die Grundwasservorkommen sind an die Verbreitung der quartären Ablagerungen gebunden, d.h. es konnte nur in Teilbereichen mit ausreichender Mächtigkeit des Quartärs Grundwasser angetroffen werden. Das Grundwasser fließt oberhalb der Verwitterungsrinde des Emschermergels entlang der Schichtgrenze in nordwestliche Richtung.

Das zweite Grundwasserstock hat sich im Emschermergel ausgebildet. Es handelt sich um einen Kluftgrundwasserleiter mit lokal variierenden Durchlässigkeiten. Die vorherrschende Grundwasserfließrichtung ist südwest gerichtet. Das Grundwasser wird durch die geringdurchlässige Verwitterungsrinde am Top des Emschermergels abgedichtet.

4. Grundstücksbeschreibung, historische und geplante Nutzung

Das Untersuchungsgebiet liegt im Stadtteil Herne-Eickel. Es besteht aus einem Randbereich der Schlackenhalde Optelaak und benachbarter Flächen, die z. T. noch gewerblich genutzt werden. Einzelne Grundstücke des Untersuchungsgebietes werden bereits als Wohngebiet genutzt.

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich östlich des Hüller Bachs und der Bulmker Straße bis hin zur Gelsenkirchener Straße auf einer Länge von ca. 500 m und einer mittleren Breite von ca. 60 m. Die geschätzte Größe der Fläche beträgt somit ca. 30.000 m².

Aufgrund der Größe der Fläche wurde das Untersuchungsgebiet in 5 Teilflächen nach Nutzungen unterteilt. Die Zuordnung der Teilflächen kann der Beilage 1 entnommen werden.



Die Teilfläche 1 ist ein Waldstück. Es liegt im Bereich der Gelsenkirchener Straße und den Bahngleisen. Der westliche Randbereich ist mit Schlacken befestigt worden und wird derzeit als Stellplatz sowie als Baustraße für Fahrzeuge des derzeitigen Betreibers der Halde Optelaak genutzt. Eine frühere Nutzung als Lagerfläche ist nicht auszuschließen, konkrete Hinweise liegen jedoch nicht vor.

Die Teilfläche 2 umfaßt den Randbereich der ehemaligen Schlackenhalde. Auf der Schlackenhalde wurde vermutlich ursprünglich Bergematerial von der nahegelegenen Schachanlage Wilhelm verbracht. Nach der Schließung der Schachanlage nutzte der Schalker Verein die Halde zur Lagerung von Hochofenschlacke. Anschließend recycelte die Fa. Optelaak die Hochofenschlacken als Straßenbaumaterial. Zum Zeitpunkt der Altlastuntersuchungen wurde Boden zur Rekultivierung, d. h. Nutzung als Grünfläche, eingebaut.

In der Teilfläche 3 wurden die hier in älteren Gebäuden betriebene Fensterfabrik und ein Baustofflager zusammengefaßt. Die Oberfläche des Baustofflagers ist unversiegelt. Direkt neben dem Baustofflager befindet sich ein Wohnhaus. Das Grundstück des Wohnhauses ist mit einer Wiese begrünt. Die Fensterfabrik nimmt den größeren Teil der Teilfläche 3 ein. Sie umfaßt mehrere Gebäude, in denen noch produziert wird. In diesem Bereich wird der ehemalige Verlauf des Baumbaches vermutet. Der Baumbach war ein Abwasserkanal der ehemaligen Zeche und der angeschlossenen Nebenbetriebe.

Die Teilfläche 4 umfaßt den südwestlichen Bereich des Untersuchungsgebietes. Dort befindet sich in einer Gewerbehalle sowie kleinen Nebengebäude/Schuppen eine Autoreparaturwerkstatt. Auf dem Gelände befinden sich u. a. Hebebühnen, eine Wartungsgrube und ein Öllager. Zum Zeitpunkt der Feldarbeiten waren auf dem gesamten Gelände auch Unfallwagen abgestellt. Auf der Fläche befindet sich der Schacht 5 Pluto der ehemaligen Zeche Consolidation. Der Schacht diente als Wetterschacht und ist im Jahr 1977 mit kohäsivem Material verfüllt worden. Im Zusammenhang mit der bergbaulichen Nutzung steht vermutlich ein am westlichen Rand der Fläche stehendes ehemaliges Transformatorenhaus. Die Transformatoren sind vermutlich bereits vor längerer Zeit ausgebaut worden.

Die Teilfläche 5 umfaßt die Gebäude der Fa. Optelaak einschließlich Hofbereich und den südöstlich angrenzenden derzeit mit Wildwuchs bestandenen Geländestreifen. Hier befindet sich ein dreiseitig ummauerter Lagerplatz, dessen Boden mit Stelcon-Platten befestigt ist. Das



südliche Randgrundstück ist mit einem eingeschossigen Wohnhaus bebaut. Der Garten wird überwiegend als Rasen bzw. Kinderspielfläche genutzt.

Detaillierte Angaben zur historischen Nutzung des Untersuchungsgebietes, insbesondere der Schlackenhalde, können dem Gutachten des Erbaulaboratorium Ahlenberg (s. verwendete Unterlagen (6) - (8)) entnommen werden.

5. Ergebnisse früherer Untersuchungen

Die Schlackenhalde Optelaak und die benachbarten Flächen wurden auf unterschiedliche Fragestellungen hin untersucht. Die vorliegenden Berichte und Gutachten wurden ausgewertet und die für das Untersuchungsgebiet relevanten Ergebnisse im Hinblick auf die geplante Nutzung bewertet. Berichte über Untersuchungen der nahegelegenen Zeche einschließlich der Nebengewinnungsanlagen liegen nicht vor.

Im Rahmen von Untersuchungen zum Neubau der Florastraße (s. verw. Unterlagen (6) - (8)) wurden vom Erbaulaboratorium Ahlenberg Untersuchungen der Schlackenhalde durchgeführt. Dabei wurde die historische Entwicklung der Halde anhand von Luftbildern ausgewertet und dargestellt. Für den Bereich der Schlackenhalde wurden weiterführende Grundwasseruntersuchungen empfohlen, die zu einem späteren Zeitpunkt vom Erbaulaboratorium Ahlenberg (s. verw. Unterlagen (2)) durchgeführt wurden.

Bei der Untersuchung der Grundwasserbeschaffenheit im Bereich der Schlackenhalde wurde Grundwasser aus beiden Grundwasserstockwerken sowie eine Sickerwasserprobe chemisch untersucht. Die festgestellten Konzentrationen an Schadstoffen liegen knapp über der Hintergrundbelastung, so daß kein Sanierungsbedarf abgeleitet wurde. Die weiterführenden Empfehlungen können dem Gutachten (s. verw. Unterlagen (2)) entnommen werden. Die Grundwasseroberfläche des Grundwassers liegt bei ca. 43 m NN bis 46 m NN, d. h. zwischen 3 bis 7 m unter der Geländeoberfläche.

Bei der Gefährdungsabschätzung im Bereich des Baumbachs durch die BGI AG (s. verw. Unterlagen (3)) wurde der ehemalige Verlauf des Baumbachs anhand von Luftbildern ausgewertet. Über den Baumbach wurden von der ehemaligen Zeche Consolidation und den Nebenge-



winnungsanlagen die Abwässer abgeleitet. Der Baumbach mündete in den Hüller Bach. Aufgrund der o.a. Nutzung des Baches kann es zu Verunreinigungen des Bachbettes und den Sedimenten des Baches sowie bei der Verfüllung des Bachlaufs mit umweltrelevanten Stoffen gekommen sein. In dem Untersuchungsgebiet ist der ehemalige Bachverlauf bzw. die vermuteten Bachläufe mit wenigen Rammkernsondierungen untersucht worden. Für das Untersuchungsgebiet ist im Hinblick auf eine Nutzung als Park- und Freizeitanlage kein weiterer Handlungsbedarf abgeleitet worden.

Im Bereich der Schachtes Pluto 5 sind von der DMT GmbH Untersuchungen bezüglich des Ausgasungsverhaltens des ehemaligen Wetterschachts und der Standsicherheit durchgeführt worden. Es ist eine barometrische Ausgasung im direkten Umfeld des Schachts (\varnothing 15 m) festgestellt worden. Aufgrund der Gasmessungen ist das direkte Umfeld als Schutzbereich mit baulichen Einschränkungen definiert worden. Aus Gründen der Standsicherheit ist ein Schachtschutzbereich von 34 m Durchmesser definiert worden. Detaillierte Angaben und Einschränkungen bzgl. einer möglichen Bebauung sind in den Gutachten und Stellungnahmen der DMT nachzulesen (s. verw. Unterlagen (4), (5)).

6. Untersuchungsprogramm

6.1 Felduntersuchungen

Die Probenahme erfolgte mit Rammkernsondierungen (Bohr- \varnothing 80/50 mm).

Die Probenahme erfolgte je laufenden Meter bzw. bei Schichtwechsel. Die Proben wurden in 0,45 l Schraubdeckelgläser abgefüllt und abgedunkelt aufbewahrt.

Insgesamt wurden 28 Rammkernsondierungen in einem Raster von ca. 50 x 50 m niedergebracht. Im Bereich von vermuteten Eintragsstellen, die im Zusammenhang mit einer ehemaligen oder aktuellen Nutzung stehen, sind zusätzliche Rammkernsondierungen ausgeführt worden. Die Aufschlußtiefen betragen 1,0...5,0 m.



Die Lage der Aufschlußstellen ist in den Lageplan 1:2500 (Beilage 1) eingetragen. Die höhenmäßige Einmessung erfolgte auf einen in der Heinrich Imbusch Straße vor dem Grundstück liegenden Hydrantendeckel. Für diesen ist die relative Höhe $\pm 0,0$ m angenommen worden.

6.2 Chemische Untersuchungen

Nach Anhang 1 der Bundesbodenschutz- und Altlastverordnung richten sich der Untersuchungsumfang und die Probenahme bei altlastverdächtigen Altablagerungen, insbesondere hinsichtlich der Untersuchungen auf Deponiegas, leicht flüchtige Schadstoffe, abgelagerte Abfälle und des Übergangs von Schadstoffen in das Grundwasser, nach den Erfordernissen des Einzelfalles. Da im vorliegenden Fall außerdem die endgültigen Geländehöhen noch nicht festliegen, sind die in Tabelle 1 der Bodenschutz- und Altlastverordnung angegebenen nutzungsorientierten Beprobungstiefen bei Untersuchungen zu den Wirkungspfaden Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze nicht konsequent berücksichtigt worden. Die Auswahl der Proben für chemische Untersuchungen erfolgte unter dem Gesichtspunkt, das vorhandene Schadstoffspektrum möglichst in der gesamten Bandbreite, vor allem auch im Hinblick auf die Gefährdungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser, zu erfassen. Die organoleptische Beurteilung der einzelnen entnommenen Feststoffproben stand somit bei der weiteren Untersuchung im Vordergrund. Die für chemische Untersuchungen ausgewählten Proben, deren Beschreibung und die jeweils untersuchten chemischen Parameter, sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Ifd. -Nr.	Probenbezeichnung	Probenbeschreibung	Untersuchungsparameter	
			Feststoff	Eluat
1	RKS 1(0,4-0,75 m)	A: feinkörnige Asche/ Schlacke, s d'braun	PAK, SM, As	
2	RKS 2 (0,0-0,15 m)	A: Hütten/Stahlschlacke, s grau	SM, As	
3	MP 1: RKS 2 (0,15-0,35 m) RKS 3 (0,0-0,4 m)	A: U, $\bar{f}S$, h' (Mu) d'grau A: U, $\bar{f}S$, h' (Mu) d'grau	PAK, SM, As	
4	MP 2: RKS 4 (0,0-0,3 m) RKS 5 (0,0-0,8 m) RKS 6 (0,0-0,7 m)	A: Stahlwerksschlacken, e.Fe-relikte, grau A: Stahlwerksschlacken, e. Ziegel + Bu-St. grau/rot A: Stahlwerksschlacke, grau	SM, As, *	
5	MP 3: RKS 5 (0,8-1,5 m)	A: Feinsand, schluffig, braun	SM, As	

BORCHERT + LANGE

Projekt 4382/32

Datum 19.07.2001



Seite 9

lfd. -Nr.	Probenbezeichnung	Probenbeschreibung	Untersuchungsparameter	
	RKS 6 (0,7-1,2 m)	A: Feinsand, schluffig, braun		
6	RKS 4 (0,3-0,8 m)	A: Produktionsrückstände/abf. weißgrau, körnig bis stückig, fest nicht kalkhaltig	SM, As	pH, EL, Am, Su
7	RKS 7 (0,0-1,0 m)	A: Salzähnliche Produktionsabfälle, körnig bis stückig, gelbgrau, durchscheinend, nicht kalkhaltig	SM, As	pH, EL, CL
8	RKS 8 (0,0-0,5 m)	A: gd, fs, e. Schlacken, braun, dunkelgrau gesprenkelt	PAK, SM, As, *	
9	RKS 8 (0,5-1,0 m)	A: Stahlwerksschlacken, grau, geringe Ziegelspuren	SM, As, *	
10	RKS 8 (1,0-2,3 m)	A: Eisenschwamm, braun, Stahlwerksschlacke, grau-blaugrau, z. T. gelblich verfärbt, Schlacke schwarzbraun, Ziegel rot	PAK, SM, As, CN, *	pH, Su, EL
11	MP 4: RKS 9 (0,-1,0 m) RKS 9 (1,0-1,8 m)	A: Salzähnliche Produktionsabfälle (s. o.) Schlacke d', grau A: Salzähnliche Produktionsabfälle (s. o.) Schlacke d', grau	SM, As	pH, EL, Am, CL
12	RKS 9 (1,8-2,1 m)	A: U, fs d', grau/Eisenschwamm, u, dunkelgrau/braun	PAK, SM, As, *	
13	RKS 10 (0,0-0,7m)	A: feink. Schlacke, d'braun, Ziegel rot (15 %)	PAK, SM, As, *	
14	RKS 10 (0,7-1,3 m)	A: fS, u, h'-Einsprengsel, e. Ziegel rot, e. St. w. Schlacken, grau	PAK, SM, As	
15	MP 5: RKS 23 (0,0-0,35 m) RKS 24 (0,0-0,35 m) RKS 25 (0,0-0,30 m)	fS, ü, d'grau, h', e. Ziegelst., e. Schlacken fS, u, d', graubraun, h' fS, u, h', d'grau, e. Betonstückchen	PAK, SM, As	
16	RKS 26 (0,0-0,35 m)	A: feinkörnige Schlacke/verbr. Schlacken, feinporig, d'braun/d'grau, e. Wurzelreste	PAK, SM, As, *	
17	MP 6: RKS 26 (0,35-1,35 m) RKS 27 (0,65-1,35 m)	A: Feinsand, u', braun A: Feinsand, u'-u, graubraun	PAK, SM, As	
18	RKS 27 (0,0-0,65 m)	A: Stahlwerksschlacken, mittelgrau, Verbrennungsschlacken, dunkelgrau/schwarz, Kalkmörtel, weißgrau	*, PAK, SM, As	
19	MP 7: RKS 11 (0,0-0,30 m) RKS 18 (0,0-0,60 m)	A: U, t', fs, d', grau, gering Ziegel-Beton A: U, t', fs, d', grau, e. Schlacken	PAK, SM, As	
20	RKS 11 (0,3-0,7)	A: Bergematerial, feink., Schlacke, dunkelgrau, braun	PAK, SM, As	pH, EL, CL, Su
21	RKS 19 (0,7-1,8 m)	A: Asche/Schlacke, feink, Ziegelspuren, verw. Bergematerial, dunkelgrauschwarz, grau	PAK, SM, As	
22	MP 8: RKS 12 (0,0-1,2 m) RKS 12 (2,2-2,5 m) RKS 19 (0,1-0,7 m)	A: Ziegelstücke, Mörtel, s, u, e. G. (...) A: Ziegelstücke/u, fs (50:50), geringe Stücke Kohle/Schlacke A: Ziegelstücke, Mörtel, S, rot-braun	PAK, SM, As	pH, EL, Su
23	RKS 20 (0,0-0,4 m)	A: Ziegel, Beton, Steinkohle, s, dunkelrot-graubraun	PAK, SM, As	
24	RKS 19 (1,8-2,7 m)	A: Verbrennungaschen/-Schlacken, e. Ziegel, Betonstücke, schwarz/braun	PAK, SM, As	
25	RKS 21 (0,0-0,35 m)	A: U, fs, h', gering Ziegel-, Mörtelr., grau-braun	PAK, SM, As	



Ifd. -Nr.	Probenbezeichnung	Probenbeschreibung	Untersuchungsparameter	
26	RKS 21 (0,35-1,0 m)	A: Ziegel, Mörtel, Schlacke rot-grau, s	PAK, SM, As	pH, CL, Su, EL
27	RKS 22 (0,40-1,0 m)	A: S, e. G., feink., Schlacke, e. Betonstücke, Kalkmörtel, grau/weißgrau	PAK, SM, As	SM, As
28	RKS 28 (0,15-0,8 m)	A: S, u, Verbrennungsrückstände (grobe Restaschen), braun/schwarz, gering porig	PAK, SM, As	
29	RKS 28 (0,8-2,1 m)	A: Asche/Schlacke, e. Ziegelstücke, feink, dunkelbraun	PAK, SM, As	
30	RKS 13 (0,0-0,3 m)	A: FSand, u, e. Pechstückchen (?)	KW, PAK, SM, As	
31	RKS 14 (0,0-0,5 m)	A: gU, fs, braungrau, gering Ziegel, Beton, Asche	EOX, KW	
32	MP 9: RKS 14 (0,5-1,3 m) RKS 15 (0,0-1,2 m)	A: Bauschutt (Ziegel, Mörtel, Beton, s), gering Schlacke, bunt A: Bauschutt (Ziegel, Mörtel, Beton, s), gering Schlacke, bunt	PAK, SM, As	pH, EL, Su
33	RKS 16 (0,0-0,25)	A: S, feink., Schlacke, Ziegel, Mörtel	PAK, SM, As	
34	RKS 17 (0,0-1,0)	A: fS, u, gering Schlacke, e. Ziegel, Pechstückchen (?), dunkelbraun	EOX, KW, PAK, SM, As	

- A : Anschüttung
- PAK : polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe nach US EPA
- KW : Kohlenwasserstoffe (H18)
- EOX : Extrahierbare organische Verbindungen
- SM, As : Schwermetalle nach Klärschlammverordnung, Arsen
- CN : Cyanid, ges.
- GC : GC-Monitoring auf schwer flüchtige organische Stoffe
- pH : pH-Wert
- EL : elektrische Leitfähigkeit
- CL : Chlorid
- Su : Sulfat
- Am : Ammonium
- * : zusätzlich Eisen, Antimon, Mangan, Molybdän, Vanadium

An einzelnen Schlackeproben sind zusätzlich die Schwermetalle Eisen, Mangan, Molybdän, Vanadium und Antimon bestimmt worden. Auf die Bestimmung der ebenfalls möglicherweise vorkommenden Parameter Bor und Wolfram wurde u. a. aufgrund der geringen Toxizität verzichtet.

Die Entnahme von Grundwasser bzw. Sickerwasserproben ist bei der orientierenden Untersuchung nicht durchgeführt worden. Je nach dem Ergebnis der an Feststoffproben durchgeführten Untersuchungen kann hier eine ergänzende Untersuchung sinnvoll sein.

Auf die Entnahme von Bodenluftproben ist aufgrund der angetroffenen Anschüttungen sowie deren überwiegend anorganischen Zusammensetzung verzichtet worden.



7. Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen

7.1 Ergebnisse der mit Rammkernsondierungen aufgenommenen Schichtenfolgen

Die Ergebnisse der mit den Rammkernsondierungen aufgenommenen Schichtenfolgen sind in der Beilage 2 als Bohrprofile aufgetragen.

Die derzeitige Geländeoberfläche fällt von Westen (RKS 17; +0,59 m) nach Osten (RKS 2; -0,45 m) um ca. 1,04 m.

Oberflächennah wurden zunächst durchweg Anschüttungen aufgeschlossen. Die geringste Mächtigkeit wurde im östlichen Bereich (Teilfläche 1, Wäldchen) mit ca. 0,15 bis 0,4 m sowie im Bereich des Wohnhauses (Teilfläche 5) mit ca. 0,35 m angetroffen. Überwiegend beträgt die Mächtigkeit der Anschüttung ca. 2/2,5 m. In der direkten Nähe zur Halde (Teilfläche 2) konnte die Anschüttung aufgrund von Bohrhindernissen nicht durchteuft werden. Dort wurden Schlacken bis in eine Tiefe von 4,5 bzw. 4,6 m erbohrt. Vermutlich kommen die Bohrungen über dem Emschermergel (Festgestein) zum Stehen.

Grundwasser wurde in keiner der Rammkernsondierungen erbohrt.

Die Zusammensetzung der Anschüttungen ist sehr heterogen. Die Anschüttungen bestehen überwiegend aus Aushubböden, die unterschiedliche Fremd Beimengungen enthalten. Hauptbestandteile sind Schlacken und Aschen, daneben Bauschutt und teilweise Bergematerial. Im Bereich der Teilfläche 2, der ehemaligen Halde, dominieren die abgelagerten Schlacken.

Der Bauschutt besteht überwiegend aus Ziegelbruch, örtlich kann aber auch Beton oder Mörtel vorherrschen.

Die Verbrennungsschlacken/Aschen bestehen überwiegend aus nicht gesinterten Aschen und gering gesinterten Ofenschlacken. Bereichsweise wurden auch stärker gesinterte Kesselschlacken angetroffen. Verbrennungsschlacken und Aschen wurden überwiegend im Bereich der Teilflächen 3 und 4 festgestellt. In diesem Bereich wird der ehemalige Verlauf des Baum-baches vermutet. U.U. sind die Verbrennungsschlacken und -aschen als Verfüllmaterial des Bachlaufs verbracht worden. Hütten- bzw. Stahlwerksschlacken wurden vornehmlich im Bereich der ehemaligen Halde (Teilflächen 2 und 5) erbohrt.



Müllähnliche Bestandteile wie Keramik, Glasbruch und Kunststoffreste konnten nur vereinzelt festgestellt werden und sind daher als untergeordnet zu werten.

Nach dem Ergebnis der Rammkernsondierungen sind auf den Teilflächen unterschiedliche Auffüllungen aufgebracht worden. So sind Zuordnungen der Schadstoffe zu den einzelnen Teilflächen durchaus möglich. So dominieren in Bereich mit Hochofenschlacken die Schwermetalle (Teilflächen 2 und 5). Im Bereich der Verbrennungsschlacken und Aschen sind erwartungsgemäß erhöhte PAK-Konzentrationen gemessen worden.

Als gewachsene Böden folgen Lößlehme bzw. Niederterrassensedimente der Emscher. In wenigen Bohrungen wurden verwitterte Mergel der Emscherfazies erbohrt. Da die Mergel nur punktuell erreicht wurden, kann keine durchgehende Schichtgrenze angegeben werden.

Die in unmittelbarer Nähe der vorhandenen Öl- und Benzinabscheider und Schächte sowie im Bereich des ehemaligen Transformators niedergebrachten Rammkernsondierungen ergaben keine Hinweise auf Leckagen bzw. Bodenbelastungen mit organischen Schadstoffen.

7.2 Ergebnisse der an Feststoffproben durchgeführten chemischen Untersuchungen

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen können der Beilage 3 (Laborprotokolle der Biomar GmbH, Oberhausen) entnommen werden. Die Ergebnisse der an Feststoffproben durchgeführten chemischen Untersuchungen sind in den folgenden Textbeilagen 1.1 bis 1.5 zusammengestellt. In den Tabellen sind auch die verwendeten Bewertungskriterien

- (1) die in den Technischen Regeln der LAGA "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen vom 05.09.1995" angegebenen Zuordnungswerte,
- (2) die in der Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 16.06.1999 angegebenen Prüfwerte,
- (3) die im Handbuch der Altlastenbearbeitung von 1995 angegebenen Prüfwerte

ERGEBNISSE DER CHEMISCHEN UNTERSUCHUNGEN AN BODENPROBEN (FESTSTOFF)

Probe	Arsen mg/kg	Blei mg/kg	Cadmium mg/kg	Chrom mg/kg	Kupfer mg/kg	Nickel mg/kg	Quecksilber mg/kg	Zink mg/kg	KW (H18) mg/kg	EOX mg/kg	PAK (EPA) mg/kg	Naphthalin mg/kg	Bap+ -	Cyanid, ges. mg/kg
RKS 1 (0,4-0,75 m)	29,8	650	1,3	65,2	58,3	24,5	0,25	2.260	-	-	1,81	0,13	0,06	-
RKS 2 (0,0-0,15 m)	13,6	52,3	0,15	94,5	34,7	10,1	0,12	361	-	-	-	-	-	-
RKS 4 (0,3-0,8 m)	32,1	7,2	0,17	10,4	2,5	< 1	< 0,1	50,2	-	-	-	-	-	-
RKS 7 (0,0-1,0 m)	10,1	< 1	< 0,1	121	2,5	1,1	< 0,1	< 5	-	-	-	-	-	-
RKS 8 (0,0-0,5 m)	3,7	120	0,61	35,3	19,3	22,7	0,13	239	-	-	1,09	< 0,1	0,09	-
RKS 8 (0,5-1,0 m)	25,5	19,9	< 0,1	22,1	25,4	5,7	< 0,1	99,4	-	-	-	-	-	-
RKS 8 1,0-2,3 m)	15,6	244	0,89	39,1	48,7	18,4	0,25	2.240	-	-	17,4	0,17	1,25	< 0,1
RKS 9 (1,8-2,1 m)	15,9	152	0,65	29,9	38,3	15,6	0,21	535	-	-	2,27	< 0,1	0,17	-
RKS 10 (0,0-0,7 m)	36,8	246	0,92	53,1	60,4	19,8	0,13	1.910	-	-	4,57	0,11	0,23	-
LAGA ³⁾														
Z0	20	100	0,6	50	40	40	0,3	120	100	1	1	-	-	1,0
Z1.1	30	200	1,0	100	100	100	1,0	300	300	3	5 (10 ²)	0,5	0,5	10
Z1.2	50	300	3,0	200	200	200	3,0	500	500	10	15	1,0	1,0	30
Z2	150	1000	10,0	600	600	600	10,0	1500	1000	5	20	-	-	300
BBodSchV ⁴⁾														
Kin.-Spielfläche	25	200	10 ⁵⁾	200	-	70	10	-	-	-	-	-	2	(50)
Wohngeb.	50	400	20 ⁵⁾	400	-	140	20	-	-	-	-	-	4	50
Park- u. Freizeitanlagen	125	1000	50	1000	-	350	50	-	-	-	-	-	10	50
Gew.- u. Ind.-Geb.	140	2000	60	1000	-	900	80	-	-	-	-	-	12	100

1) Bap = Benzo(a)pyren ²⁾ () für Ausbauasphalt

3) Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen - Technische Regeln - LAGA -

Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Stand: 5. September 1995

4) Verordnung zur Durchführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bodenschutz- und Altlastverordnung - BBodSchV) vom 16.06.1999 - Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden - Mensch

5) In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.

ERGEBNISSE DER CHEMISCHEN UNTERSUCHUNGEN AN BODENPROBEN (FESTSTOFF)

Probe	Arsen mg/kg	Blei mg/kg	Cadmium mg/kg	Chrom mg/kg	Kupfer mg/kg	Nickel mg/kg	Quecksilber mg/kg	Zink mg/kg	KW (H18) mg/kg	EOX mg/kg	PAK (EPA) mg/kg	Naphthalin mg/kg	Bap+	Cyanid, ges. mg/kg
RKS 10 (0,7-1,3 m)	1,5	6,3	<0,1	20,4	33,1	3,7	<0,1	26,2	-	-	0,27	<0,1	0,01	-
RKS 11 (0,3-0,7 m)	12,2	72,2	<0,1	26,2	28,9	23,5	0,29	603	-	-	3,84	0,47	0,13	-
RKS 13 (0,0-0,3 m)	4,4	51,2	<0,1	58,1	28,5	27,7	0,17	191	55,2	-	3,67	<0,1	0,31	-
RKS 14 (0,0-0,5 m)	-	-	-	-	-	-	-	-	28,8	<1	-	-	-	-
RKS 16 (0,0-0,25 m)	5,6	154	1,2	550	52,1	39,2	1,2	415	-	-	59,8	0,35	3,88	-
RKS 17 (0,0-1,0 m)	14,5	114	0,82	144	43,4	32,2	0,31	459	-	-	50,4	0,23	3,31	-
RKS 19 (0,7-1,8 m)	7,1	64,7	0,26	19,5	30,8	25,6	0,28	454	-	-	177	2,06	9,44	-
RKS 19 (1,8-2,7 m)	26,9	218	1,3	21,3	46,5	20,3	0,42	2.210	-	-	201	2,81	11,1	-
RKS 20 (0,0-0,4 m)	1,6	93,4	0,26	25,1	27,7	14,9	0,16	394	-	-	3,91	0,23	0,24	-
LAGA ³⁾														
Z0	20	100	0,6	50	40	40	0,3	120	100	1	1	-	-	1,0
Z1.1	30	200	1,0	100	100	100	1,0	300	300	3	5 (10) ²⁾	0,5	0,5	10
Z1.2	50	300	3,0	200	200	200	3,0	500	500	10	15	1,0	1,0	30
Z2	150	1000	10,0	600	600	600	10,0	1500	1000	5	20	-	-	300
BBodSchV ⁴⁾														
Kind.-Spielfläche	25	200	10 ⁵⁾	200	-	70	10	-	-	-	-	-	2	(50)
Wohngeb.	50	400	20 ⁵⁾	400	-	140	20	-	-	-	-	-	4	50
Park- u. Freizeitanlagen	125	1000	50	1000	-	350	50	-	-	-	-	-	10	50
u.Ind.-Geb. u. Industrie-Gewerbegrüst	140	2000	60	1000	-	900	80	-	-	-	-	-	12	100

1) Bap = Benzo(a)pyren ²⁾ () für Ausbauasphalt

3) Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen - Technische Regeln - LAGA - Ländereinigergemeinschaft Abfall, Stand: 5. September 1995

4) Verordnung zur Durchführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bodenschutz- und Altlastverordnung - BBodSchV vom 16.06.1999 - Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden - Mensch

5) In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nutzpflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.

ERGEBNISSE DER CHEMISCHEN UNTERSUCHUNGEN AN BODENPROBEN (FESTSTOFF)

Probe	Arsen mg/kg	Blei mg/kg	Cadmium mg/kg	Chrom mg/kg	Kupfer mg/kg	Nickel mg/kg	Quecksilber mg/kg	Zink mg/kg	KW (H18) mg/kg	EOX mg/kg	PAK (EPA) mg/kg	Naphthalin mg/kg	Bap+ mg/kg	Cyanid ges. mg/kg
RKS 21 (0,0-0,35 m)	9,4	113	0,83	26,1	26,1	14,2	0,26	77	-	-	9,98	<0,1	0,83	-
RKS 21 (0,35-1,0 m)	7,4	15,5	<0,1	26,6	9,9	7,8	0,15	82,2	-	-	21,5	0,23	1,78	-
RKS 22 (0,4-1,0 m)	19,4	229	1,6	21,4	34,1	16,1	0,32	1.900	-	-	38,8	0,29	2,57	-
RKS 26 (0,0-0,35 m)	51,9	4.350	2,3	45,6	91,5	27,8	0,22	49.330	-	-	2,24	0,17	0,13	-
RKS 27 (0,0-0,65 m)	8,6	7.450	0,89	23,7	3,8	9,2	<0,1	14.170	-	-	0,81	<0,1	<0,01	-
RKS 28 (0,15-0,8 m)	4,3	35,1	0,21	33,7	22,9	19,5	0,15	112	-	-	6,45	<0,1	0,93	-
RKS 28 (0,8-2,1 m)	19,6	79,5	0,7	28,7	65,3	32,8	1,1	596	-	-	28,2	0,11	1,57	-
MP 1	7,7	86,1	0,36	22,8	19,8	14,2	0,91	290	-	-	2,5	<0,1	0,15	-
MP 2	9,3	63,2	<0,1	29,2	22,9	7,7	0,48	178	-	-	-	-	-	-
LAGA ³⁾														
Z0	20	100	0,6	50	40	40	0,3	120	100	1	1	-	-	1,0
Z1.1	30	200	1,0	100	100	100	1,0	300	300	3	5 (10) ²⁾	0,5	0,5	10
Z1.2	50	300	3,0	200	200	200	3,0	500	500	10	15	1,0	1,0	30
Z2	150	1000	10,0	600	600	600	10,0	1500	1000	5	20	-	-	300
BBodSchV ⁴⁾														
Kind.-Spielfläche	25	200	10 ⁵⁾	200	-	70	10	-	-	-	-	-	2	(50)
Wohngeb.	50	400	20 ⁵⁾	400	-	140	20	-	-	-	-	-	4	50
Park- u. Freizeitanlagen	125	1000	50	1000	-	350	50	-	-	-	-	-	10	50
u.Ind.-Geb. Industrie-Gewerbegrdst	140	2000	60	1000	-	900	80	-	-	-	-	-	12	100

1) Bap = Benzo(a)pyren ²⁾ () für Ausbauasphalt

3) Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen - Technische Regeln - LAGA - Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Stand: 5. September 1995

4) Verordnung zur Durchführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bodenschutz- und Altlastverordnung - BBodSchV) vom 16.06.1999 - Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden - Mensch

5) In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nutzpflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.

ERGEBNISSE DER CHEMISCHEN UNTERSUCHUNGEN AN BODENPROBEN (FESTSTOFF)

Probe	Arsen mg/kg	Blei mg/kg	Cad- mium mg/kg	Chrom mg/kg	Kupfer mg/kg	Nickel mg/kg	Queck- silber mg/kg	Zink mg/kg	KW (H18) mg/kg	EOX mg/kg	PAK (EPA) mg/kg	Naph- thalin mg/kg	Bap+	Cyanid, ges. mg/kg
MP 3	1,7	4,1	<0,1	29,2	22,9	7,7	0,48	178	-	-	-	-	-	-
MP 4	11,7	3,2	<0,1	18,4	20,3	2,1	0,19	255	-	-	-	-	-	-
MP 5	20	2.150	2,2	36,7	48,3	20,7	0,27	1.560	-	-	4,03	<0,1	0,25	-
MP 6	<1	9,1	0,21	14,5	13,6	5,4	0,11	61,1	-	-	0,06	<0,1	<0,01	-
MP 7	7,5	77,8	1,6	27,3	24,4	<1	0,31	315	-	-	2,75	<0,1	0,16	-
MP 8	8,8	92,9	1,2	22,8	23,8	19,9	0,24	313	-	-	10,4	0,15	0,81	-
MP 9	7,4	1,2	0,15	34,2	21,9	20,5	0,24	128	-	-	4,27	0,88	0,17	-
LAGA ³⁾														
Z0	20	100	0,6	50	40	40	0,3	120	100	1	1	-	-	1,0
Z1.1	30	200	1,0	100	100	100	1,0	300	300	3	5 (10) ²⁾	0,5	0,5	10
Z1.2	50	300	3,0	200	200	200	3,0	500	500	10	15	1,0	1,0	30
Z2	150	1000	10,0	600	600	600	10,0	1500	1000	5	20	-	-	300
BBodSchV ⁴⁾														
Kind.-Spielfläche	25	200	10 ⁵⁾	200	-	70	10	-	-	-	-	-	2	(50)
Wohngeb.	50	400	20 ⁵⁾	400	-	140	20	-	-	-	-	-	4	50
Park- u. Frei- zeitanlagen	125	1000	50	1000	-	350	50	-	-	-	-	-	10	50
Gew.-u.Ind.-Geb. Industrie- u. Gewerbegrdst	140	2000	60	1000	-	900	80	-	-	-	-	-	12	100

1) Bap = Benzo(a)pyren ²⁾ () für Ausbauasphalt

3) Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen - Technische Regeln - LAGA - Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Stand: 5. September 1995

4) Verordnung zur Durchführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bodenschutz- und Altlastverordnung - BBodSchV) vom 16.06.1999 - Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden - Mensch

5) In Haus- und Kleingärten die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nutzpflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.

ERGEBNISSE DER CHEMISCHEN UNTERSUCHUNGEN AN BODENPROBEN (FESTSTOFF)

Probe	Antimon mg/kg	Eisen mg/kg	Mangan mg/kg	Molybdän mg/kg	Vanadium mg/kg
RKS 8 (0,0-0,15 m)	1,2	19.240	510	<1	13,4
RKS 8 (0,5-1,0 m)	1,5	32.320	6.740	8,5	61,3
RKS 8 (1,0-2,3 m)	2,3	42.530	3.210	1,3	16,3
RKS 9 (1,8-2,1 m)	<1	27.250	700	1,3	38,2
RKS 10 (0,0-0,7 m)	2,9	84.120	3.940	2,5	106
RKS 26 (0,0-0,35 m)	8,7	107.780	8.430	2,5	106
RKS 27 (0,0-0,65 m)	2,7	32.680	25.820	6,6	81,3
MP 2	<1	21.420	8.430	1,2	30,4
LAGA ³⁾					
Z0	-	-	-	-	-
Z1.1	-	-	-	-	-
Z1.2	-	-	-	-	-
Z2	-	-	-	-	-
Handbuch der Altlastenbearbeitung, 1995					
Kind.-Spielfläche Wohngeb.	2	-	-	10	8
Park- u. Frei- zeitanlagen Gew.-u.Ind.- Geb. Industrie- u. Gewerbegrüst	4 10 20	- - -	- - -	20 50 100	16 40 80

3) Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen
- Technische Regeln - LAGA - Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Stand: 5. September 1995



angegeben.

Die Zusammensetzung der Anschüttung spiegelt sich in den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen wider. Die festgestellten erhöhten Schadstoffbelastungen können im großen und ganzen den Bereichen mit unterschiedlicher Nutzung zugeordnet werden. Im folgenden werden die Teilflächen mit den festgestellten Schadstoffkonzentrationen dargestellt.

Teilfläche 1:

Auffällige Belastungen zeigen sich bei dem Schwermetall Blei und Arsen. Die erhöhten Gehalte wurden im Bereich des Stellplatzes festgestellt, der zusammen mit der Baustraße mit Schlacke befestigt worden war. Die übrigen untersuchten Proben wiesen keine Auffälligkeiten auf.

Teilfläche 2:

Auffällige Belastungen zeigen sich bei den Schwermetallen Blei, Antimon, Vanadium und Arsen. Die Gehalte an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) weisen keine auffälligen Konzentrationen auf. Die Gehalte an Schwermetallen sind aller Wahrscheinlichkeit nach an die dort angetroffenen Hütten- bzw. Stahlwerksschlacken gebunden, wie die Analyseergebnisse der zusätzlich untersuchten Parameter Eisen und Mangan belegen.

Teilfläche 3:

Auffällige Belastungen zeigen sich bei den Schwermetallen Blei und Arsen. Die Gehalte an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen sind ebenfalls vereinzelt erhöht. Die erhöhten Gehalte an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen sind aller Wahrscheinlichkeit nach vor allem an die in der Anschüttung enthaltenen Aschen gebunden. Die erhöhten Gehalte an Schwermetallen sind vermutlich an die in der Auffüllung enthaltenen Schlacken gebunden.

Teilfläche 4

Auffällige Belastung zeigen sich lediglich bei dem Schwermetall Chrom. Die Gehalte an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen sind ebenfalls mäßig bis deutlich erhöht. Die erhöhten Gehalte an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen sind aller Wahrscheinlichkeit nach vor allem auf die in der Anschüttung enthaltene größere Menge Aschen und Schlacken zurückzuführen. Auf der Teilfläche 4 wurden an mehreren Proben mit erhöhtem Verdacht auf nutzungsbedingten Eintrag an Schadstoffen (Wartungsgrube, Öllager, ehem.



Transformator) Kohlenwasserstoffe und extrahierbare organische Halogenide untersucht. Die Untersuchungsergebnisse zeigten keine auffälligen Konzentrationen.

Teilfläche 5

Auffällige Belastungen zeigen sich bei den Schwermetallen Cadmium, Blei und Arsen. An zwei untersuchten Proben ist der Parameter Blei stark erhöht. Die Probenahmestellen befinden sich auf einer Lagerfläche der Fa. Optelaak, so daß ein zusätzlicher Eintrag durch Lagerung von Arbeitsmaterialien nicht auszuschließen ist. Ein Teil der Fläche 5 ist mit einem Wohnhaus bebaut. An den im Garten entnommenen und im Labor untersuchten Proben konnten keine auffälligen Konzentrationen an Schadstoffen festgestellt werden.

Im Hinblick auf den **Gefährdungspfad Boden-Mensch** sind folgende Überschreitungen der in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung angegebenen Prüfwerte zu nennen:

Arsen:

Es wurden Gehalte an Arsen zwischen < 1 und $51,9$ mg/kg nachgewiesen, so dass die für Nutzung Kinderspielflächen angegebenen Prüfwerte in 6 Fällen überschritten werden, in einem Fall wird der Prüfwert für Wohngebiete überschritten.

Blei:

Es wurden Gehalte an Blei zwischen ca. $1,2$ und 7.450 mg/kg nachgewiesen, so dass die für die Nutzung Kinderspielflächen und Wohngebiete angegebenen Prüfwerte in acht Fällen überschritten werden. Von diesen acht Fällen überschreiten drei die für die Nutzung Gewerbe- und Industriegrundstücke angegebenen Prüfwerte. In den Proben RKS 26 (0,0 - 0,35 m) und RKS 27 (0,0 - 0,65 m) der Teilfläche 5 wird mit 4.350 mg/kg und 7.450 mg/kg der Prüfwert für Industrie- und Gewerbeflächen deutlich überschritten.

Cadmium:

Bei Cadmium wird bei einer Einzelprobe mit $2,3$ mg/kg (RKS 26; 0,0 - 0,35 m) sowie bei einer Mischprobe (MP 5) mit $2,2$ mg/kg der Prüfwert von $2,0$ mg/kg für Kinderspielflächen überschritten, die bei einer gleichzeitigen Nutzung von Haus- und Kleingärten als Aufenthaltsbereich für Kinder und Anbau von Nahrungspflanzen herangezogen wird.



Chrom:

In einem Fall wird mit 550 mg/kg der Prüfwert für Kinderspielflächen sowie der Prüfwert für Wohngebiete überschritten.

Benzo(a)pyren:

Der Gehalt an Benzo(a)pyren liegt überwiegend in der Größenordnung von 0,25 bis 2,0 mg/kg. In fünf Fällen wurde eine Konzentration von 2,6 bis 11,1 mg/kg nachgewiesen, so dass in einzelnen Fällen die Prüfwerte für Kinderspielflächen, Wohngebiete sowie Park- und Freizeitanlagen überschritten werden.

Neben den in der BBodSchV angegebenen Prüfwerten für Schwermetalle nach der Klärschlammverordnung einschließlich Arsen für den **Gefährdungspfad Boden-Mensch** wurden zur Beurteilung von weiteren Schwermetallen (Antimon, Molybdän, Vanadium) die Prüfwerte aus dem Handbuch der Altlastenbearbeitung herangezogen:

Antimon:

Es wurden Gehalte an Antimon zwischen < 1 und 8,7 mg/kg nachgewiesen, so dass die für die Nutzung Kinderspielflächen und Wohngebiete angegebenen Prüfwerte in vier Fällen überschritten wurden.

Vanadium:

Es wurden Gehalte an Vanadium zwischen 13,4 und 106 mg/kg nachgewiesen. In allen Fällen werden die für die Nutzung Kinderspielflächen angegebenen Prüfwerte überschritten. In zwei Fällen werden die Prüfwerte für Industrie- und Gewerbeflächen angegebenen Prüfwert deutlich überschritten.

Im Hinblick auf den **Wirkungspfad Boden-Grundwasser** sind neben den bereits genannten Belastungen mit Schwermetallen vor allem die deutlich erhöhten Gehalte an **Eisen** und **Mangan** zu nennen.

Die maximalen Gehalte an Eisen wurden in Proben mit einem sehr hohen Gehalt an Stahlwerksschlacken mit 19.240 - 107.780 mg/kg nachgewiesen.

Bei Mangan sind in denselben Proben Gehalte von 510 - 25.820 mg/kg nachgewiesen worden.



Die Gehalte an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen liegen überwiegend in der Größenordnung 0,06 bis 59,8 mg/kg. Die Proben RKS 19 (0,7 - 1,8 m) und RKS 19 (1,8 - 2,7 m) sind im Einzelfall mit 177 bzw. 201 mg/kg auffällig. Lediglich bei diesen Proben beträgt der Gehalt an Naphthalin 2,06 bzw. 2,81 mg/kg. Bei allen anderen untersuchten Proben liegt der Gehalt an Naphthalin deutlich unter 1 mg/kg. Naphthalin ist wasserlöslich und in die Wassergefährdungsklasse 2 (wassergefährlich) eingestuft. Aufgrund der nachgewiesenen geringen Gehalte ist mit einer nennenswerten Gefährdung des Grundwassers durch die erhöhten PAK-Gehalte jedoch nicht zu rechnen. Lösungsvermittler in Form von Kohlenwasserstoffen wurden bisher in keiner Probe nachgewiesen.

7.3 Ergebnisse der im Eluat nach DEV S4 durchgeführten chemischen Untersuchungen

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen im Eluat nach DEV S4 sind in den folgenden Textbeilage 2.1 bis 2.2 zusammengestellt. Im Hinblick auf die in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung angegebenen Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser ist nur die Probe aus Teilfläche 4 auffällig. Bei dem Parameter **polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe** (ohne Naphthalin) wird der in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung angegebene Prüfwert deutlich überschritten. Allerdings ist festzustellen, dass in diesem Bereich der Fläche kein Lösungsvermittler nachgewiesen wurde, so dass ein Transport wenig wahrscheinlich ist. Eine strenge Beurteilung nach BBodSchV kann nicht erfolgen, da die Probe nicht der gesättigten Zone entnommen wurde und das angewandte DEV S 4-Verfahren nicht den Forderungen der BBodSchV entspricht. Dieser Wert gibt lediglich Hinweise auf die Eluierbarkeit der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe in diesem Bereich. Vermutlich sind die Gehalte auf Feststoffpartikel zurückzuführen. Eine weiträumige Verlagerung ist aufgrund der unterlagernden bindigen Böden unwahrscheinlich.

Die Größenordnung der im Eluat nach DEV S4 bestimmten elektrischen Leitfähigkeiten sind - wie die pH-Werte - unauffällig und geben keinen Hinweis auf weitere Schadstoffspektren.

Die ermittelten Sulfat-Konzentrationen überschreiten z. T. deutlich die Zuordnungswerte Z 2 der Technischen Regeln der LAGA. Eine Beeinflussung des Grundwassers aufgrund der erhöhten Sulfatgehalte ist nicht völlig auszuschließen. Allerdings sind die aktuellen Restbela-

ERGEBNISSE DER CHEMISCHEN UNTERSUCHUNGEN IM ELUAT NACH DEV S 4

Probe	pH	elektrische Leitfähigkeit µS/cm	Ammonium mg/l	Chlorid mg/l	Sulfat mg/l
RKS 4 (0,3-0,8 m)	10,7	501	0,05	-	183
RKS 7 (0,0-1,0 m)	11,6	915	-	10,1	-
RKS 8 (1,0-2,3 m)	8,1	932	-	-	673
RKS 11 (0,3-0,8 m)	8,2	131	-	1,7	9,9
RKS 21 (0,35-1,0 m)	9,8	412	-	1,1	211
MP 4	10,7	502	0,09	2,6	-
MP 8	8,9	127	-	-	37,9
MP 9	9,4	139	-	-	19,9
LAGA ³⁾					
Z0	6,5 - 9	500	-	10	50
Z1.1	6,5 - 9	500	-	10	50
Z1.2	6 - 12	1000	-	20	100
Z2	5,5 - 12	1500	-	30	150

3) Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
- Technische Regeln - LAGA - Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Stand: 5. September 1995

ERGEBNISSE DER CHEMISCHEN UNTERSUCHUNGEN IM ELUAT NACH DEV S 4

Probe	Arsen mg/l	Blei mg/l	Cadmium mg/l	Chrom mg/l	Kupfer mg/l	Nickel mg/l	Quecksilber mg/l	Zink mg/l	Eisen mg/l	Antimon mg/l	PAK (EPA) mg/l	Naphthalin mg/l	Mangan mg/l	Vanadium mg/l
RKS 16 (0,0-0,25 m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00888	0,00017	-	-
RKS 19 (1,8-2,7 m)	< 0,01	< 0,01	< 0,002	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,05	-	-	-	-	-	-
RKS 22 (0,4-1,0 m)	< 0,01	< 0,01	< 0,002	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,05	-	-	-	-	-	-
RKS 26 (0,0-0,35 m)	< 0,01	< 0,01	< 0,002	< 0,005	0,01	< 0,01	< 0,001	< 0,05	< 0,1	< 0,1	-	-	< 0,1	< 0,05
LAGA ³⁾														
Z0	0,01	0,02	0,002	0,015	0,040	0,040	0,0002	0,1	-	-	-	-	-	-
Z1.1	0,01	0,04	0,002	0,030	0,050	0,050	0,0002	0,1	-	-	-	-	-	-
Z1.2	0,04	0,1	0,005	0,075	0,150	0,150	0,001	0,3	-	-	-	-	-	-
Z2	0,06	0,2	0,01	0,150	0,300	0,200	0,002	0,6	-	-	-	-	-	-
BBodSchV ⁴⁾	0,01	0,025	0,005	0,050	-	0,050	0,001	0,5	-	-	0,0002 ⁵⁾	0,001	-	-

3) Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen - Technische Regeln - LAGA - Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Stand: 5. September 1995

4) Verordnung zur Durchführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bodenschutz- und Altlastverordnung - BBodSchV) vom 16.06.1999 - Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser

6) PAK nach US EPA ohne Naphthalin



stungen im Vergleich zu der früheren Nutzung - vor allem Ablagerung frischer Schlacken - als untergeordnet zu werten.

7.4 Verwertung und Entsorgung von Bodenaushub

Bei den der Anschüttung entnommenen Proben werden sowohl bei den Schwermetallen als vor allem auch bei den polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen die in den Technischen Regeln der LAGA angegebenen Zuordnungswerte Z 2 häufig überschritten. Aufgrund der heterogenen Zusammensetzung der Anschüttungen ist eine Separierung unterschiedlich belasteter Bereiche kaum bzw. nur mit hohem Aufwand möglich. Es muß daher davon ausgegangen werden, dass die Anschüttungen überwiegend nicht verwertet, sondern entsorgt werden müssen.

Vorhandene unterirdische Bauteile (Wartungsgruben, Benzinabscheider, Schächte) sind vor dem Ausbau fachgerecht zu reinigen. Der Ausbau sollte gutachterlich überwacht werden, da örtliche Verunreinigungen infolge unsachgemäßer Handhabung bzw. Leckagen nicht völlig ausgeschlossen werden können.

8. Zusammenfassende Bewertung und Empfehlungen

Nach dem Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen liegt das Plangebiet zum Teil im Bereich der ehemaligen Schlackenhalde und im Bereich des ehemaligen Baumbachs, der vollständig verfüllt wurde. Es wurden Anschüttungen mit einer Mächtigkeit von ca. 0,15 m bis maximal 4,6 m angetroffen. Die Zusammensetzung der Anschüttung variiert je nach Nutzungsgeschichte und Teilfläche. Im Bereich der ehemaligen Schlackenhalde (Teilfläche 2) dominieren Hütten- und Stahlwerksschlacken, während im Bereich des vermuteten Bachverlaufs des Baumbachs Verbrennungsschlacken und -aschen vorherrschen. Neben diesen Bestandteilen wurde vor allem Bauschutt (Ziegelbruch und Betonreste, Mörtel, etc.) erbohrt.

Die Anschüttungen sind zum Teil mehr oder weniger deutlich mit Schwermetallen und polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen belastet. Die Belastungen konzentrieren sich vor



allem auf die Schwermetalle Blei und Arsen und zum Teil auch auf Antimon, Cadmium und Vanadium. Bei den polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen überwiegen die mittel- bis hochsiedenden Verbindungen. Das in die Wassergefährdungsklasse 2 eingestufte Naphthalin liegt in der Regel nur mit Gehalten deutlich unter 1,0 mg/kg vor. Insgesamt ist - auch nach den Ergebnissen der im Eluat nach DEV S4 bestimmten Gehalte - von einer nur geringen Mobilität der in den Anschüttungen enthaltenen Schwermetalle und polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe auszugehen.

Die belasteten Hütten- bzw. Stahlwerksschlacken stellen einen Baustoff dar, der aufgrund seiner technischen und chemischen Eigenschaften noch heute im Straßenbau Verwendung findet. Die Schadstoffe sind fest gebunden. Mit einem nennenswerten Austrag aus diesen Schlacken in die Umgebung ist daher kaum zu rechnen. Eine Elution von Schadstoffen ist mit den Untersuchungen nach DEV S 4 nicht nachgewiesen worden.

Im Bereich der Teilfläche 4 sind im Eluat polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe nachgewiesen worden. Auch hier kann daher von einer vergleichsweise geringen Mobilität ausgegangen werden, da in diesem Bereich der Fläche keine Lösungsvermittler der PAK in Form von leichtflüchtigen Lösungsmitteln oder Kohlenwasserstoffen nachgewiesen wurden. Mit einem nennenswerten Austrag in die grundwasserführenden Klüfte des Emscher-Mergels ist nicht zu rechnen. Dieser ist durch die mehr oder weniger vollständig ausgebildete Verwitterungsrinde geschützt gegen eindringende Sickerwässer. Insgesamt ist die Grundwassergefährdung daher als gering zu werten.

Aufgrund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse bestehen aus gutachterlicher Sicht grundsätzlich keine Bedenken, die Anschüttungen vor Ort zu belassen. Eine Abstimmung mit den zuständigen Behörden (Umweltamt, Untere Wasserbehörde) ist jedoch erforderlich.

Im Bereich der Teilfläche 1 sollte die nachträglich angelegte Baustraße einschließlich des Stellplatzes der Arbeitsfahrzeuge nach Beendigung bzw. Stilllegung der Halde wieder in den ursprünglichen Zustand gebracht und rekultiviert werden. Die Schlacken sollten nach Möglichkeit einer Verwertung zugeführt werden.

Sofern die Anschüttungen vor Ort verbleiben, ist im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Mensch ein direkter Kontakt zu vermeiden. Hierfür ist z. B. eine Abdeckung mit unbelastetem Boden geeignet. Im Bereich von Hausgärten und Kinderspielflächen ist nach den Angaben des



Bundesbodenschutzgesetzes eine Mindestdicke der Abdeckung von 0,6 m erforderlich. Da tiefere Eingriffe in den Boden nicht auszuschließen sind (Pflanzen von Obstbäumen, Anlegen eines Teiches etc.) wird aus gutachterlicher Sicht eine Mindestabdeckung in einer Schichtstärke von 1 m empfohlen. Im Bereich von öffentlichen Grünflächen und Verkehrsflächen kann die Dicke der Abdeckung gffs. gemindert werden. Einzelheiten der Abdeckung und ggf. zusätzlicher Maßnahmen sind im Rahmen der Bauplanung mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

Im Bereich der bestehenden Wohnhäuser sollten bei einer gärtnerischen Nutzung mit tiefwurzelnenden Nutzpflanzen vorsorglich eine Untersuchungen des Bodens auf die relevanten Schadstoffe und eine Bewertung der Schadstoffe hinsichtlich des Wirkungspfad des Boden - Pflanze durchgeführt oder Nutzungsbeschränkungen ausgesprochen werden.

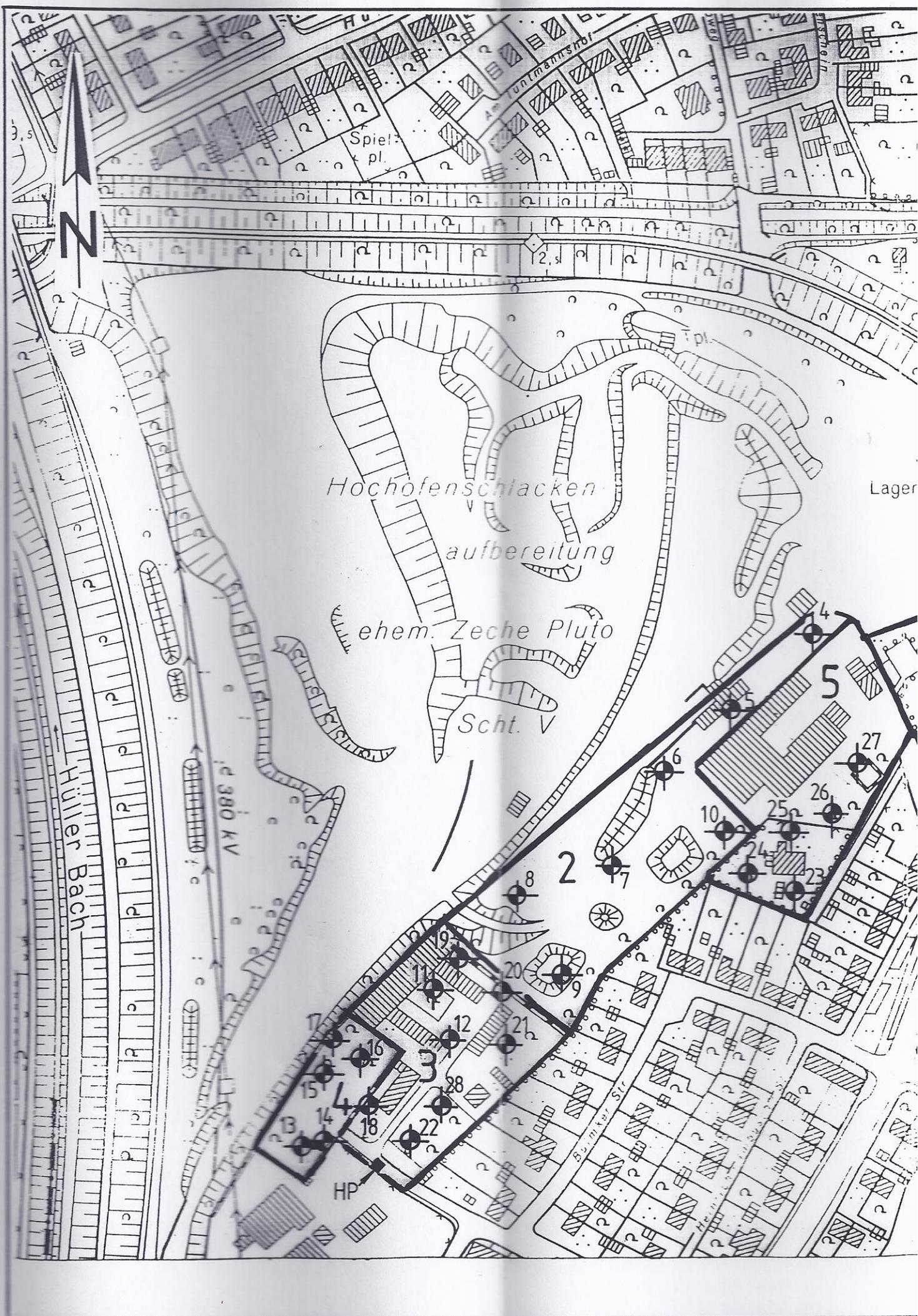
Eine oberflächennahe Versickerung von Niederschlagswasser sollte im Plangebiet unterbleiben.

Sollte aufgrund planerischer Randbedingungen eine Abdeckung in der empfohlenen Schichtstärke nicht möglich sein, ist ein entsprechender Bodenaustausch erforderlich. Dies beinhaltet zusätzliche Kosten für die Entsorgung. Nach Möglichkeit sollte aus gleichem Grund auf Unterkellerungen verzichtet werden. Bei Erdarbeiten anfallender Aushub ist ggf. zu separieren und entsprechend zu verwerten bzw. zu entsorgen. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit einer gutachterlichen Begleitung.



Vinmans

Projektbearbeiter



Hochofenschlacken
aufbereitung

ehem. Zeche Pluto

Scht. V

Hülver Bach

380 KV

Spiel
pl.

Lager



HP

2

5

10

25

26

27

28

22

18

16

15

14

13

12

11

9

8

7

6

4

3

1

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

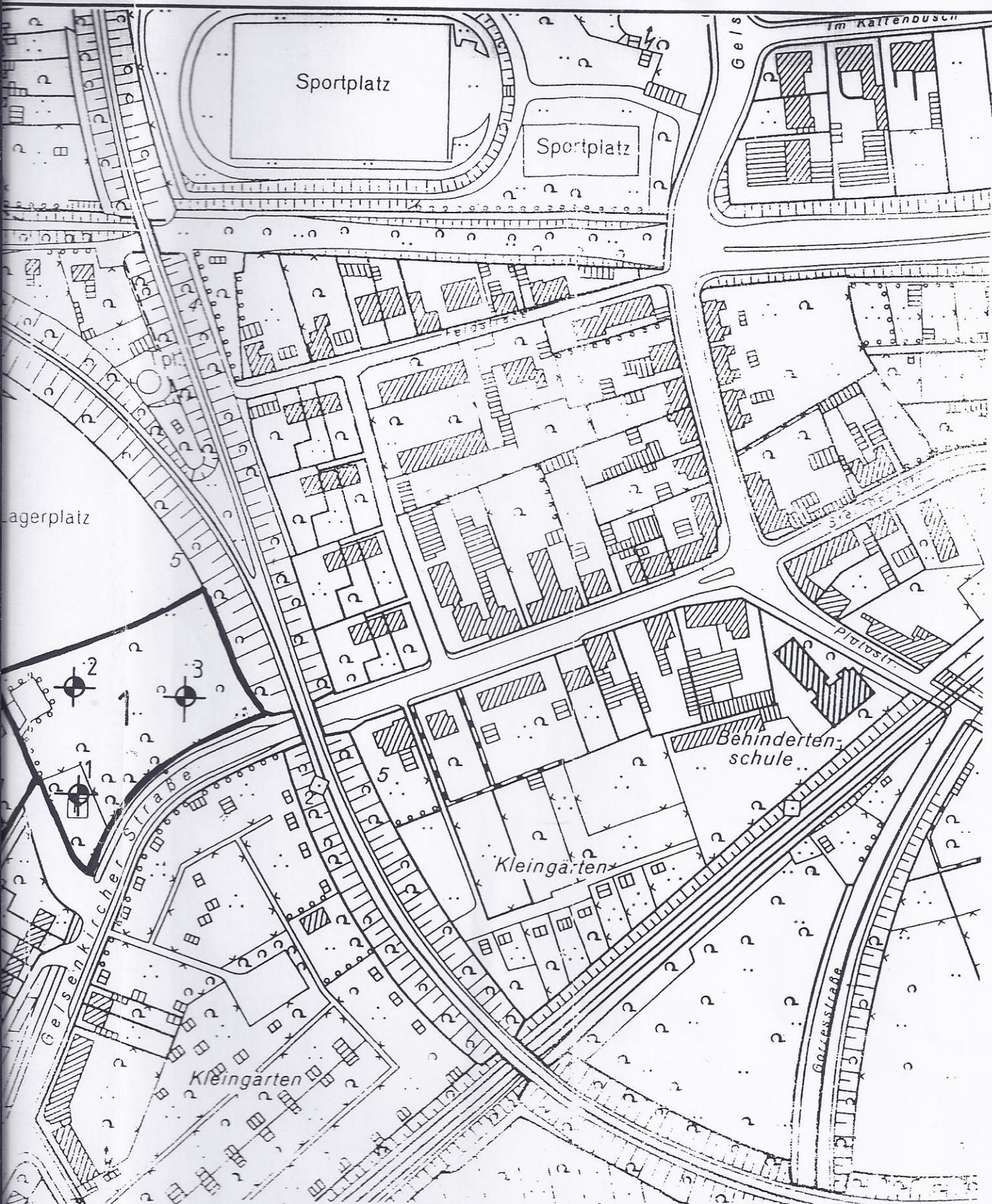
2

2

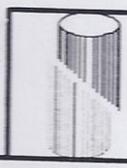
2

2

2



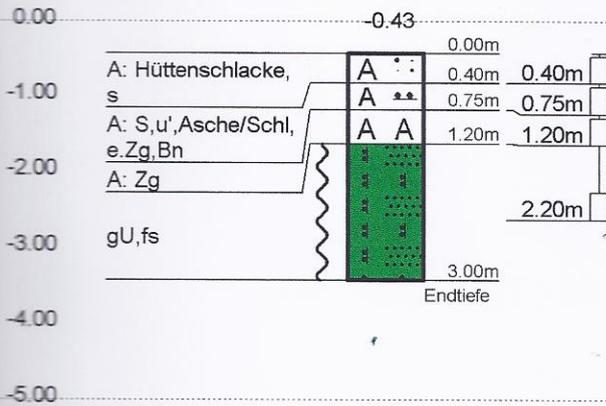
- Rammkernsondierung (RKS)
- HP = Höhenpunkt = OK Hydrant = ± 0.0 m



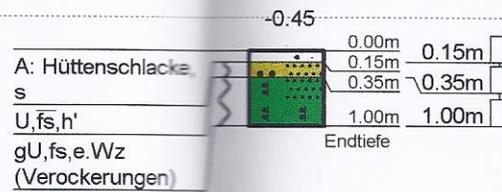
BORCHERT + LANGE
 Beratende Ingenieure für Umwelt + Geotechnik
 Finkenhof 12a D-45134 Essen
 Tel.: 0201/43555-0 Fax: 0201/43555-43

Projekt-Nr.:	4382/32
Beilage:	1
Maßstab:	1:2500
Datum:	22/05/2001

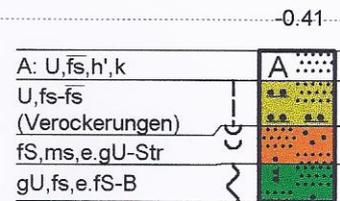
RKS 1



RKS 2



RKS



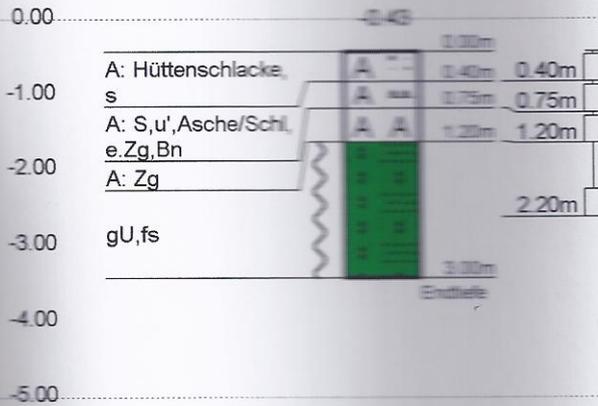
Abkürzungen:

Schl=Schlacken
e.=einzelne
Zg=Ziegelstücke/Ziegelbruch
Bn=Betonstücke/Betonbruch
k=kalkig
-Str=-Streifen
-B=-Bänder
WB=Waschberge
-Kn=-Knollen

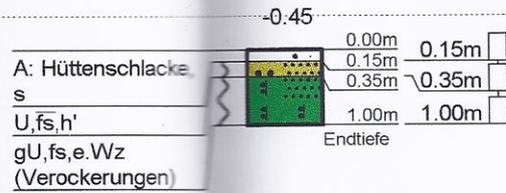
Wz=Wurzelstücke
Scho=Schotter
Mö=Mörtelstücke
v=verwittert
Stk=Steinkohle
tw.=teilweise
SD=Schwarzdeckestücke
Hz=Holzstücke
-St=-Stücke

Rammkernsondierung (RKS) nach DIN 4021, Tabelle 3
Bohrinnendurchmesser (Schappen): 80-33 mm

RKS 1



RKS 2



A: U,fs,h',k
 U,fs-fs
 (Verockerungen)
 fS,ms,e.gU-Str
 gU,fs,e.fS-B

Abkürzungen:

Schl=Schlacken
 e=einzelne
 Zg=Ziegelstücke/Ziegelbruch
 Bn=Betonstücke/Betonbruch
 k=kalkig
 -Str=Streifen
 -B=Bänder
 WB=Waschberge
 -Kn=Knollen

Wz=Wurzelstücke
 Scho=Schotter
 Mö=Mörtelstücke
 v=verwittert
 Stk=Steinkohle
 tw=teilweise
 SD=Schwarzdeckestücke
 Hz=Holzstücke
 -St=Stücke

Rammkernsondierung (RKS) nach DIN 4021, Tabelle 3
 Bohrinnendurchmesser (Schappen): 80-33 mm

Legende



A = Auffüllung



ms = mittelsandig



fS = Feinsand
fs = feinsandig



S = Sand
s = sandig



gU = Grobschluff

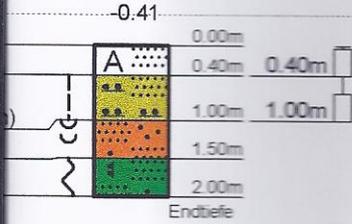


U = Schluff
u = schluffig



h = hart

RKS 3



Proben

- Ungestörte Probe
- Gestörte Probe
- Kernprobe
- Wasserprobe

Wasserstände

- Grundwasser angebohrt
- Änderung des WSP
- Ruhewasserstand
- Sickerwasser

Beschaffenheit nach

- nass
- breiig
- weich
- steif

Index	Datum	Änderung

BORCHERT + LANGE

Beratende Ingenieure für Umwelt + Geotechnik

Finkenhof 12a D-45134 Essen Internet: www.Borchert-Lange.de

Tel.: 0201/43555-0 Fax: 0201/43555-43 e-mail: info@Borchert-Lange.de

Auftraggeber: Stadt Herne, Amt für Umweltschutz

Ort: Herne-Eickel

Projekt: Untersuchungen der Halde Optelaak und benachbarter Flächen

Bezeichnung: Bohrprofile

Maßstab: 1:100

Datum:

Projekt -Nr.:

Beilage

Bearbeiter: Lange

18/05/2001

Gezeichnet: Hauffe

18/05/2001

Geprüft:

4382/32

Legende

 A = Auffüllung

 ms = mittelsandig

 fS = Feinsand
fs = feinsandig

 S = Sand
s = sandig

 gU = Grobschluff

 U = Schluff
u = schluffig

 h = humos

Proben	
	Ungestörte Probe
	Gestörte Probe
	Kernprobe
	Wasserprobe

Wasserstände	
	GW Grundwasser angebohrt
	GW Änderung des WSP
	GW Ruhewasserstand
	SW Sickerwasser

Beschaffenheit nach DIN 4023			
	nass		halbfest
	breiig		fest
	weich		klüftig
	steif		

Index	Datum	Änderung

BORCHERT + LANGE

Beratende Ingenieure für Umwelt + Geotechnik

Finkenhof 12a D-45134 Essen Internet: www.Borchert-Lange.de
Tel.: 0201/43555-0 Fax: 0201/43555-43 e-mail: info@Borchert-Lange.de

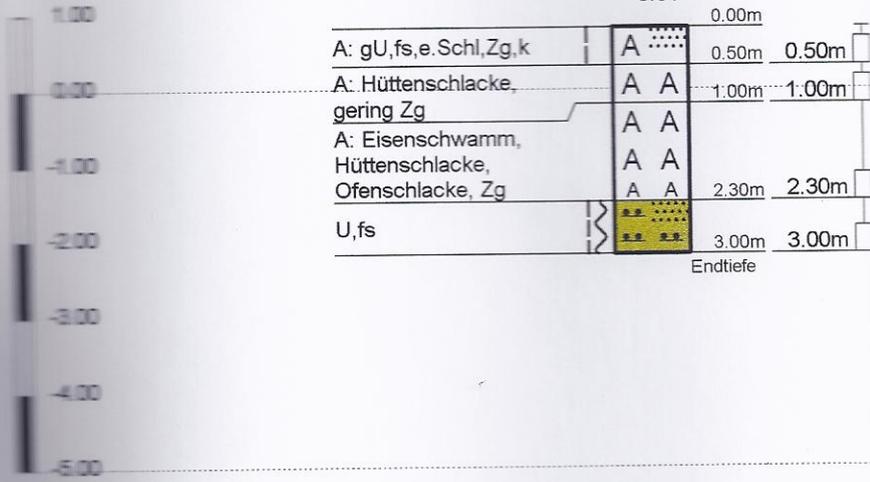


Auftraggeber: Stadt Herne, Amt für Umweltschutz
Ort: Herne-Eickel
Projekt: Untersuchungen der Halde Optelaak und benachbarter Flächen
Bezeichnung: Bohrprofile

Maßstab: 1:100	Datum: 18/05/2001	Projekt -Nr.: 4382/32	Beilage: 2/1
Bearbeiter: Lange	Gezeichnet: Hauffe		
Geprüft:			

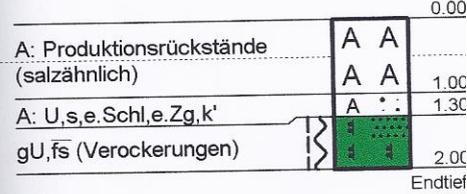
RKS 8

0.81



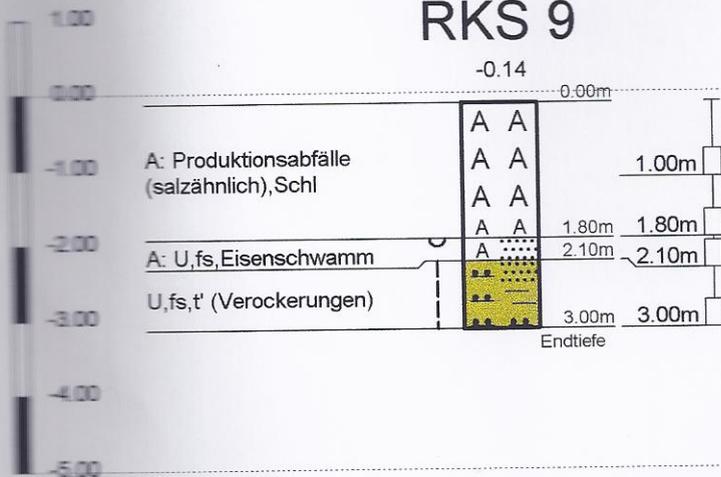
RKS 7

0.50



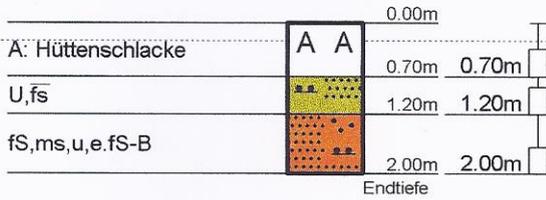
RKS 9

-0.14



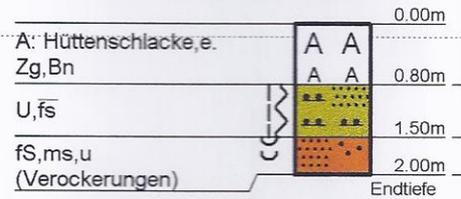
RKS 6

0.23



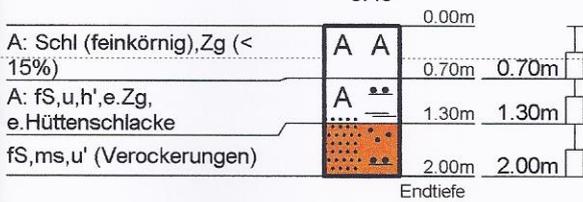
RKS 5

0.17

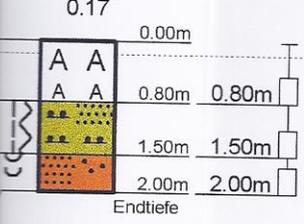


RKS 10

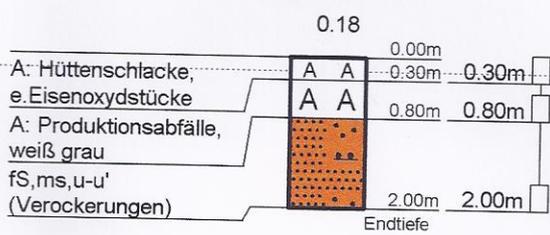
0.43



RKS 5



RKS 4



Abkürzungen:

- Schl=Schlacken
- e.=einzelne
- Zg=Ziegelstücke/Ziegelbruch
- Bn=Betonstücke/Betonbruch
- k=kalkig
- Str=-Streifen
- B=-Bänder
- WB=Waschberge
- Kn=-Knollen

- Wz=Wurzelstücke
- Scho=Schotter
- Mö=Mörtelstücke
- v=verwittert
- Stk=Steinkohle
- tw.=teilweise
- SD=Schwarzdeckestücke
- HZ=Holzstücke
- St=-Stücke

Rammkernsondierung (RKS) nach DIN 4021, Tabelle 3
 Bohrinnendurchmesser (Schappen): 80-33 mm

Legende

 A = Auffüllung	 fS = Feinsand fs = feinsandig	 gU = Grobschluff	 h = humos
 ms = mittelsandig	 s = sandig	 U = Schluff u = schluffig	 t = tonig

Proben

-  Ungestörte Probe
-  Gestörte Probe
-  Kernprobe
-  Wasserprobe

Wasserstände

-  GW Grundwasser angebohrt
-  GW Änderung des WSP
-  GW Ruhewasserstand
-  SW Sickerwasser

Beschaffenheit nach DIN 4023

 nass	 halbfest
 breiig	 fest
 weich	 klüftig
 steif	

Index	Datum	Änderung

BORCHERT + LANGE

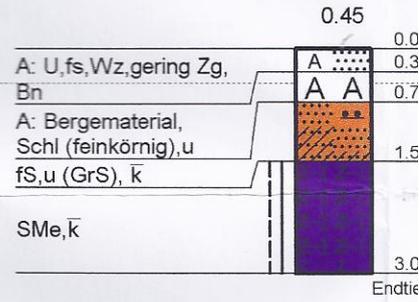
Beratende Ingenieure für Umwelt + Geotechnik
 Finkenhof 12a D-45134 Essen Internet: www.Borchert-Lange.de
 Tel.: 0201/43555-0 Fax: 0201/43555-43 e-mail: info@Borchert-Lange.de



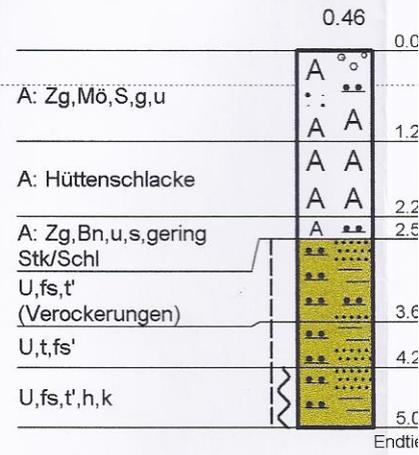
Auftraggeber: Stadt Herne, Amt für Umweltschutz
Ort: Herne-Eickel
Projekt: Untersuchungen der Halde Optelaak und benachbarter Flächen
Bezeichnung: Bohrprofile

Maßstab: 1:100	Datum: 18/05/2001	Projekt -Nr.: 4382/32	Beilage: 2/2
Bearbeiter: Lange	Gezeichnet: Hauffe	4382/32	2/2
Geprüft:			

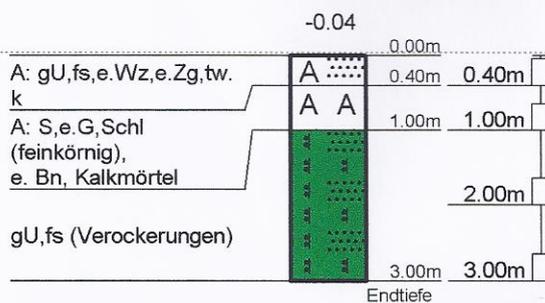
RKS 11



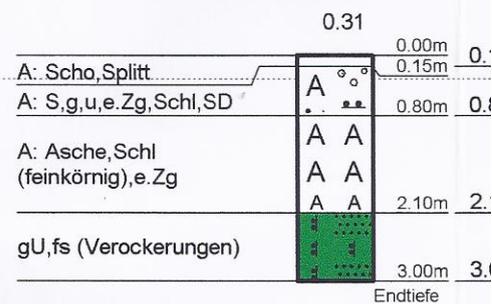
RKS 12



RKS 22

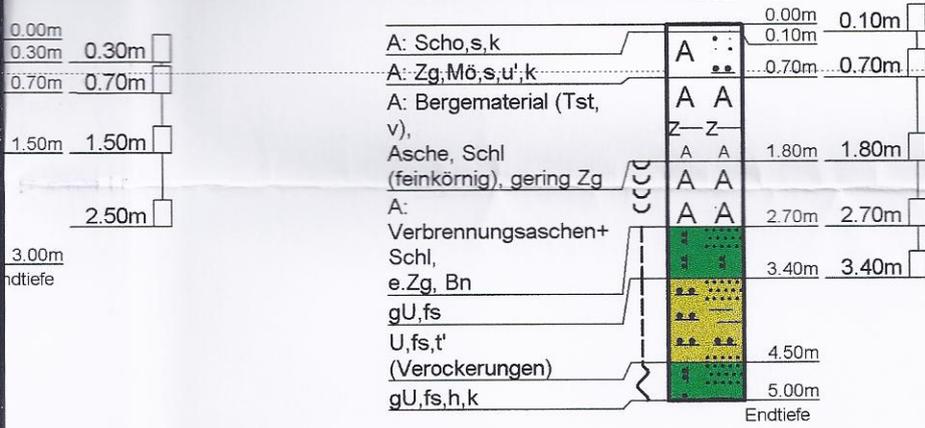


RKS 28



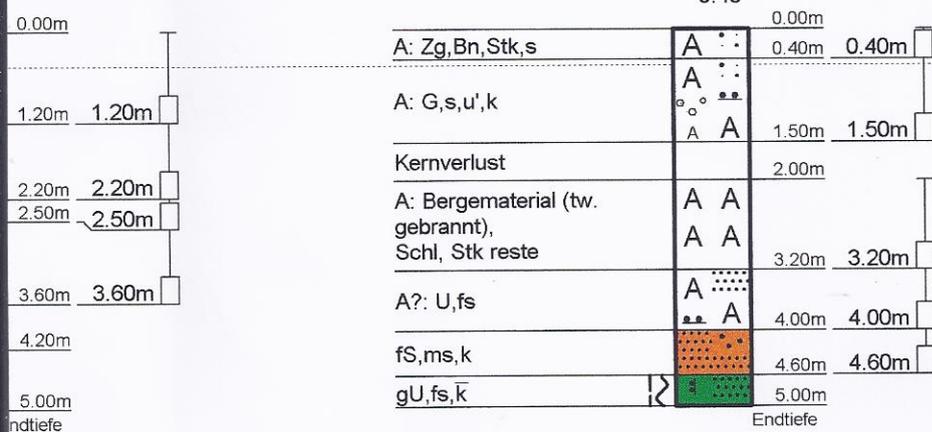
RKS 19

0.62



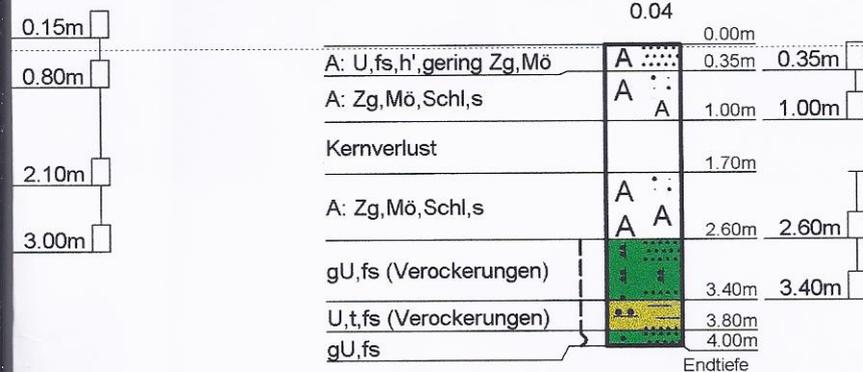
RKS 20

0.48



RKS 21

0.04



Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	
Ungestörte Probe	GW Grundwasser angebohrt	nass	halbfest
Gestörte Probe	GW Änderung des WSP	breiig	fest
Kernprobe	GW Ruhewasserstand	weich	klüftig
Wasserprobe	SW Sickerwasser	steif	

Abkürzungen:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| Schl=Schlacken | Wz=Wurzelstücke |
| e.=einzelne | Scho=Schotter |
| Zg=Ziegelstücke/Ziegelbruch | Mö=Mörtelstücke |
| Bn=Betonstücke/Betonbruch | v=verwittert |
| k=kalkig | Stk=Steinkohle |
| -Str=-Streifen | tw.=teilweise |
| -B=-Bänder | SD=Schwarzdeckestücke |
| WB=Waschberge | Hz=Holzstücke |
| -Kn=-Knollen | -St=-Stücke |

Rammkernsondierung (RKS) nach DIN 4021, Tabelle 3
 Bohrinnendurchmesser (Schappen): 80-33 mm

Index	Datum	Änderung

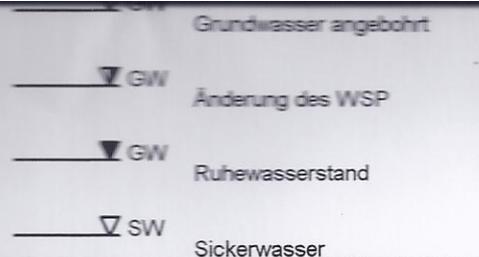
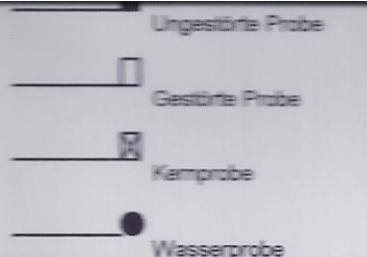
BORCHERT + LANGE

Beratende Ingenieure für Umwelt + Geotechnik
 Finkenhof 12a D-45134 Essen Internet: www.Borchert-Lange.de
 Tel.: 0201/43555-0 Fax: 0201/43555-43 e-mail: info@Borchert-Lange.de



Auftraggeber: Stadt Herne, Amt für Umweltschutz
 Ort: Herne-Eickel
 Projekt: Untersuchungen der Halde Optelaak und benachbarter Flächen
 Bezeichnung: Bohrprofile

Maßstab: 1:100	Datum: 18/05/2001	Projekt -Nr.: 4200/00	Beilage: 0/0
Bearbeiter: Lange	18/05/2001		
Gezeichnet: Hauffe	18/05/2001		



Abkürzungen:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| Schl=Schlacken | Wz=Wurzelstücke |
| e.=einzelne | Scho=Schotter |
| Zg=Ziegelstücke/Ziegelbruch | Mö=Mörtelstücke |
| Bn=Betonstücke/Betonbruch | v=verwittert |
| k=kalkig | Stk=Steinkohle |
| -Str=-Streifen | tw.=teilweise |
| -B=-Bänder | SD=Schwarzdeckestücke |
| WB=Waschberge | Hz=Holzstücke |
| -Kn=-Knollen | -St=-Stücke |

Rammkernsondierung (RKS) nach DIN 4021, Tabelle 3
 Bohrinnendurchmesser (Schappen): 80-33 mm

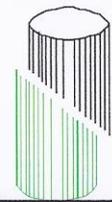
Index	Datum	Änderung

BORCHERT + LANGE

Beratende Ingenieure für Umwelt + Geotechnik

Finkenhof 12a D-45134 Essen Internet: www.Borchert-Lange.de

Tel.: 0201/43555-0 Fax: 0201/43555-43 e-mail: info@Borchert-Lange.de



Auftraggeber: Stadt Herne, Amt für Umweltschutz

Ort: Herne-Eickel

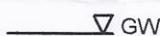
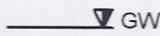
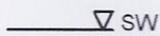
Projekt: Untersuchungen der Halde Optelaak und benachbarter Flächen

Bezeichnung: Bohrprofile

Maßstab: 1:100	Datum: 18/05/2001	Projekt -Nr.: 4382/32	Beilage: 2/3
Bearbeiter: Lange	18/05/2001	4382/32	2/3
Gezeichnet: Hauffe	18/05/2001		
Geprüft:			

Legende

	A = Auffüllung		fS = Feinsand fs = feinsandig		gU = Grobschluff		GrS = Grünsand
	h = humos		G = Kies g = kiesig		ms = mittelsandig		S = Sand s = sandig
	SMe = Sandmergel		U = Schluff u = schluffig		Stk = Steinkohle		t = tonig
	Tst = Tonstein						

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	
 Ungestörte Probe	 GW Grundwasser angebohrt	 nass	 halbfest
 Gestörte Probe	 GW Änderung des WSP	 breiig	 fest
 Kernprobe	 GW Ruhewasserstand	 weich	 klüftig
 Wasserprobe	 SW Sickerwasser	 steif	

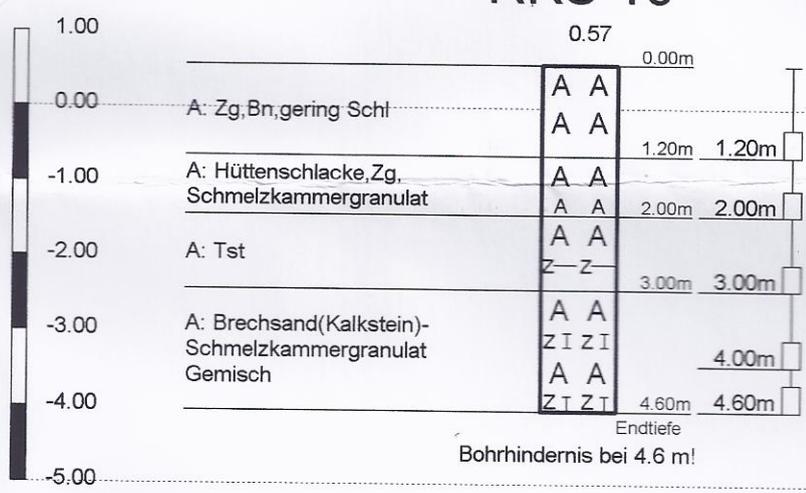
Abkürzungen:

Schl=Schlacken	Wz=Wurzelstücke
e.=einzelne	Scho=Schotter
Zg=Ziegelstücke/Ziegelbruch	Mö=Mörtelstücke
Bn=Betonstücke/Betonbruch	v=verwittert
k=kalkig	Stk=Steinkohle
-Str=-Streifen	tw.=teilweise
-B=-Bänder	SD=Schwarzdeckestücke
WB=Waschberge	Hz=Holzstücke
-Kn=-Knollen	-St=-Stücke

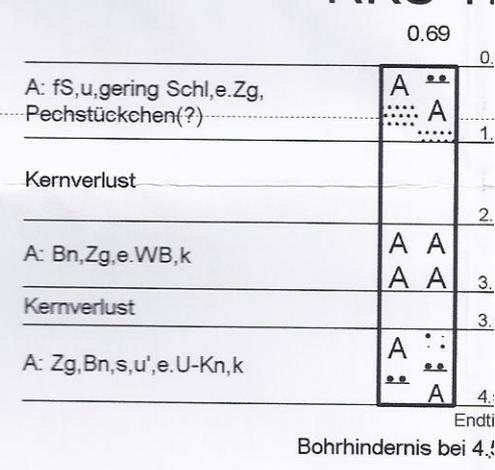
Rammkernsondierung (RKS) nach DIN 4021, Tabelle 3
Bohrinnendurchmesser (Schappen): 80-33 mm

Index	Datum	Änderung

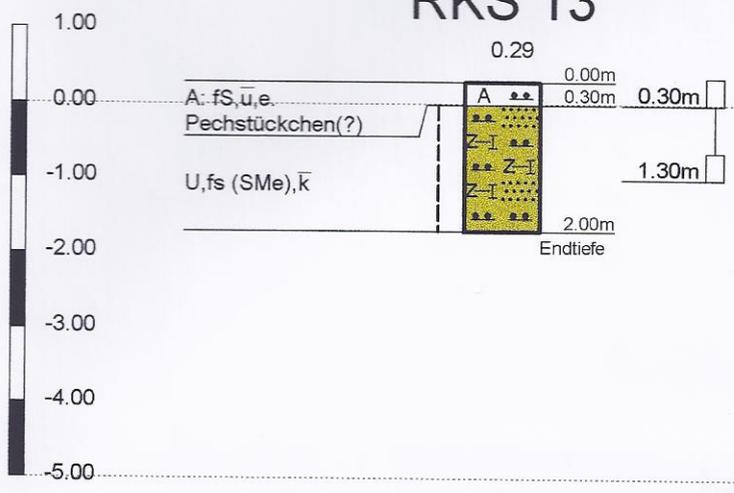
RKS 15



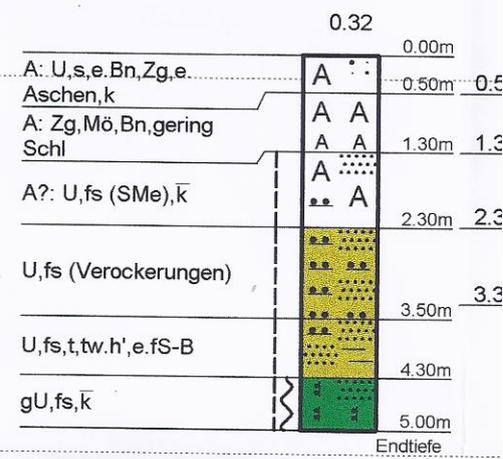
RKS 17



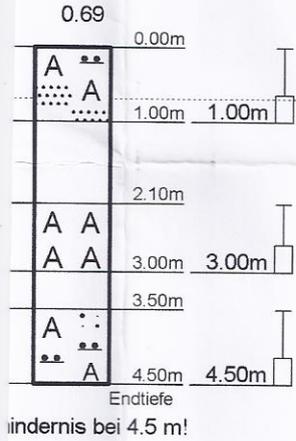
RKS 13



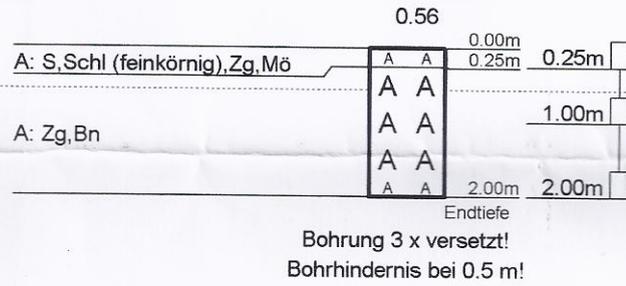
RKS 14



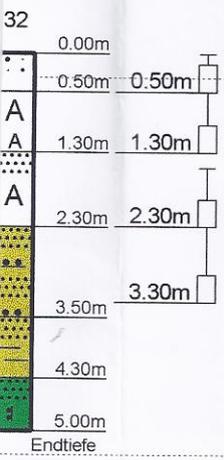
KS 17



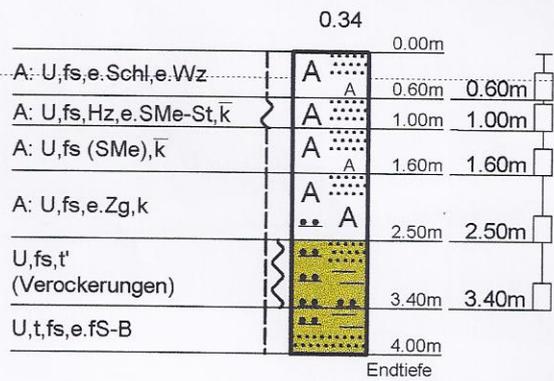
RKS 16



KS 14



RKS 18



Gesteinsprobe
 Kernprobe
 Wasserprobe

Änderung des VWS
 GW
 Ruhewasserstand
 SW
 Sickerwasser

breig
 weich
 steif
 fest
 klüftig

Abkürzungen:

Schl=Schlacken
 e.=einzelne
 Zg=Ziegelstücke/Ziegelbruch
 Bn=Betonstücke/Betonbruch
 k=kalkig
 -Str=-Streifen
 -B=-Bänder
 WB=Waschberge
 -Kn=-Knollen

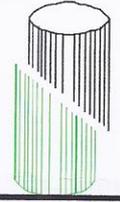
Wz=Wurzelstücke
 Scho=Schotter
 Mö=Mörtelstücke
 v=verwittert
 Stk=Steinkohle
 tw.=teilweise
 SD=Schwarzdeckestücke
 Hz=Holzstücke
 -St=-Stücke

Rammkernsondierung (RKS) nach DIN 4021, Tabelle 3
 Bohrrinnendurchmesser (Schappen): 80-33 mm

Index	Datum	Änderung

BORCHERT + LANGE

Beratende Ingenieure für Umwelt + Geotechnik
 Finkenhof 12a D-45134 Essen Internet: www.Borchert-Lange.de
 Tel.: 0201/43555-0 Fax: 0201/43555-43 e-mail: info@Borchert-Lange.de

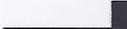
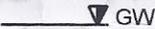
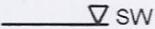


Auftraggeber: Stadt Herne, Amt für Umweltschutz
 Ort: Herne-Eickel
 Projekt: Untersuchungen der Halde Optelaak und benachbarter Flächen
 Bezeichnung: Bohrprofile

Maßstab: 1:100	Datum: 18/05/2001	Projekt -Nr.: 4382/32	Beilage: 2/4
Bearbeiter: Lange	18/05/2001	4382/32	2/4
Gezeichnet: Hauße	18/05/2001		
Geprüft:			

Legende

 A = Auffüllung	 fS = Feinsand fs = feinsandig	 gU = Grobschluff	 Kst = Kalkstein
 S = Sand s = sandig	 SMe = Sandmergel	 U = Schluff u = schluffig	 t = tonig
 Tst = Tonstein			

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023
 Ungestörte Probe	 GW Grundwasser angebohrt	 nass
 Gestörte Probe	 GW Änderung des WSP	 breiig
 Kernprobe	 GW Ruhewasserstand	 weich
 Wasserprobe	 SW Sickerwasser	 steif
		 halbfest
		 fest
		 klüftig

Abkürzungen:

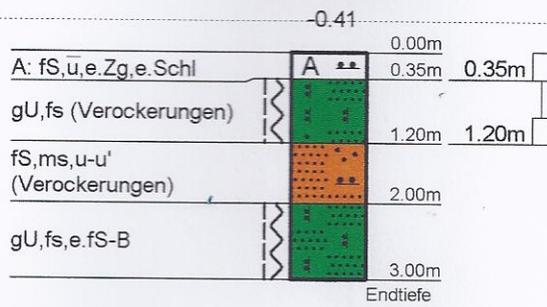
Schl=Schlacken
e.=einzelne
Zg=Ziegelstücke/Ziegelbruch
Bn=Betonstücke/Betonbruch
k=kalkig
-Str=-Streifen
-B=-Bänder
WB=Waschberge
-Kn=-Knollen

Wz=Wurzelstücke
Scho=Schotter
Mö=Mörtelstücke
v=verwittert
Stk=Steinkohle
tw.=teilweise
SD=Schwarzdeckestücke
Hz=Holzstücke
-St=-Stücke

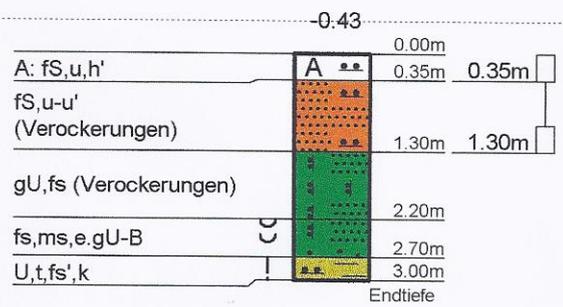
Rammkernsondierung (RKS) nach DIN 4021, Tabelle 3
Bohrinnendurchmesser (Schappen): 80-33 mm

Index	Datum	Änderung

RKS 23



RKS 24



Abf

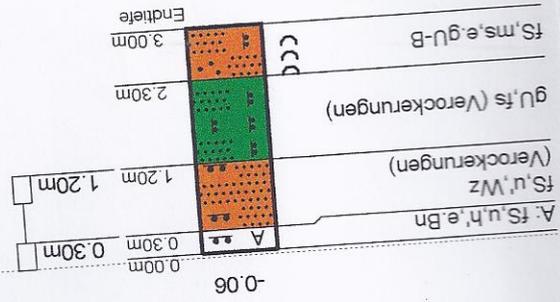
Schl
e.=e
Zg=i
Bn=l
k=ka
-Str-
-B=-
WB=
-Kn=

Rai
Bof

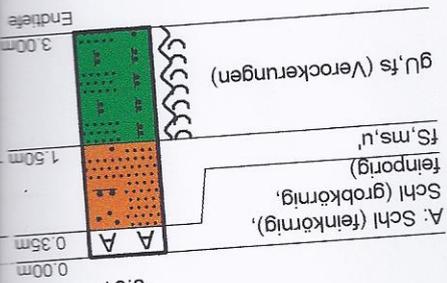
Rammkernsondierung (RKS) nach DIN 4021, Tabelle 3
 Bohrinnendurchmesser (Schappen): 80-33 mm

- Abkürzungen:
- Schl=Schlacken
 - e=einzeln
 - Zg=Ziegelstücke/Ziegelbruch
 - Bn=Betonstücke/Betonbruch
 - k=kalkig
 - Str=-Streifen
 - B=-Bänder
 - WB=Waschberge
 - Kn=-Knollen

- Wz=Wurzelstücke
- Scho=Schotter
- Mö=Mörtelstücke
- v=verwittert
- Stk=Steinkohle
- tw.=teilweise
- SD=Schwarzdeckestücke
- HZ=Holzstücke
- St=-Stücke



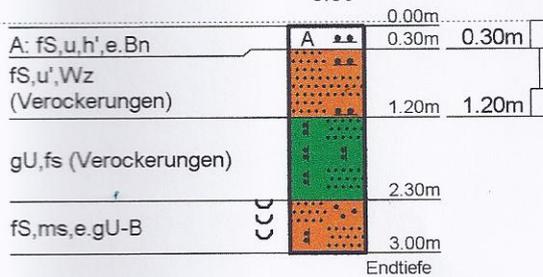
RKS 25



RKS 26

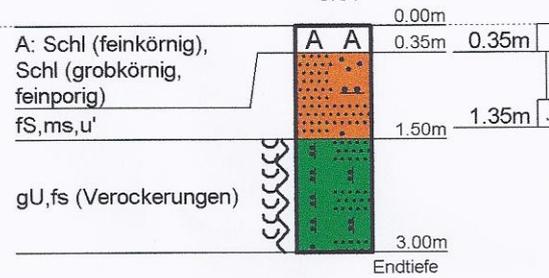
RKS 25

-0.06



RKS 26

-0.01



Abkürzungen:

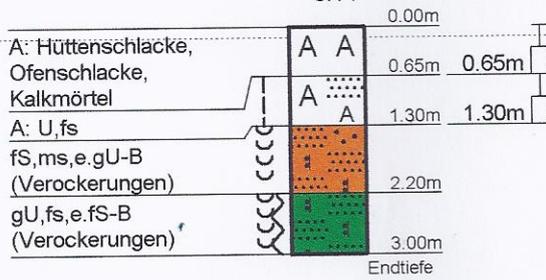
Schl=Schlacken
e.=einzelne
Zg=Ziegelstücke/Ziegelbruch
Bn=Betonstücke/Betonbruch
k=kalkig
-Str=-Streifen
-B=-Bänder
WB=Waschberge
-Kn=-Knollen

Wz=Wurzelstücke
Scho=Schotter
Mö=Mörtelstücke
v=verwittert
Stk=Steinkohle
tw.=teilweise
SD=Schwarzdeckestücke
Hz=Holzstücke
-St=-Stücke

Rammkernsondierung (RKS) nach DIN 4021, Tabelle 3
Bohrinnendurchmesser (Schappen): 80-33 mm

RKS 27

0.14



Legende



A = Auffüllung



ms = mittelsandig



fS = Feinsand
fs = feinsandig



U = Schluff
u = schluffig



gU = Grobschluff



t = tonig



h = humos

Proben	
	Ungestörte Probe
	Gestörte Probe
	Kernprobe
	Wasserprobe

Wasserstände	
	GW Grundwasser angebohrt
	GW Änderung des WSP
	GW Ruhewasserstand
	SW Sickerwasser

Beschaffenheit nach DIN 4023			
	nass		halbfest
	breiig		fest
	weich		klüftig
	steif		

Index	Datum	Änderung

BORCHERT + LANGE

Beratende Ingenieure für Umwelt + Geotechnik

Finkenhof 12a

D-45134 Essen

Internet: www.Borchert-Lange.de

Tel.: 0201/43555-0 Fax: 0201/43555-43 e-mail: info@Borchert-Lange.de



Auftraggeber: Stadt Herne, Amt für Umweltschutz

Ort: Herne-Eickel

Projekt: Untersuchungen der Halde Optelaak und benachbarter Flächen

Bezeichnung: Bohrprofile

Maßstab: 1:100	Datum: 18/05/2001	Projekt -Nr.: 4382/32	Beilage: 2/5
Bearbeiter: Lange	18/05/2001	4382/32	2/5
Gezeichnet: Hauße	18/05/2001		
Geprüft:			

Chemische Untersuchungen

- Laborprotokolle -

AUFTRAGGEBER: Borchert + Lange
Beratende Ingenieure für Umwelt + Geotechnik
Herr Lange
Finkenhof 12 a
46134 Essen

AUFTRAG VOM: 18.05.01

PROJEKT: Halde Optelaak, Herne-Eickel

PROBENEHMER: Auftraggeber

PROBENAHMEDATUM: /

PROBENEINGANG: 18.05.01

UNTERSUCHUNGSUMFANG: siehe Analysergebnisse

UMFANG DES BERICHTES:
(incl. Deckblatt) 11 Seiten

BERICHTSDATUM: 19.06.01

BERICHTERSTATTER: Dr. Uwe Möller

Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf vorgenanntes Untersuchungsobjekt und sind nicht ohne weitere Prüfung auf andere Objekte übertragbar.

19.06.01

Halde Optelaak, Herne-Eickel

Feststoffuntersuchung :

Parameter	RKS 1	RKS 2	RKS 4	RKS 7	RKS 8	Einheit
	0,4-0,75 m	0,0-0,15 m	0,3-0,8 m	0,0-1,0 m	0,0-0,5 m	
Naphthalin	0,13	/	/	/	< 0,1	mg/kg
Acenaphthylen	< 0,5	/	/	/	< 0,5	mg/kg
Acenaphthen	0,19	/	/	/	< 0,1	mg/kg
Fluoren	< 0,1	/	/	/	< 0,1	mg/kg
Phenanthren	0,25	/	/	/	0,14	mg/kg
Anthracen	0,04	/	/	/	0,06	mg/kg
Fluoranthren	0,25	/	/	/	0,21	mg/kg
Pyren	0,41	/	/	/	0,21	mg/kg
Benz(a)anthracen	0,06	/	/	/	0,04	mg/kg
Chrysen	0,11	/	/	/	0,04	mg/kg
Benzo(b)fluoranthren	0,15	/	/	/	0,13	mg/kg
Benzo(k)fluoranthren	0,07	/	/	/	0,07	mg/kg
Benzo(a)pyren	0,06	/	/	/	0,09	mg/kg
Dibenz(a,h)anthracen	0,03	/	/	/	0,03	mg/kg
Benzo(g,h,i)perylene	0,03	/	/	/	0,04	mg/kg
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	0,03	/	/	/	0,03	mg/kg
Summe PAK (EPA)	1,81	/	/	/	1,09	mg/kg
Arsen	29,8	13,6	32,1	10,1	3,7	mg/kg
Blei	650	52,3	7,2	< 1	120	mg/kg
Cadmium	1,3	0,15	0,17	< 0,1	0,61	mg/kg
Chrom	65,2	94,5	10,4	12,1	35,3	mg/kg
Kupfer	58,3	34,7	2,5	2,5	19,3	mg/kg
Nickel	24,5	10,1	< 1	1,1	22,7	mg/kg
Quecksilber	0,25	0,12	< 0,1	< 0,1	0,13	mg/kg
Zink	2260	361	50,2	< 5	239	mg/kg



Halde Optelaak, Herne-Eickel

Feststoffuntersuchung :

Parameter	RKS 8	RKS 8	RKS 9	RKS 10	RKS 10	Einheit
	0,5-1,0 m	1,0-2,3 m	1,8-2,1 m	0,0-0,7 m	0,7-1,3 m	
Cyanid, ges.	/	< 0,1	/	/	/	mg/kg
Naphthalin	/	0,17	< 0,1	0,11	< 0,1	mg/kg
Acenaphthylen	/	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	mg/kg
Acenaphthen	/	< 0,1	< 0,1	0,21	< 0,1	mg/kg
Fluoren	/	< 0,1	< 0,1	0,11	< 0,1	mg/kg
Phenanthren	/	1,43	0,33	0,46	0,05	mg/kg
Anthracen	/	0,21	0,04	0,12	0,01	mg/kg
Fluoranthren	/	3,33	0,46	0,78	0,06	mg/kg
Pyren	/	3,71	0,37	0,68	0,07	mg/kg
Benz(a)anthracen	/	1,99	0,19	0,42	0,02	mg/kg
Chrysen	/	1,74	0,15	0,41	0,02	mg/kg
Benzo(b)fluoranthren	/	1,39	0,22	0,35	0,02	mg/kg
Benzo(k)fluoranthren	/	0,69	0,09	0,12	0,01	mg/kg
Benzo(a)pyren	/	1,25	0,17	0,23	0,01	mg/kg
Dibenz(a,h)anthracen	/	0,46	0,09	0,16	< 0,01	mg/kg
Benzo(g,h,i)perylen	/	0,64	0,09	0,23	< 0,01	mg/kg
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	/	0,39	0,07	0,18	< 0,01	mg/kg
Summe PAK (EPA)	/	17,4	2,27	4,57	0,27	mg/kg
Arsen	25,5	15,6	15,9	36,8	1,5	mg/kg
Blei	19,9	244	152	246	6,3	mg/kg
Cadmium	< 0,1	0,89	0,65	0,92	< 0,1	mg/kg
Chrom	22,1	39,1	29,9	53,1	20,4	mg/kg
Kupfer	25,4	48,7	38,3	60,4	33,1	mg/kg
Nickel	5,7	18,4	15,6	19,8	3,7	mg/kg
Quecksilber	< 0,1	0,25	0,21	0,13	< 0,1	mg/kg
Zink	99,4	2240	535	1910	26,2	mg/kg



Halde Optelaak, Herne-Eickel

Feststoffuntersuchung :

Parameter	RKS 11	RKS 13	RKS 14	RKS 16	RKS 17	Einheit
	0,3-0,7 m	0,0-0,3 m	0,0-0,5 m	0,0-0,25 m	0,0-1,0 m	
EOX	/	/	< 1	/	1,1	mg/kg
KW (IR)	/	55,2	28,8	/	72,5	mg/kg
Naphthalin	0,47	< 0,1	/	0,35	0,23	mg/kg
Acenaphthylen	< 0,5	< 0,5	/	< 0,5	< 0,5	mg/kg
Acenaphthen	0,23	0,14	/	2,68	0,85	mg/kg
Fluoren	0,11	< 0,1	/	1,28	0,49	mg/kg
Phenanthren	0,84	0,39	/	4,71	4,24	mg/kg
Anthracen	0,23	0,12	/	1,08	1,09	mg/kg
Fluoranthren	0,44	0,78	/	13,5	10,3	mg/kg
Pyren	0,46	0,71	/	11,9	7,89	mg/kg
Benz(a)anthracen	0,24	0,21	/	4,69	5,48	mg/kg
Chrysen	0,27	0,18	/	4,43	5,61	mg/kg
Benzo(b)fluoranthren	0,19	0,32	/	4,76	4,41	mg/kg
Benzo(k)fluoranthren	0,04	0,12	/	1,84	1,67	mg/kg
Benzo(a)pyren	0,13	0,31	/	3,88	3,31	mg/kg
Dibenz(a,h)anthracen	0,06	0,11	/	1,41	1,46	mg/kg
Benzo(g,h,i)perylene	0,07	0,19	/	1,71	1,84	mg/kg
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	0,06	0,09	/	1,53	1,53	mg/kg
Summe PAK (EPA)	3,84	3,67	/	59,8	50,4	mg/kg
Arsen	12,2	4,4	/	5,6	14,5	mg/kg
Blei	72,2	51,2	/	154	114	mg/kg
Cadmium	< 0,1	< 0,1	/	1,2	0,82	mg/kg
Chrom	26,2	58,1	/	550	144	mg/kg
Kupfer	28,9	28,5	/	52,1	43,4	mg/kg
Nickel	23,5	27,7	/	39,2	32,2	mg/kg
Quecksilber	0,29	0,17	/	1,2	0,31	mg/kg
Zink	603	191	/	415	459	mg/kg



Halde Optelaak, Herne-Eickel

Feststoffuntersuchung :

Parameter	RKS 19	RKS 19	RKS 20	RKS 21	RKS 21	Einheit
	0,7-1,8 m	1,8-2,7 m	0,0-0,4 m	0,0-0,35 m	0,35-1,0 m	
Naphthalin	2,06	2,81	0,23	< 0,1	0,23	mg/kg
Acenaphthylen	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	mg/kg
Acenaphthen	4,05	3,13	< 0,1	< 0,1	0,24	mg/kg
Fluoren	7,89	4,81	< 0,1	< 0,1	0,19	mg/kg
Phenanthren	15,8	19,8	0,47	0,79	0,79	mg/kg
Anthracen	5,61	2,49	0,11	0,28	0,28	mg/kg
Fluoranthren	33,3	33,8	0,71	1,74	3,58	mg/kg
Pyren	35,7	43,9	0,69	1,87	3,24	mg/kg
Benz(a)anthracen	17,6	21,8	0,37	1,07	1,88	mg/kg
Chrysen	15,9	21,1	0,32	1,11	2,34	mg/kg
Benzo(b)fluoranthren	14,8	14,1	0,31	0,81	1,58	mg/kg
Benzo(k)fluoranthren	5,41	5,41	0,12	0,48	0,95	mg/kg
Benzo(a)pyren	9,44	11,1	0,24	0,83	1,78	mg/kg
Dibenz(a,h)anthracen	4,12	4,53	0,11	0,28	1,19	mg/kg
Benzo(g,h,i)perylene	4,86	8,47	0,14	0,43	2,21	mg/kg
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	0,77	4,04	0,09	0,29	1,05	mg/kg
Summe PAK (EPA)	177	201	3,91	9,98	21,5	mg/kg
Arsen	7,1	26,9	1,6	9,4	7,4	mg/kg
Blei	64,7	218	93,4	113	15,5	mg/kg
Cadmium	0,26	1,3	0,26	0,83	< 0,1	mg/kg
Chrom	19,5	21,3	25,1	26,1	26,6	mg/kg
Kupfer	30,8	46,5	25,7	26,1	9,9	mg/kg
Nickel	25,6	20,3	14,9	14,2	7,8	mg/kg
Quecksilber	0,28	0,42	0,16	0,26	0,15	mg/kg
Zink	454	2210	394	77	82,2	mg/kg



Halde Optelaak, Herne-Eickel

Feststoffuntersuchung :

Parameter	RKS 22	RKS 26	RKS 27	RKS 28	RKS 28	Einheit
	0,4-1,0 m	0,0-0,35 m	0,0-0,65 m	0,15-0,8 m	0,8-2,1 m	
Naphthalin	0,29	0,17	< 0,1	< 0,1	0,11	mg/kg
Acenaphthylen	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	mg/kg
Acenaphthen	0,65	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,14	mg/kg
Fluoren	0,14	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,23	mg/kg
Phenanthren	3,13	0,32	0,24	0,47	3,86	mg/kg
Anthracen	0,97	0,07	0,05	0,07	0,64	mg/kg
Fluoranthen	8,89	0,34	0,24	0,99	6,63	mg/kg
Pyren	7,56	0,35	0,17	1,07	5,38	mg/kg
Benz(a)anthracen	3,53	0,15	0,05	0,38	2,67	mg/kg
Chrysen	3,25	0,17	0,04	0,39	1,83	mg/kg
Benzo(b)fluoranthen	2,57	0,21	0,02	0,66	2,83	mg/kg
Benzo(k)fluoranthen	1,38	0,09	< 0,01	0,34	0,91	mg/kg
Benzo(a)pyren	2,57	0,13	< 0,01	0,93	1,57	mg/kg
Dibenz(a,h)anthracen	1,01	0,08	< 0,01	0,49	0,49	mg/kg
Benzo(g,h,i)perylene	1,62	0,08	< 0,01	0,35	0,45	mg/kg
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	1,21	0,08	< 0,01	0,31	0,42	mg/kg
Summe PAK (EPA)	38,8	2,24	0,81	6,45	28,2	mg/kg
Arsen	19,4	51,9	8,6	4,3	19,6	mg/kg
Blei	229	4350	7450	35,1	79,5	mg/kg
Cadmium	1,6	2,3	0,89	0,21	0,70	mg/kg
Chrom	21,4	45,6	23,7	33,7	28,7	mg/kg
Kupfer	34,1	91,5	3,8	22,9	65,3	mg/kg
Nickel	16,1	27,8	9,2	19,5	32,8	mg/kg
Quecksilber	0,32	0,22	< 0,1	0,15	1,1	mg/kg
Zink	1900	49330	14170	112	596	mg/kg



19.06.01

Halde Optelaak, Herne-Eickel

Feststoffuntersuchung :

Parameter	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	Einheit
Naphthalin	< 0,1	/	/	/	< 0,1	mg/kg
Acenaphthylen	< 0,5	/	/	/	< 0,5	mg/kg
Acenaphthen	< 0,1	/	/	/	< 0,1	mg/kg
Fluoren	< 0,1	/	/	/	0,11	mg/kg
Phenanthren	0,31	/	/	/	0,43	mg/kg
Anthracen	0,04	/	/	/	0,11	mg/kg
Fluoranthren	0,49	/	/	/	0,79	mg/kg
Pyren	0,37	/	/	/	0,77	mg/kg
Benz(a)anthracen	0,24	/	/	/	0,22	mg/kg
Chrysen	0,21	/	/	/	0,31	mg/kg
Benzo(b)fluoranthren	0,19	/	/	/	0,32	mg/kg
Benzo(k)fluoranthren	0,08	/	/	/	0,11	mg/kg
Benzo(a)pyren	0,15	/	/	/	0,25	mg/kg
Dibenz(a,h)anthracen	0,14	/	/	/	0,19	mg/kg
Benzo(g,h,i)perylene	0,16	/	/	/	0,24	mg/kg
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	0,12	/	/	/	0,18	mg/kg
Summe PAK (EPA)	2,50	/	/	/	4,03	mg/kg
Arsen	7,7	9,3	1,7	11,7	20,0	mg/kg
Blei	86,1	63,2	4,1	3,2	2150	mg/kg
Cadmium	0,36	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2,2	mg/kg
Chrom	22,8	29,2	12,9	18,4	36,7	mg/kg
Kupfer	19,8	22,9	5,9	20,3	48,3	mg/kg
Nickel	14,2	7,7	4,5	2,1	20,7	mg/kg
Quecksilber	0,91	0,48	0,25	0,19	0,27	mg/kg
Zink	290	178	34,9	255	1560	mg/kg





19.06.01

Halde Optelaak, Herne-Eickel

Feststoffuntersuchung :

Parameter	MP 6	MP 7	MP 8	MP 9	Einheit
Naphthalin	< 0,1	< 0,1	0,15	0,88	mg/kg
Acenaphthylen	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	mg/kg
Acenaphthen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg
Fluoren	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,12	mg/kg
Phenanthren	0,02	0,27	0,97	0,46	mg/kg
Anthracen	< 0,01	0,14	0,16	0,12	mg/kg
Fluoranthren	0,02	0,54	2,09	0,72	mg/kg
Pyren	0,02	0,52	1,88	0,63	mg/kg
Benz(a)anthracen	< 0,01	0,13	0,95	0,37	mg/kg
Chrysen	< 0,01	0,22	1,04	0,34	mg/kg
Benzo(b)fluoranthren	< 0,01	0,32	0,81	0,11	mg/kg
Benzo(k)fluoranthren	< 0,01	0,11	0,46	0,08	mg/kg
Benzo(a)pyren	< 0,01	0,16	0,81	0,17	mg/kg
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,01	0,11	0,31	0,09	mg/kg
Benzo(g,h,i)perylene	< 0,01	0,12	0,47	0,11	mg/kg
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	< 0,01	0,11	0,29	0,07	mg/kg
Summe PAK (EPA)	0,06	2,75	10,4	4,27	mg/kg
Arsen	< 1	7,5	8,8	7,4	mg/kg
Blei	9,1	77,8	92,9	1,2	mg/kg
Cadmium	0,21	1,6	1,2	0,15	mg/kg
Chrom	14,5	27,3	22,8	34,2	mg/kg
Kupfer	13,6	24,4	23,8	21,9	mg/kg
Nickel	5,4	< 1	19,9	20,5	mg/kg
Quecksilber	0,11	0,31	0,24	0,24	mg/kg
Zink	61,1	315	313	128	mg/kg

19.06.01

Halde Optelaak, Herne-Eickel

Feststoffuntersuchung :

Parameter	RKS 8	RKS 8	RKS 8	RKS 9	Einheit
	0,0-0,15 m	0,5-1,0 m	1,0-2,3 m	1,8-2,1 m	
Antimon	1,2	1,5	2,3	< 1	mg/kg
Eisen	19240	32320	42530	27250	mg/kg
Mangan	510	6740	3210	700	mg/kg
Molybdän	< 1	8,5	1,3	1,3	mg/kg
Vanadium	13,4	61,3	16,3	38,2	mg/kg

Parameter	RKS 10	RKS 26	RKS 27	MP 2	Einheit
	0,0-0,7 m	0,0-0,35 m	0,0-0,65 m		
Antimon	2,9	8,7	2,7	< 1	mg/kg
Eisen	84120	107780	32680	21420	mg/kg
Mangan	3940	8430	25820	8430	mg/kg
Molybdän	2,5	2,5	6,6	1,2	mg/kg
Vanadium	106	106	81,3	30,4	mg/kg



AUFTRAGGEBER: Borchert + Lange
Beratende Ingenieure für Umwelt + Geotechnik
Herr Lange
Finkenhof 12 a
46134 Essen

Vr Eingegangen
- 4. JULI 2001
ERDBAULABOR
BÖRCHERT+LANGE

AUFTRAG VOM: 22.06.01

PROJEKT: Halde Optelaak, Herne-Eickel

PROBENEHMER: Auftraggeber

PROBENAHMEDATUM: /

PROBENEINGANG: 18.05.01

UNTERSUCHUNGSUMFANG: siehe Analysenergebnisse

UMFANG DES BERICHTES: 3 Seiten
(incl. Deckblatt)

BERICHTSDATUM: 03.07.01

BERICHTERSTATTER: Dr. Petra Albrecht

Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf vorgenanntes Untersuchungsobjekt und sind nicht ohne weitere Prüfung auf andere Objekte übertragbar.



Halde Optelaak, Herne-Eickel

Eluatuntersuchung :

Parameter	RKS 16	RKS 19	RKS 22	RKS 26	Einheit
	0-0,25 m	1,8-2,7 m	0,4-1,0 m	0-0,35 m	
pH-Wert	/	8,0	8,5	8,1	
el. Leitfähigkeit	/	277	111	142	µS/cm
Naphthalin	0,17	/	/	/	µg/l
Acenaphthylen	< 0,5	/	/	/	µg/l
Acenaphthen	0,51	/	/	/	µg/l
Fluoren	0,31	/	/	/	µg/l
Phenanthren	2,69	/	/	/	µg/l
Anthracen	0,12	/	/	/	µg/l
Fluoranthren	3,13	/	/	/	µg/l
Pyren	1,78	/	/	/	µg/l
Benz(a)anthracen	0,03	/	/	/	µg/l
Chrysen	0,02	/	/	/	µg/l
Benzo(b)fluoranthren	0,04	/	/	/	µg/l
Benzo(k)fluoranthren	0,02	/	/	/	µg/l
Benzo(a)pyren	0,03	/	/	/	µg/l
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,01	/	/	/	µg/l
Benzo(g,h,i)perylen	0,02	/	/	/	µg/l
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	0,01	/	/	/	µg/l
Summe PAK (EPA)	8,88	/	/	/	µg/l
Antimon	/	/	/	< 0,01	mg/l
Arsen	/	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l
Blei	/	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l
Cadmium	/	< 0,002	< 0,002	< 0,002	mg/l
Chrom	/	< 0,005	< 0,005	< 0,005	mg/l
Eisen	/	/	/	< 0,1	mg/l
Kupfer	/	< 0,01	< 0,01	0,01	mg/l
Mangan	/	/	/	< 0,1	mg/l
Nickel	/	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l
Quecksilber	/	< 0,001	< 0,001	< 0,001	mg/l
Vanadium	/	/	/	< 0,05	mg/l
Zink	/	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/l



19.06.01

Halde Optelaak, Herne-Eickel

Eluatuntersuchung :

Parameter	RKS 4	RKS 7	RKS 8	RKS 11	RKS 21	Einheit
	0,3-0,8 m	0,0-1,0 m	1,0-2,3 m	0,3-0,8 m	0,35-1,0 m	
pH-Wert	10,7	11,6	8,1	8,2	9,8	
el. Leitfähigkeit	501	915	932	131	412	µS/cm
Ammonium	0,05	/	/	/	/	mg/l
Chlorid	/	10,1	/	1,7	1,1	mg/l
Sulfat	183	/	673	9,9	211	mg/l

Parameter	MP 4	MP 8	MP 9	Einheit
pH-Wert	10,7	8,9	9,4	
el. Leitfähigkeit	502	127	139	µS/cm
Ammonium	0,09	/	/	mg/l
Chlorid	2,6	/	/	mg/l
Sulfat	/	37,9	19,9	mg/l