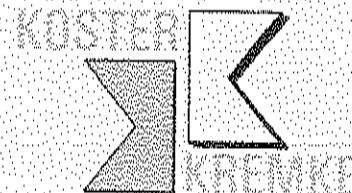


Koster & Kremke
Ingenieurgesellschaft für Umwelttechnik,
Wasser- und Abfallwirtschaft
Lünener Straße 211 - 59174 Kamen



Tel.: 02307 - 240104
Fax : 02307 - 240105
e-mail: koster-kremke@t-online.de

Untersuchung städtischer Liegenschaften
in Dortmund - Eving
“Boden- und Untergrunderkundung Oberevinger Straße“

Gutachten
(Projekt-Nr: A05-1207)

Auftraggeber:
Stadt Dortmund, Umweltamt
(Auftrags-Nr.: StA 23/Sondervermögen)

Kamen, den 26.10.2006

Inhaltsverzeichnis**Seite**

Anlagen- und Anhangverzeichnis	3
1 Veranlassung / Auftrag	4
2 Durchgeführte Untersuchungen und verwendete Unterlagen	4
3 Allgemeine Beschreibung des Untersuchungsgebietes	8
3.1 Lage, Morphologie und Geländenutzung	8
3.2 Oberflächenentwässerung	9
3.3 Allgemeine geologische und hydrogeologische Verhältnisse	9
3.4 Geplante Bebauung	9
4 Ergebnisse bereits vorliegender Untersuchungen	10
5 Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen	17
5.1 Bodenaufbau	17
5.2 Grundwasserverhältnisse	19
5.3 Bodendurchlässigkeit in der ungesättigten Zone	19
5.3.1 Versickerungsversuche im 'Offenen Bohrloch'	19
5.3.2 Versickerungsversuche als Open-End-Tests	20
5.3.3 Durchführung von Korngrößenanalysen	20
5.4 Baugrundverhältnisse	22
5.5 Organoleptische Auffälligkeiten und Analysenergebnisse	24
5.5.1 Boden	24
5.5.2 Bodenluft	26
6 Bewertung und Empfehlungen	28
6.1 Regenwasserbewirtschaftung	28
6.2 Gründungsempfehlungen	30
6.3 Verunreinigungssituation und Gefährdungspotentiale	34
6.3.1 Wirkungspfad Boden - Mensch	34
6.3.2 Wirkungspfad Boden - Grundwasser	36
6.3.3 Wirkungspfade Bodenluft - Mensch und Bodenluft - Grundwasser	39
6.3.4 Bodenaushub	40
7 Zusammenfassung und Anmerkungen	41

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1.1: Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
- Anlage 1.2: Übersichtsplan, Maßstab 1 : 5.000 mit der Lage des B-Plangebietes
Ev 130/3 - Oberevinger Straße und der des Untersuchungsgebietes
- Anlage 2.1: Lageplan mit Darstellung der durchgeführten Untersuchungen, Maßst. 1 : 1.000
- Anlage 2.2: Lageplan mit Darstellung der aktuellen und ehemaligen Nutzung, Maßst. 1 : 1.000
- Anlage 3.0: Legende und Zeichenerklärung für die Bohrprofile und Profilschnitte
- Anlagen 3.1 - 3.19: Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen RKS 1 bis 19
mit Rammdiagrammen der Rammsondierungen (DPL-10) RS 3, 6, 8 und 13
- Anlagen 4.1 - 4.5: Profilschnitte A - A' bis E - E'
- Anlagen 5.1 - 5.8: Meßergebnisse und Auswertung der Versickerungsversuche V 1 bis V 8
- Anlagen 6.1 - 6.4: Ergebnisse der Korngrößenanalysen (Körnungskurven)
- Anlage 7.1: Tabelle mit den Analysenergebnissen der untersuchten Bodenproben
- Anlagen 8.1 - 8.7: Probenahmeprotokolle Bodenluft RKS 1, 4, 5, 8, 11, 12 und 15a

Anhangverzeichnis

- Anhang 1: Analysenberichte (Bodenproben), Chemisches und Lebensmittel-
untersuchungsamt der Stadt Dortmund vom 07.09.2006 (17 Seiten)
- Anhang 2: Analysenberichte (Bodenluftproben), Umwelt Control Labor UCL,
Lünen vom 28.06.2006 (8 Seiten)
- Anhang 3: Kopie des Lageplans Anlage 1 (Original auf 75% verkleinert) aus dem Gutachten:
"Minister Stein 1/ 2/ 4/ 7 - Altlasten-Ergänzungsuntersuchungen auf der Teilfläche
Bauhof / Handwerkerhof; DMT - Institut für Wasser- und Bodenschutz -Baugrund-
institut, Essen 1993"

1 Veranlassung / Auftrag

Die Stadt Dortmund beabsichtigt, auf einer städtischen Liegenschaft im Bereich der Oberevinger Straße im Stadtteil Eving eine Folgenutzung mit Wohnbebauung zu realisieren. Die Lage des Plangebietes bzw. die des Untersuchungsgebietes ist in den *Anlagen 1.1 und 1.2* dargestellt.

Das Untersuchungsgebiet, das nach den vorliegenden Unterlagen eine Teilfläche des Bebauungsplangebietes -Ev 130/3 Oberevinger Straße- darstellt (*vgl. Anlage 1.2*), erstreckt sich nördlich des Evinger Baches beidseitig der Oberevinger Straße. Der westlich der Oberevinger Straße gelegene Bereich gehörte ehemals zum Betriebsgelände der Schachtanlage 'Minister Stein'. Der südlich des Evinger Baches zwischen diesem und dem Nordfriedhof gelegene Teil des Untersuchungsgebietes soll nach den vorliegenden Informationen als Ausgleichsfläche ausgewiesen werden.

Im Vorfeld der weiteren Planung sollten im Bereich des geplanten Baugebietes Untersuchungen hinsichtlich möglicherweise vorhandener schädlicher Bodenveränderungen/Altlasten, zu den generellen Baugrundverhältnissen und zur Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden im Hinblick auf die zukünftige Regenwasserbewirtschaftung durchgeführt werden. Das Büro Koster & Kremke wurde am 28.12.2005 von der Stadt Dortmund, Umweltamt mit der Durchführung der erforderlichen Untersuchungen beauftragt. Die Ergebnisse bereits vorliegender Gutachten von Anfang der 1990er Jahre sollten in die Gesamtbewertung mit einbezogen werden.

2 Durchgeführte Untersuchungen und verwendete Unterlagen

Der Gesamtumfang der durchzuführenden Untersuchungen war gemäß der Ausschreibung der Stadt Dortmund vom 21.11.2005 vorgegeben. Das Bohrpunktraster bzw. die Verteilung der Bohrungen auf die einzelnen Teilflächen des Untersuchungsgebietes wurden anlässlich zweier Ortstermine (am 16. und 29.05.06) mit Herrn Sümer, Stadt Dortmund, Umweltamt abgestimmt. Aufgrund der bei diesen Geländebegehungen gemachten Beobachtungen wurde der ursprüngliche Auftragsumfang seitens des Umweltamtes um 3 zusätzliche Bohrungen im Bereich der Ausgleichsfläche südlich des Evinger Baches und um 4 zusätzliche Bohrungen (Pflegegrube, Ölabscheider, oberirdisch gelagerte VK-/DK-Tanks) sowie 2 zusätzliche Bodenluftprobenahmen auf der Teilfläche östlich der Oberevinger Straße 22 erweitert.

Nach Vorliegen der Aussage des Kampfmittelräumdienstes wurden im Juni/Juli 2006 folgende Untersuchungen zur Ermittlung der für eine Beurteilung der Gesamtsituation relevanten Bodenkenndaten durchgeführt:

- Abteufen von 19 Rammkernsondierungen (RKS 1 - 19) zur Ermittlung des Bodenaufbaus und der Baugrundverhältnisse sowie zur Entnahme horizontierter Bodenproben
- Abteufen von 4 Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde (RS 3, 6, 8 und 13) zur Ermittlung der Lagerungsdichte bzw. der Konsistenzen des anstehenden Bodens

- Entnahme von 7 Bodenluftproben aus den Bohrungen RKS 1, 4, 5, 8, 11, 12 und 15a
- Durchführung von 8 Versickerungsversuchen (2 Open-End-Tests, 6 Versuche im 'Offenen Bohrloch') zur Ermittlung der Durchlässigkeit in der ungesättigten Bodenzone
- Durchführung von 4 kombinierten Sieb-/Schlammanalysen gemäß DIN 18123 an ausgewählten Bodenproben

Die Lage der Bohraufschlüsse und der Rammsondierungen sowie die Lage der Bodenluftprobenahmestellen und die der Versickerungsversuche ist in *Anlage 2.1* dargestellt. Die Höhen der Bohransatzpunkte können den Bohrprofilen in *Anlage 3* und den Profilschnitten in *Anlage 4* entnommen werden. Als Bezugspunkt für die Höhenvermessung wurden verschiedene Kanaldeckel innerhalb des Untersuchungsgebietes gewählt (vgl. *Anlage 2.1*), deren Kanaldeckel-Höhen einem vom Tiefbauamt der Stadt Dortmund zur Verfügung gestellten Bestandsplan entnommen wurden.

Aus den abgeteufte Bohrungen wurden insgesamt 122 horizontierte Bodenproben als Doppelproben entnommen. Gemäß Abstimmung mit dem Umweltamt wurden aus den entnommenen Proben 11 Bodenmischproben (MP 1 bis MP 9, MP 11/1+2, MP 11/3+4) gebildet, die zusammen mit organoleptisch auffälligen bzw. aus sensiblen Nutzungsbereichen stammenden Einzelproben (RKS 9/2, 9/3, 10/2, 10/3, 12/1, 12/3, 15a/3, 15a/6, 16/7, 16/8) im Chemischen und Lebensmitteluntersuchungsamt (CLUA) der Stadt Dortmund auf die in *Tabelle 1* aufgeführten Parameter untersucht wurden.

Die Analysenergebnisse der Bodenproben sind in *Anlage 7.1* tabellarisch zusammengefaßt, die Analysenberichte des CLUA in *Anhang 1* beigelegt.

An 7 Bohrstellen (RKS 1, 4, 5, 8, 11, 12 und 15a) wurden Bodenluftuntersuchungen durchgeführt. Die Probenahme erfolgte nach VDI-Richtlinie 3865, Blatt 2. Zu Beginn der Bodenluftabsaugung und kurz vor der Probenahme wurden die Gehalte an Methan, Sauerstoff und Kohlendioxid in der Bodenluft vor Ort gemessen. Der Stickstoffanteil wurde rechnerisch ermittelt (vgl. *Probenahmeprotokolle in Anlage 8*).

Für die Untersuchung der Summenparameter BTEX-Aromaten inklusive Naphthalin (alle Proben) und LHKW (RKS 12 und 15a) wurden jeweils 2 x 10 l Bodenluft über Aktivkohle angereichert. Aufgrund der vor Ort gemessenen Bodenluftzusammensetzung wurden aus den Bohrungen RKS 4 und 12 zusätzlich Bodenluftproben in alukaschierte 'Linde-Beutel' (jeweils 10 l) zwecks Analyse der Bodenluft im Labor auf die o.g. 'Vor Ort - Parameter' entnommen.

Die Bodenluftanalytik wurde im Labor UCL GmbH in Lünen durchgeführt. Die Analysenberichte sind in *Anhang 2* beigelegt.

Tab. 1: Untersuchungsumfang der Bodenproben / Bodenmischproben sowie Mischprobenbildung

Probenbezeichnung	Mischproben											Einzelproben									
	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	MP 6	MP 7	MP 8	MP 9	MP 10 (11/1+2)	MP 11 (11/3+4)	RKS 9/2	RKS 9/3	RKS 10/2	RKS 10/3	RKS 12/1	RKS 12/3	RKS 15a/3	RKS 15a/6	RKS 16/7	RKS 16/8
Entnahmebereich	s. u.	s. u.	s. u.	s. u.	s. u.	s. u.	s. u.	s. u.	s. u.	'VK-/DK-Tanks'		'Ölabscheider'		'VK-/DK-Tanks'		'Pflügegrube'		Fläche nördlich der verrohrten Bachtrasse			
Entnahmetiefe [m u. GOK]	s. u.	s. u.	s. u.	s. u.	s. u.	s. u.	s. u.	s. u.	s. u.	0,15 - 0,55	0,55 - 1,6	0,3 - 0,8	1,0 - 2,0	0,2 - 0,8	0,8 - 1,3	0,3 - 0,55	0,8 - 1,5	0,35 - 0,55	2,05 - 2,35	3,3 - 3,4	3,4 - 3,65
pH-Wert	x	x	x	x	x	x	x	x	x												
Leitfähigkeit	x	x	x	x	x	x	x	x	x												
Schwermetalle inkl. Arsen	x	x	x	x	x	x	x	x	x												
PAK (n. EPA)	x	x	x	x	x	x	x	x	x									x	x	x	x
MKW	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
EOX	x	x	x	x	x	x	x	x	x							x	x				
PCB ₆	x		x			x		x								x	x				
Cyanidgeh.	x		x			x		x													

Erläuterung: PAK = Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe
 MKW = Mineralölkohlenwasserstoffe
 EOX = Extrahierbare organisch gebundene Halogene
 PCB₆ = Polychlorierte Biphenyle, 6 PCB-Kongeneren n. Ballschmied

Mischprobenbildung (Entnahmebereiche und -tiefen):

MP 1: obere, meist lehmig-feinsandige Auffüllung bis ca. 0,15/0,45 m Tiefe; Teilfläche westlich der Oberevinger Straße (RKS 1 bis 6):

1/1 (0,0 - 0,15 m); 1/2 (0,15 - 0,45 m); 2/1 (0,0 - 0,1 m); 2/2 (0,1 - 0,3 m); 3/1 (0,0 - 0,1 m); 3/2 (0,1 - 0,3 m); 4/1 (0,0 - 0,1 m); 4/2 (0,1 - 0,3 m); 5/1 (0,0 - 0,15 m); 6/1 (0,0 - 0,1 m) und 6/2 (0,1 - 0,3 m)

MP 2: untere, meist steinig-lehmige Auffüllung bis ca. 0,7/2,0 m Tiefe; Teilfläche westlich der Oberevinger Straße (RKS 1 bis 6):

1/3 (0,45 - 1 m); 1/4 (1 - 1,55 m); 2/3 (0,3 - 0,9 m); 3/3 (0,3 - 0,8 m); 3/4 (0,6 - 0,75 m); 4/3 (0,3 - 0,75 m); 4/4 (0,75 - 1,3 m); 4/5 (1,3 - 1,6 m); 4/6 (1,6 - 2 m); 5/2 (0,15 - 0,45 m); 5/3 (0,45 - 0,7 m); 6/3 (0,3 - 0,75 m) u. 6/4 (0,75 - 1,8 m)

MP 3: obere, meist feinsandig-schluffige Auffüllung bis ca. 0,3/0,4 m Tiefe; unbefestigte Flächen östlich der Oberevinger Straße (RKS 7, 8, 13), ohne RKS 14 bis 16

7/1 (0,0 - 0,1 m); 7/2 (0,1 - 0,4 m); 8/1 (0,0 - 0,1 m); 8/2 (0,1 - 0,35 m); 13/1 (0,0 - 0,1 m) und 13/2 (0,1 - 0,3 m)

MP 4: untere, meist feinsandig-schluffige Auffüllung bis ca. 1,4/2,5 m Tiefe; unbefestigte Flächen östlich der Oberevinger Straße (RKS 7, 8, 13), ohne RKS 14 bis 16

7/3 (0,4 - 0,9 m); 7/4 (0,9 - 1,5 m); 8/3 (0,35 - 1,0 m); 8/4 (1,0 - 1,4 m); 13/3 (0,3 - 1,25 m); 13/4 (1,25 - 1,5 m); 13/5 (1,5 - 1,85 m) und 13/6 (1,85 - 2,5 m)

MP 5: untere, steinige und schluffige Auffüllung bis ca. 0,8/1,6 m Tiefe; befestigte Hoffläche östlich des Grundstücks Oberevinger Straße Nr. 22 (RKS 9 - 12):

9/1 (0,11 - 0,3 m); 9/2 (0,3 - 0,8 m); 10/1 (0,06 - 0,2 m); 10/2 (0,2 - 0,8 m); 10/3 (0,8 - 1,3 m); 11/1 (0,15 - 0,3 m); 11/2 (0,3 - 0,55 m); 11/3 (0,55 - 1,0 m); 11/4 (1,0 - 1,6 m); 12/1 (0,3 - 0,55 m); 12/2 (0,55 - 0,8 m) und 12/3 (0,8 - 1,5 m)

MP 6: obere, feinsandig-schluffige Auffüllung bis ca. 0,15 m Tiefe; Fläche nördlich des Evinger Baches (RKS 14 und 15): 14b/1 (0,0 - 0,15 m) und 15a/1 (0,0 - 0,1 m)

MP 7: untere, steinige und lehmige Auffüllung bis ca. 1,8 / 3,3 m Tiefe; Fläche nördlich des Evinger Baches (RKS 14 bis 16):

14b/2 (0,15 - 0,4 m); 14b/3 (0,4 - 0,9 m); 14b/4 (0,9 - 1,8 m); 15a/2 (0,1 - 0,35 m); 15a/4 (0,55 - 0,95 m); 15a/5 (0,95 - 2,05 m); 16/3 (0,45 - 0,8 m); 16/4 (0,8 - 1,4 m); 16/5 (1,4 - 2,4 m) und 16/6 (2,4 - 3,3 m)

MP 8: obere, steinige und schluffige Auffüllung bis ca. 0,3 m Tiefe; Ausgleichsfläche nördlich des Friedhofs (RKS 17 bis 19): 17d/1 (0,0 - 0,1 m); 18/1 (0,0 - 0,1 m); 18/2 (0,1 - 0,3 m); 19/1 (0,0 - 0,1 m) und 19/2 (0,1 - 0,3 m)

MP 9: untere, steinig-sandige Auffüllung bis ca. 1,5/2,1 m Tiefe; Ausgleichsfläche nördlich des Friedhofs (RKS 17 und 18):

17d/2 (0,1 - 0,55 m); 17d/3 (0,55 - 1,25 m); 17d/4 (1,25 - 1,5 m); 18/3 (0,3 - 0,65 m); 18/4 (0,65 - 1,0 m); 18/5 (1,0 - 1,6 m) und 18/6 (1,6 - 2,1 m)

Neben den oben genannten Untersuchungen standen weiterhin folgende Unterlagen, Karten etc. für die Auswertung zur Verfügung:

- Topographische Karte, TK 1:25.000, Blatt 4410 Dortmund
- Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25.000, Blatt 4410 Dortmund
- Ingenieurgeologische Karte 1:25.000, Blatt 4410 Dortmund
- Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen 1:50.000, Blatt L 4510 Dortmund
- Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1:50.000, Blatt L 4510 Dortmund
- "Arbeitskarte zum dezentralen Regenwassermangement in Dortmund mit Erläuterungsbericht" - Stadt Dortmund, Umweltamt 1999
- Karte "Altstandorte und Altablagerungen 1:20.000" - Stadt Dortmund, Umweltamt 2000
- Handbuch Methangas - Stadt Dortmund, Umweltamt

Von der Stadt Dortmund, Umweltamt wurden folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- ein Übersichtsplan mit der Umgrenzung des B-Plangebietes -Ev 130/3 Oberevinger Straße- (Grundlage für die Darstellung in *Anlage 1.2*)
- ein Übersichtsplan mit der Umgrenzung des Untersuchungsgebietes nördlich des Evinger Baches
- verschiedene Auszüge / Kopien aus dem Liegenschafts-/Katasterplan (Grundlage für die Darstellung in *Anlage 2.1 und 2.2*)
- Gutachten "Boden- und Grundwasseruntersuchungen zur Gefährdungsabschätzung im Rahmen des Abschlußbetriebsplanes; Schachanlage Minister Stein 1/ 2/ 4/ 7 (Flurstücke 19, 20, 21, 22 und 122) in Dortmund - Eving"; Deutsche Montan Technologie (DMT) - Institut für Wasser- und Bodenschutz - Baugrundinstitut, Essen 1990
- Gutachten "Nachuntersuchungen im Bereich des Bauhofes auf der ehemaligen Zeche Minister Stein 1/ 2/ 4/ 7"; DMT - Institut für Wasser- und Bodenschutz - Baugrundinstitut, Essen 1991
- Gutachten "Bodenuntersuchungen im Bereich der ehem. Tageskaue zur Gefährdungsabschätzung im Rahmen des Abschlußbetriebsplanes für die Teilfläche Handwerkerhof / Bauhof; Schachanlage Minister Stein 1/ 2/ 4/ 7 in Dortmund - Eving"; DMT - Institut für Wasser- und Bodenschutz - Baugrundinstitut, Essen 1991
- Gutachten "Minister Stein 1/ 2/ 4/ 7 - Altlasten-Ergänzungsuntersuchungen auf der Teilfläche Bauhof / Handwerkerhof"; DMT - Institut für Wasser- und Bodenschutz - Baugrundinstitut, Essen 1993

3 Allgemeine Beschreibung des Untersuchungsgebietes

3.1 Lage, Morphologie und Geländenutzung

Das Untersuchungsgebiet liegt im nördlichen Stadtgebiet von Dortmund im Stadtteil Eving (vgl. Anlagen 1.1 und 1.2) östlich und südlich der 'Deutsche Straße' bzw. südwestlich der 'Hessische Straße'. Im Süden grenzt es an den Evinger Bach bzw. an den Nordfriedhof (südlich des Evinger Baches gelegene Ausgleichsfläche).

Nach den vorliegenden Unterlagen stellt das Untersuchungsgebiet eine Teilfläche des Bebauungsplangebietes -Ev 130/3 Oberevinger Straße- dar, dessen Ausdehnung in Anlage 1.2 dargestellt ist. Nach dem Übersichtsplan der Stadt Dortmund weist das gesamte Plangebiet eine Größe von etwa 9 ha auf. Die im Zusammenhang mit dem vorliegenden Gutachten durchgeführten Untersuchungen sollten sich auftragsgemäß auf die Ausgleichsfläche im südlichen Teil und auf den Teil beschränken, für den zukünftig eine wohnbauliche Nutzung vorgesehen ist. Letzterer erstreckt sich beidseitig der Oberevinger Straße (vgl. Anlage 1.2).

In der Talaue des Evinger Baches liegen die Geländehöhen in etwa auf 77 m ü. NN. In südlicher Richtung steigt das Gelände bis zur Grenze des Untersuchungsgebietes nur flach auf ca. 78 m ü. NN (bei RKS 19) an. Nach Norden steigt das Gelände steiler an und erreicht an der nördlichen Grenze des Untersuchungsgebietes Höhen von ca. 83 m ü. NN (bei RKS 7).

Die Teilfläche westlich der Oberevinger Straße, die früher zum Betriebsgelände der ehemaligen Schachanlage 'Minister Stein' gehörte (vgl. Kap. 4) sowie die Ausgleichsfläche südlich des Evinger Baches liegen zur Zeit brach und sind z.T. mit dichtem Bewuchs (Sträucher, Hecken, Bäume etc.) bestanden (vgl. Anlage 2.2).

Auf der Fläche östlich der Oberevinger Straße befinden sich die mit Wohnhäusern bebauten Grundstücke 'Nr. 12 und Nr. 22'. Der rückwärtige Bereich des Grundstücks Nr. 12 wird zur Zeit als Garten genutzt bzw. liegt ebenfalls brach (Bereich um RKS 7). Der östliche Bereich des Grundstücks Nr. 22 wurde zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen im Juni/Juli '06 von der Fa. H. Groß, Garten- und Landschaftsbau als Betriebsfläche genutzt. Östlich des Wohnhauses Nr. 22, in dem sich auch die Büroräume der Fa. Groß befinden bzw. befanden, sind verschiedene Gebäude (Lager-/Sozialräume, Werkstatt für Kleinreparaturen, Garagen, Lagerschuppen, ehem. Gewächshäuser) vorhanden. Auf größeren Flächen südlich und östlich der Garagen wurden Mulch/Grünabfälle, Baumaterialien, Holz u.a. gelagert. Auf der Hoffläche nördlich der Garagen sind zwei oberirdische Tanks (950 l VK-Tank, Baujahr 1969; 3.000 l DK-Tank, Baujahr 1970) und in einer der Garagen eine Pflegegrube vorhanden. Unmittelbar nordöstlich des DK-Tanks befindet sich ein Ölabscheider (vgl. Anl. 2.2).

Zwischen den Wohnhäusern Nr. 12 und 22 befindet sich eine asphaltierte Zufahrt zu den rückwärtigen Grundstücksbereichen. Die Hoffläche östlich von Haus Nr. 22 ist z.T. ebenfalls asphaltiert, z.T. mit einer Betondecke befestigt. Nördlich des ehemaligen Gewächshauses ist ebenfalls noch ein schmaler asphaltierter Weg vorhanden. Die übrigen Flächen sind nicht bzw. mit einer Schotter-/Splittdecke befestigt (z.B. südliche Zufahrt zum Betriebsgelände der Fa. Groß nördlich des Evinger Baches).

Nach den vorliegenden Informationen werden die unmittelbar an die Oberevinger Straße angrenzenden Flurstücke 128 und 43, auf denen sich die beiden Wohnhäuser befinden, nicht überplant. Diese Flächen wurden daher gemäß Abstimmung mit dem Umweltamt bei den durchgeführten Untersuchungen nicht berücksichtigt.

In der Karte "Altstandorte und Altablagerungen", Stadt Dortmund ist die westlich der Oberevinger Straße gelegene Teilfläche als Altstandort und Altablagerungsfläche mit der Altlastengebietsnummer 155 und den Kennungen 'Hausmüll, Bergehalde, Bodendeponie' sowie 'Zeche und Kokerei' verzeichnet. Die Überdeckung der verrohrten Trasse des Evinger Baches östlich der Oberevinger Straße ist in der o.g. Karte ebenfalls als Altablagerungsfläche (Altlastengebietsnummer 163) mit der Kennung 'Hausmüll, Bodendeponie' dargestellt.

3.2 Oberflächenentwässerung

Entsprechend der beschriebenen morphologischen Verhältnisse liegt das Untersuchungsgebiet im Einzugsgebiet des Evinger Baches, der westlich der Oberevinger Straße in einem ausgebauten, regulierten Bachbett und östlich der Oberevinger Straße als verrohrter Bachlauf unter Erdbedeckung verläuft.

3.3 Allgemeine geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Regionalgeologisch betrachtet liegt das Untersuchungsgebiet am Südrand des Münsterländer Kreidebeckens, das durch mächtige Abfolgen kreidezeitlicher Ablagerungen gekennzeichnet ist. Im nördlichen Stadtgebiet von Dortmund liegen die (Ober-)Kreidesedimente als Tonmergelsteine ('Emscher Mergel' des SANTON und CONIAC) und darunter als Kalk-, Kalkmergel- und Sandmergelsteine (TURON) vor. Gemäß der geologischen Karte fallen die Festgesteinsschichten der Oberkreide flach mit etwa 2 - 4 % nach Norden ein.

Die Ablagerungen der Oberkreide werden nach der Geologischen Karte im Bereich des Untersuchungsgebietes von quartären Sedimenten (Löß/Lößlehm, Grundmoräne) überlagert.

Der Emscher Mergel weist generell eine geringe bis sehr geringe, nur auf Trennflächen z.T. höhere Durchlässigkeit auf. Er kann als Grundwasserdeckschicht der stärker kalkig ausgebildeten und meist gut durchlässigen Ablagerungen des TURON (unterer Kluftgrundwasserleiter) angesehen werden.

Nach der Ingenieurgeologischen Karte ist im Bereich des Untersuchungsgebietes innerhalb der quartären Überdeckung des Emscher Mergels ein zusammenhängender Grundwasserkörper (oberer Porengrundwasserleiter) vorhanden. Bei generell südlichen Grundwasserfließrichtungen gibt die Ingenieurgeologische Karte für den Bereich des Untersuchungsgebietes Grundwasserspiegelhöhen zwischen ca. 76 bis 78 m ü. NN an. Details zu den Grundwasserverhältnissen werden in den Kap. 4 und 5.2 beschrieben.

3.4 Geplante Bebauung

Nach den vorliegenden Informationen ist innerhalb des Plangebietes eine Wohnbebauung vorgesehen. Nähere Informationen hierzu liegen nicht vor.

4 Ergebnisse bereits vorliegender Untersuchungen

Für den östlich der Oberevinger Straße gelegenen Teilbereich des Untersuchungsgebietes liegen keine Ergebnisse früherer Bodenuntersuchungen, Gutachten o.ä. vor. Nach den vorhandenen Informationen war vor der Fa. Groß, Garten- und Landschaftsbau auf der Fläche ein Gärtnereibetrieb ansässig. Weitere Informationen zur früheren Nutzung liegen nicht vor.

Im Zusammenhang mit der Erstellung des Abschlußbetriebsplanes für die Zeche/Schachtanlage Minister Stein 1/ 2/ 4/ 7 in Dortmund-Eving wurden durch die Deutsche Montan Technologie (DMT) - Institut für Wasser- und Bodenschutz - Baugrundinstitut in den Jahren 1990 bis 1991 im Auftrag der Bergbau AG Westfalen Boden- und Grundwasseruntersuchungen im nordöstlichen Teil des ehemaligen Betriebsgeländes durchgeführt. Im Nachgang dazu wurden 1993 weitere Untersuchungen durch die DMT im Auftrag der Stadt Dortmund durchgeführt, die bereits mit einer geplanten, wohnbaulichen Folgenutzung von Teilflächen des ehemaligen Betriebsgeländes in Zusammenhang standen.

Die seitens der DMT in mehreren Gutachten untersuchte, nordöstliche Teilfläche des ehemaligen Betriebsgeländes der Zeche Minister Stein wird in den vorliegenden Unterlagen als 'ehem. Bau- und Handwerkerhof' bezeichnet. Nach Aussage der DMT wurden während der gesamten Betriebszeit der Zeche im Bereich des Bau-/Handwerkerhofes keine Kokerei- und Kohlewertstoffanlagen betrieben, so daß Verunreinigungen durch *'kokereispezifische Stoffe, die in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Betrieb derartiger Anlagen stehen, ... somit in diesem Bereich der Schachtanlage Minister Stein nicht zu erwarten (sind)'*.

Die im Gutachten der DMT von 1990⁽¹⁾ beschriebene Nutzung dieser Teilfläche ist in Bezug auf das Untersuchungsgebiet des vorliegenden Berichtes in Anlage 2.2 dargestellt und kann wie folgt zusammengefaßt werden:

- ⇒ Auf der Fläche südlich des Evinger Baches ('Ausgleichsfläche') befanden sich ehemals verschiedene Lagergebäude (Kabel-, Holz-, Elektro-, Material- und Zementlager) sowie 2 weitere Gebäude (Nr. 33 und 33a), deren Nutzung in den vorliegenden Unterlagen nicht genauer spezifiziert ist. Zwischen dem Materiallager und dem östlich davon gelegenen Elektrolager befand sich eine Altölaufbereitungsanlage. Alle Gebäude / Anlagen südlich des Evinger Baches wurden abgebrochen und vermutlich eingeebnet.
- ⇒ Auf der Fläche nördlich des Evinger Baches befanden sich ebenfalls verschiedene Lagergebäude (Elektrolager, Bauschreinerei) sowie im nördlichen Teil eine Elektrowerkstatt sowie der Grubenwehrübungsraum. Auch diese Gebäude wurden komplett abgebrochen. Reste der ehemaligen Bebauung oder der ehemaligen Außenanlagen (Mauern, Treppen) sind heute entlang einer im Gelände in West-Ost-Richtung verlaufenden Böschung noch zu erkennen.

¹ "Boden- und Grundwasseruntersuchungen zur Gefährdungsabschätzung im Rahmen des Abschlußbetriebsplanes; Schachtanlage Minister Stein 1/ 2/ 4/ 7 (Flurstücke 19, 20, 21, 22 und 122) in Dortmund - Eving"; DMT - Institut für Wasser- und Bodenschutz - Baugrundinstitut, Essen 1990

⇒ Westlich bis südwestlich der Bauschreinerei wurden nach Angabe der DMT in den 1950'er Jahren die Lehr-/Ausbildungswerkstätten sowie ein Garagenhof mit Werkstatt und Tankstelle errichtet. Das Garagen-/Werkstattgebäude sowie die ehem. Lehr-/Ausbildungswerkstätten sind heute noch vorhanden (vgl. Anlage 2.2). Die Tankstelle, die nach den vorliegenden Unterlagen westlich bis nordwestlich des Garagen-/Werkstattgebäudes lag, wurde ebenfalls rückgebaut.

Bezüglich weiterer Details zur früheren Nutzung wird auf die Gutachten der DMT verwiesen.

Im Zusammenhang mit den 1990 durch die DMT durchgeführten Untersuchungen (vgl. auch Anhang 3) wurden insgesamt 30 Bohrungen bis jeweils in den anstehenden Boden abgeteuft und eine Auswahl der entnommenen Bodenproben auf verschiedene Parameter untersucht (u.a. BTX, PAK, MKW, EOX, Schwermetalle, Arsen). Weiterhin wurden im Bereich des ehem. Bau-/Handwerkerhofes 4 Grundwassermeßstellen (Pegel P 1 bis P 4)² errichtet, aus denen Grundwasserproben entnommen und chemisch untersucht wurden (PAK, BTX, Phenolindex, AOX u.a.)

Bei den von DMT abgeteuchten Bohrungen wurden im gesamten Untersuchungsgebiet aufgefüllte Böden mit Mächtigkeiten von bis zu 3,5 m erbohrt. Die sandig-schluffigen bis schluffig-tonigen Auffüllungen enthielten nach Angabe der DMT überwiegend Bauschutt, Aschen, Ziegelreste, Steine und Bergematerial. Vereinzelt wurden im Bereich ehemaliger Zufahrtswege und Gleisanlagen Asphaltreste angetroffen. Unter der Auffüllung zeigten sich Sedimente, die sich vorwiegend aus Schluff mit wechselnden Anteilen an Feinsand und/oder Ton zusammensetzten und die im unteren Bereich der Bohrungen stärker sandig und kiesig ausgebildet waren (Grundmoränen-Ablagerungen). Unter den quartären Schichten wurde in den Pegelbohrungen 'Emscher Mergel' der Oberkreide erbohrt.

Zur Erfassung der Grundwasserverhältnisse wurden im obersten, quartären Grundwasserstockwerk im gesamten Untersuchungsgebiet der Schachtanlage Minister Stein 21 Meßstellen errichtet. Für die Stichtagsmessung vom 24.04.1990 wurde von der DMT ein Grundwassergleichenplan konstruiert. Für die westlich der Oberevinger Straße gelegene Teilfläche des Untersuchungsgebietes des vorliegenden Berichtes ergeben sich demnach Grundwasserstände von ca. 76 m ü. NN im Bereich des Evinger Baches und von ca. 77,5 m ü. NN im Bereich der aktuell abgeteuchten Bohrung RKS 1. Die Flurabstände lägen demnach bei ca. 1,6 m im Bereich der aktuell abgeteuchten Bohrung RKS 6 und ca. 2,5 m bei RKS 1³. Demnach reicht die Grundwasseroberfläche zum Teil bis in die Auffüllung hinein.

Nach dem Grundwassergleichenplan für den 24.04.1990 ergibt sich für die unmittelbar westlich der Oberevinger Straße gelegene Fläche ein Grundwasserabstrom in südlicher bis südöstlicher Richtung.

² Die Meßstelle P 1 liegt innerhalb des Untersuchungsgebietes "Oberevinger Straße".

³ Dies deckt sich gut mit den bei den nun durchgeführten Untersuchungen am 21. bzw. 22.06.06 ermittelten Wasserständen von 2,15 m unter Flur in RKS 1 und von 1,85 m unter Flur in RKS 6.

Organoleptische Auffälligkeiten wurden in den seinerzeit durch DMT abgeteufte Bohrungen nicht festgestellt. Bezogen auf das Untersuchungsgebiet "Oberevinger Straße" des vorliegenden Berichtes ergaben sich aus der im DMT Gutachten von 1990 durchgeführten chemischen Untersuchung von Bodenmisch- und -einzelproben folgende auffälligen Analysenbefunde. Die Lage der nachfolgend genannten Bohrungen ist in *Anhang 3* dargestellt:

- ⇒ erhöhte Naphthalin-Gehalte von 1,7 bzw. 2,0 mg/kg in den Bohrungen 126 (0,0 - 1,4 m) bzw. 130 (0,0 - 1,9 m)
- ⇒ ein deutlich erhöhter Benzo[a]pyren-Gehalt von 8,3 mg/kg in Bohrung 110 (0,0 - 1,7 m) und mäßig erhöhte Gehalte von ca. 1 bis 2,3 mg/kg in den Bohrungen 106/112 (Mischprobe aus ca. 0,1 - 1,6 m), 111 (0,0 - 1,8 m), 119 (0,0 - 1,8 m) und 129 (0,0 - 1,6 m)
- ⇒ erhöhte Gesamtgehalte polycyclischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) von etwa 70 mg/kg in Bohrung 110 (0,0 - 1,7 m) und ca. 20 mg/kg in Bohrung 129 (0,0 - 1,6 m)⁴
- ⇒ ein mäßig erhöhter Benzol-Gehalt von 0,7 mg/kg in der Bohrung 130 (0,0 - 1,9 m)
- ⇒ leicht erhöhte Arsengehalte von 30 bis 33 mg/kg in den Bohrungen 106/112, 111, 119, 122/123 und 126
- ⇒ ein deutlich erhöhter Quecksilbergehalt von 9,3 mg/kg in der Mischprobe M 13 aus den Bohrungen 104 (0,3 - 2,6 m) und 105 (0,3 - 2,3 m)

Bezüglich der im Zusammenhang mit dem Gutachten der DMT von 1990 entnommenen und untersuchten Grundwasserproben sind im vorliegenden Fall im wesentlichen die Analyseergebnisse der Meßstelle P 1 von Interesse. Im Grundwasser der Meßstelle P 1 wurden ein erhöhter Sulfatgehalt von ca. 300 mg/l, ein deutlicher Gehalt an adsorbierbaren organischen Halogenverbindungen (AOX) von 420 µg/l sowie PAK-Gehalte im Spurenbereich festgestellt.

In ihrer abschließenden Bewertung kommt die DMT in ihrem Gutachten von 1990 u.a. zu folgenden Schlußfolgerungen:

- ⇒ Kokereispezifische Reststoffe wurden auf der untersuchten Fläche nicht festgestellt. Dennoch ist der Untergrund im Untersuchungsgebiet nicht völlig frei von Kontaminationen. Die Schadstoffkonzentrationen der anorganischen und organischen Inhaltsstoffe liegen z.T. deutlich über den normalen Hintergrundwerten nicht kontaminierter Böden.
- ⇒ Die festgestellten Belastungen durch organische Stoffe (PAK bzw. Benzo[a]pyren, Benzol, Phenole) werden als lokale Verunreinigungen eingeschätzt. Ein Eintrag dieser Stoffe ins Grundwasser wurde nach Aussage der DMT nicht vorgefunden.
- ⇒ Auch der in der Mischprobe aus den Bohrungen 104 und 105 festgestellte erhöhte Quecksilbergehalt wird als lokale Verunreinigung bewertet. Die bereichsweise ermittelten mäßig erhöhten Arsengehalte werden auf das primäre Vorhandensein von Arsen als anorganisches Spurenelement in Bergematerialien, Kohle und Asche zurückgeführt.

⁴ Bei der durch DMT durchgeführten Analytik wurden unter Berücksichtigung der seinerzeit zugrundegelegten Bewertungskriterien ('Hollandliste') nur 10 statt der heute üblichen 16 PAK-Einzelstoffe untersucht.

- ⇒ Aufgrund der festgestellten Überschreitungen des Prüfwertes B der als Bewertungskriterium zugrunde gelegten 'Hollandliste' wird gefolgert, daß eine Gefährdung für den Menschen und die Umwelt generell nicht auszuschließen ist.
- ⇒ Ein Eindringen der festgestellten Schadstoffbelastungen in den anstehenden Boden bzw. in größere Tiefen wurde aufgrund der ermittelten Ergebnisse nicht festgestellt.
- ⇒ Aufgrund der in den untersuchten Grundwasserproben für das Gesamtgebiet festgestellten Grenzwertüberschreitungen nach der seinerzeit gültigen Trinkwasserverordnung (insbesondere für Ammonium und Sulfat) wird eine Nutzung des Grundwassers für den menschlichen Gebrauch ausgeschlossen. Es zeigten sich weiterhin auch erhöhte Gehalte für den chemischen Sauerstoffbedarf und für AOX. Letztere stammen nach Angabe der DMT möglicherweise aus dem Oberstrom der untersuchten Fläche. Kokereitypische Verunreinigungen wurden im Grundwasser nicht bzw. nur in Spuren nachgewiesen.
- ⇒ Die DMT empfiehlt in ihrem Gutachten von 1990, die lokal festgestellte Quecksilberverunreinigung sowie die im Grundwasser ermittelten erhöhten AOX-Gehalte durch weitere Untersuchungen einzugrenzen.

Hinsichtlich einer gewerblichen Folgenutzung, insbesondere bei weitestgehender Versiegelung der Oberfläche, werden die festgestellten Bodenbeeinträchtigungen seitens der DMT als wenig problematisch eingeschätzt. In den Bereichen, in denen die Oberfläche nicht versiegelt wird, sollte aus Gründen der Vorsorge eine Überdeckung mit mindestens 35 cm sauberem, bindigem Bodenmaterial erfolgen. Höherwertige Nutzungen werden insbesondere aufgrund der ermittelten Benzo[a]pyren-Gehalte und aufgrund des in der Probe M 13 festgestellten Quecksilbergehaltes ohne weitere Prüfung des Geländes ausgeschlossen.

Zur Eingrenzung der in der Probe M 13 (Bohrungen 104 und 105 im Bereich der heutigen Ausgleichsfläche) festgestellten Quecksilberverunreinigung wurden im Jahre 1991 weitere eingrenzende Untersuchungen durch die DMT durchgeführt⁵. Im Zusammenhang mit diesen Untersuchungen sollte auch die Lage der 'ehem. Altöl-Aufbereitungsanlage' südlich des Evinger Baches genauer festgelegt werden.

Zur Eingrenzung der 'Quecksilberverunreinigung' wurden in unmittelbarer Nähe der Bohrungen 104 und 105 nochmals jeweils 4 Sondierungen abgeteuft. In den daraus entnommenen Bodenproben wurden Quecksilbergehalte von < 0,5 bis maximal 1 mg/kg nachgewiesen. Der Gutachter der DMT kommt daher zu dem Schluß, daß der bei den Untersuchungen von 1990 in der Bodenmischprobe M 13 festgestellte, auffällige Quecksilbergehalt auf den unmittelbaren Bereich der Bohrungen 104 und 105 beschränkt ist. Auf entsprechende Sicherungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen im Falle einer Umnutzung des entsprechenden Bereiches wird im Bericht von 1991 hingewiesen.

⁵ s. dazu Gutachten "Nachuntersuchungen im Bereich des Bauhofes auf der ehemaligen Zeche Minister Stein 1/ 2/ 4/ 7"; DMT - Institut für Wasser- und Bodenschutz - Baugrundinstitut, Essen 1991

Bezüglich der weiteren Recherche hinsichtlich der Lage der ehem. Altöl-Aufbereitungsanlage wird als Ergebnis mündlicher Aussagen ehemaliger Mitarbeiter der Ruhrkohle Westfalen AG der Bereich zwischen ehem. Elektro- und Materiallager als Standort der Anlage angegeben (vgl. Anlage 2.2). In dem Bericht der DMT vom 05.12.1991 wird darauf hingewiesen, daß im Zusammenhang mit den 1990 durchgeführten Untersuchungen im Bereich dieses Standortes mehrere Bohrungen abgeteuft wurden und, daß in den aus diesen Bohrungen untersuchten Proben keine Belastungen festgestellt wurden, die möglicherweise durch den Betrieb der Anlage hätten verursacht werden können.

1991 wurden weitere Untersuchungen durch die DMT im Bereich der ehem. Tageskaue südlich der 'Deutsche Straße' durchgeführt⁶. Da diese Untersuchungen außerhalb des Untersuchungsgebietes dieses Berichtes liegen, wird darauf nicht weiter eingegangen.

1993 wurden durch die DMT weitere ergänzende Altlastenuntersuchungen im Auftrag der Stadt Dortmund im Bereich des ehem. Bau-/Handwerkerhofes durchgeführt⁷. Diese standen mit einer damals bereits geplanten Folgenutzung der untersuchten Teilfläche als Wohngebiet bzw. Grünanlage in Verbindung. In Ergänzung der bereits vorliegenden Untersuchungen (s.o.) wurden im Bereich des ehem. Bau-/Handwerkerhofes 54 weitere Rammkernsondierungen abgeteuft. Von den entnommenen Bodenproben wurden 65 auf PAK, BTX, Phenolindex, Cyanide, MKW, EOX, Metalle u.a. untersucht. Zusätzlich wurden 43 Bodenluftproben aus dem oberen Bereich der Auffüllung entnommen und auf deponietypische Gase sowie auf leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe (BTEX inkl. Naphthalin und CKW) untersucht.

In den abgeteuften Bohrungen wurde nach Angabe der DMT eine ca. 1 bis 4 m mächtige, heterogen zusammengesetzte Auffüllung angetroffen, die sich hauptsächlich aus Berge- und Bauschuttmaterialien, Aschen und Schlacken in schluffig-sandiger Matrix zusammensetzt. Bezogen auf das Untersuchungsgebiet des vorliegenden Berichtes wurden die größten Auffüllungsmächtigkeiten im zentralwestlichen Teil der südlich des Evinger Baches gelegenen Fläche und im zentralen Bereich der heutigen Brachfläche nördlich des Baches erreicht. Unter der Auffüllung wurden feinsandig-schluffige Ablagerungen des Quartärs erbohrt, deren Mächtigkeit nach Aussage der DMT generell in südöstlicher Richtung zunimmt. Nach den 1990 erstellten Pegelbohrungen ist nach Aussage der DMT der "... Übergang vom Quartär zum Emscher Mergel in einer Tiefe von 4,5 bis ca. 10 m zu erwarten."

Organoleptische Auffälligkeiten wurden nicht festgestellt. Die Untersuchung der 65 Bodenmisch- und Einzelproben (32 Proben aus dem oberen Bereich der Auffüllung bis ca. 0,8 m Tiefe (Kennzeichnung 'I'), 20 aus der tieferen Auffüllung bis max. 2,4 m Tiefe ('II') und

⁶ s. dazu Gutachten "Bodenuntersuchungen im Bereich der ehem. Tageskaue zur Gefährdungsabschätzung im Rahmen des Abschlußbetriebsplanes für die Teilfläche Handwerkerhof/Bauhof; Schachanlage Minister Stein 1/ 2/ 4/ 7 in Dortmund - Eving"; DMT - Institut für Wasser- und Bodenschutz - Baugrundinstitut, Essen 1991

⁷ Gutachten "Minister Stein 1/ 2/ 4/ 7 - Altlasten-Ergänzungsuntersuchungen auf der Teilfläche Bauhof/Handwerkerhof"; DMT - Institut für Wasser- und Bodenschutz - Baugrundinstitut, Essen 1993

13 aus dem anstehenden Boden ('III')) ergab, bezogen auf das jetzige Untersuchungsgebiet, die nachfolgend beschriebenen Auffälligkeiten (Lage der erwähnten Bohrungen vgl. Anh. 3):

- ⇒ lokal leicht erhöhte MKW-Gehalte (350 mg/kg) in der Mischprobe '34/ 35/ 36 I' aus dem oberen Bereich der Auffüllung (ca. 0 - 0,4 m) der Bohrungen 34, 35 und 36
- ⇒ lokal leicht erhöhte Gehalte (6,6 mg/kg) an extrahierbaren organisch gebundenen Halogenen (EOX) in der oberen Auffüllung bis 0,5 m Tiefe der Bohrung '41 I' unmittelbar südlich des Evinger Baches
- ⇒ auffällige Schwermetallgehalte
 - mäßig erhöhter Bleigehalt von 315 mg/kg in der Probe '41 I' (s.o.)
 - leicht erhöhte Cadmiumgehalte von 2 mg/kg in den Proben '41 I' und '47 I' aus dem oberen Bereich der Auffüllung südlich des Evinger Baches
 - leicht erhöhter Kupfergehalt von 130 mg/kg in der Probe '41 I' (s.o.) und deutlich erhöhter Kupfergehalt von 1.340 mg/kg in der Mischprobe '42/ 52 I' aus dem oberen Bereich der Auffüllung bis 0,5 m Tiefe (Bohrungen 42 und 52 südlich des Evinger Baches)
 - leicht erhöhter Quecksilbergehalt von 1,5 mg/kg in in der Probe '41 I' (s.o.)
 - deutlich erhöhte Zinkgehalte von 2.660 mg/kg in der Probe '41 I' (s.o.) und von 2.330 mg/kg in der Probe '32 II' aus dem tieferen Bereich der Auffüllung der Bohrung 32 (nördlicher Bereich der Brachfläche nördlich des Evinger Baches)
- ⇒ leicht bis deutlich erhöhte Gehalte an BTX-Aromaten⁸ in den Proben '37 I' (ca. 2 mg/kg), '34/ 35/ 36 II' (ca. 2,7), '41 I' (ca. 8,5), '46 II' (ca. 8,5), '47 I' (ca. 3,2), '49 II' (ca. 2,4) und '43/ 53/ 54 I' (ca. 10,7)
- ⇒ Bezogen auf die untersuchten PAK-Einzelstoffe (11 und Naphthalin) wurden mäßig erhöhte bis erhöhte PAK-Gesamtgehalte in den Proben '8/ 40 I' (ca. 17 mg/kg), '10/ 11 I' (ca. 14), '28/ 29 I' (ca. 56), '32 I' (ca. 15), '37 I' (ca. 23), '38 II' (ca. 34), '39 II' (ca. 15), '41 I' (ca. 27) und '47 I' (ca. 11) sowohl im oberen als auch im unteren Bereich der Auffüllung festgestellt. Deutlich erhöhte PAK-Gehalte von ca. 157 bzw. 300 mg/kg wiesen die Proben '32 II' aus dem unteren Bereich der Auffüllung (1,0 - 1,8 m) der Bohrung 32 bzw. die Probe '34/ 35/ 36 II' aus dem unteren Bereich der Auffüllung (0,3 - ca. 1,0 m) der Bohrungen 34, 35 und 36 auf. Diese 4 Bohrungen liegen alle im nördlichen Teil der Brachfläche nördlich des Evinger Baches (vgl. Anhang 3). Weiterhin auffällig war der erhöhte PAK-Gehalt von 28,1 mg/kg der Probe '50/ 51 III' aus dem anstehenden Boden (ca. 1,6 - 2,8 m Tiefe) der Bohrungen 50 und 51 im zentralen Bereich der südlich des Evinger Baches gelegenen Fläche.

In nahezu allen der o.g. Proben wurden auch erhöhte Benzo[a]pyren-Gehalte (BaP) von ca. 1 bis 6 mg/kg festgestellt. Die Proben '32 II' und '34/ 35/ 36 II' mit den deutlichen PAK-Gehalten wiesen mit 17,3 mg/kg bzw. 25,8 mg/kg auch deutliche BaP-Gehalte auf.

⁸ Angegeben ist jeweils die Summe der für Benzol, Toluol und Xylole in den Analysenberichten der DMT aufgeführten Gehalte (ohne Naphthalin).

In der Bewertung der Untersuchungsergebnisse weist die DMT darauf hin, "... daß die erhöhten PAK-Konzentrationen in Bereichen gemessen wurden, die mit einer Asphalt-schicht (Straßenbelag) abgedeckt sind."

In einzelnen der aus ca. 0,5 bis 1,0 m Tiefe entnommenen Bodenluftproben wurden BTEX- und CKW-Konzentrationen im Spurenbereich festgestellt. Etwas auffälligere BTEX-Gesamtgehalte wiesen nur die Proben BL-S 35 und BL-S 36 mit ca. 2,4 bzw. 1,1 mg/m³ auf.

Grundwasserbeprobungen und -analysen wurden im Zusammenhang mit dem 1993 von der DMT erstellten Gutachten nicht durchgeführt. Das Gutachten enthält jedoch 2 hydrogeologische Schnitte, von denen der Schnitt 1 den zentralwestlichen bis südlichen Bereich des jetzigen Untersuchungsgebietes kreuzt. Festzuhalten bleibt, daß nach Auswertung der DMT der Grundwasserspiegel in diesem Bereich innerhalb der aufgefüllten Böden liegt und daß ein beidseitiges Grundwassergefälle zum Evinger Bach vorhanden ist.

Für die zum damaligen Zeitpunkt vorgesehene Folgenutzung als Wohn- und Freizeitanlage werden basierend auf den Untersuchungsergebnissen in dem Gutachten der DMT von 1993 folgende Empfehlungen bzw. Vorgaben abgeleitet:

- Berücksichtigung der festgestellten Bodenverunreinigungen bei Eingriffen ins Erdreich, Beachtung entsprechender Richtlinien für das Arbeiten in kontaminierten Bereichen
- ordnungsgemäße Entsorgung des bei Tiefbaumaßnahmen anfallenden Bodenaushubs entsprechend des festgestellten Kontaminationsgrades
- Überprüfung der punktuell (Bohrungen 34 und 35) festgestellten, leicht erhöhten BTEX-Gehalte in der Bodenluft
- Überdeckung der Bereiche, die zukünftig nicht durch eine Bebauung, Straßen, Wege oder Plätze befestigt werden und die als öffentliche Grün- bzw. Freiflächen ausgewiesen sind, mit mindestens 50 cm mächtigem, kulturfähigem Bodenmaterial
- Überdeckung in den privaten, gärtnerisch genutzten Grundstücksbereichen wie oben, jedoch in mindestens 1 m Mächtigkeit

Abschließend wird darauf hingewiesen, daß nach den Ergebnissen der vorangegangenen Untersuchungen zur Entlassung der Fläche aus der Bergaufsicht (s. dazu Gutachten von 1990) das Grundwasser im Untersuchungsgebiet nicht frei von Belastungen ist und deshalb zukünftig eine Überwachung der Grundwassersituation im gesamten Bereich der ehemaligen Schachanlage und Kokerei Minister Stein erfolge.

In welchem Umfang diese Grundwasserüberwachung durchgeführt wurde und welche Ergebnisse sich daraus ergaben, ist nicht bekannt.

5 Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen

5.1 Bodenaufbau

Die im Zusammenhang mit den aktuell durchgeführten Untersuchungen erstellten Rammkernsondierungen RKS 1 bis 19 wurden bis maximal 7 m unter Gelände (RKS 6) abgeteuft. Die Lage der Bohrungen ist in *Anlage 2.1* dargestellt.

Einzelne Bohrungen mußten wegen der bereichsweise dicht gelagerten Auffüllung mehrmals umgesetzt (RKS 14, 15, 17) bzw. wegen zu hoher Bohrwiderstände in der Auffüllung beendet werden (RKS 15 und 16).

Aufgrund der Bohrergebnisse kann für die untersuchte Fläche generell folgender Bodenaufbau beschrieben werden:

Die Bohrungen RKS 9 bis 11 wurden in der befestigten Hoffläche östlich des Wohnhauses Oberevinger Straße Nr. 22 abgeteuft. Die **Oberflächenbefestigung** besteht aus ca. 10 bis 15 cm dickem **Beton** bzw. im nördlichen Zufahrtsbereich zur Hoffläche (RKS 10) aus einer ca. 6 cm dicken **Asphaltdecke**. In der in der Pflegegrube der Garage abgeteuften Bohrung RKS 12 wurde ebenfalls eine ca. 15 cm mächtige Betondecke angetroffen. Unter den genannten Oberflächenbefestigungen ist ein ca. 20 bis 40 cm mächtiger steinig-sandiger Unterbau, z.T. aus Schlacke/-splitt, Bauschutt und/oder Ziegelbruch vorhanden.

Unter den o.g. Oberflächenbefestigungen bzw. mit Ausnahme von RKS 19 (s.u.) in allen übrigen Bohrungen unmittelbar ab der Geländeoberfläche wurde eine insgesamt heterogen zusammengesetzte **Auffüllung** angetroffen.

Die Auffüllungsmächtigkeiten betragen ca. 0,8 bis 2,0 m im Bereich der Brachfläche westlich der Oberevinger Straße (RKS 1 - 6), ca. 0,8 bis 2,5 m im östlichen Bereich der Grundstücke Oberevinger Straße Nr. 12 und 22 (RKS 7 bis 13), ca. 1,8 bis mehr als 3,6 m in den nördlich der verrohrten Trasse des Evinger Baches gelegenen Bohrungen (RKS 14 - 16) und 1,5 bis 2,1 m im Bereich der Ausgleichsfläche südlich des Baches (RKS 17 und 18).

In den innerhalb der Freiflächen östlich der Oberevinger Straße abgeteuften Bohrungen RKS 7, 8, 14 und 15 sowie in der nahe des Evinger Baches gelegenen Bohrung RKS 6 wurde zunächst eine 0,2 bis 0,4 m mächtige, schwach bis stark humose Lage aus schluffigen Feinsanden oder feinsandigen Schluffen mit meist nur geringen Beimengungen an Ziegelbruch/Bauschutt, Kohle und/oder Kies angetroffen. In der Bohrung RKS 16, die im Bereich einer Lagerfläche für Schotter/Splitt abgeteuft wurde, besteht die obere Lage bis ca. 0,5 m Tiefe aus Kalkstein- und Dolomitschotter.

Darunter bzw. in den Bohrungen RKS 9 bis 12 unter den Oberflächenbefestigungen und deren Unterbau folgt in den östlich der Oberevinger Straße abgeteuften Bohrungen eine meist schluffig-sandige bis schluffig-steinige, im oberen Bereich der Bohrungen RKS 15 und 16 steinige Auffüllung, mit z.T. hohen Anteilen anthropogener Beimengungen hauptsächlich an Bauschutt/Ziegelbruch sowie untergeordnet an Bergematerial, Gesteinsbruch/Schotter, Kohle/Koks, Holzresten und/oder Schlacke/Asche. An der Auffüllungsbasis bzw. im unteren

Bereich der Auffüllung wurde in den Bohrungen östlich der Oberevinger Straße bereichsweise (RKS 7, 11, 12, 13, 15a/b) umgelagerter Lehm mit nur geringen anthropogenen Beimengungen angetroffen.

In den auf der Brachfläche westlich der Oberevinger Straße abgeteufte Bohrungen RKS 1 bis 5 sowie in den Bohrungen RKS 17 und 18 im Bereich der Ausgleichsfläche südlich des Baches beginnt unmittelbar unter einer dünnen Grasnarbe eine meist steinig-sandig ausgebildete Auffüllung mit oft deutlichen Beimengungen an Bauschutt/Ziegelbruch, Schotter und Gesteinsbruch sowie mengenmäßig schwankenden Anteilen an Bergematerial, Schlacke und Asche, Kohle, Koks oder Holzresten. Vereinzelt wurden auch Schlacke-/Schlackesandlagen und Lagen aus Bergematerial (RKS 4, 5, 17 und 18) angetroffen.

Wie auch östlich der Oberevinger Straße besteht der untere Teil der Auffüllung in den Bohrungen RKS 3, 5 und 6 aus umgelagerter Lehm mit einem nur sehr geringen Anteil anthropogener Beimengungen.

Wie oben bereits erwähnt, mußten die Bohrungen RKS 15 a/b und 16 wegen Bohrhindernissen (Steine, Bauschuttlagen o.ä.) in der Auffüllung beendet werden.

In der Bohrung RKS 19 im südlichen Bereich des Untersuchungsgebietes wurde unmittelbar ab Geländeoberfläche ein 30 cm mächtiger, **humoser Oberboden** aus feinsandigem, schwach tonigem Schluff mit einem geringen Anteil an Kohle angetroffen.

Unter dem humosen Oberboden in RKS 19 bzw. in den übrigen Bohrungen unter der Auffüllung folgen bis zur Endtiefe der Bohrungen RKS 1 bis 14 und 17 bis 19 die hauptsächlich schluffig ausgebildeten Ablagerungen des Quartärs.

Diese wurden im nordöstlichen und südlichen Randbereich des Untersuchungsgebietes (RKS 7, 13 und 19) als feinsandige bis stark feinsandige, schwach tonige Schluffe bzw. Schluff-/Feinsandgemische angetroffen. Hierbei handelt es sich um **Lößlehm**.

In den in der Nähe des Evinger Baches gelegenen Bohrungen (RKS 5, 6, 14b, 17 und 18) setzen sich die quartären Ablagerungen hauptsächlich aus feinsandigen, schwach tonigen Schluffen mit Holz-/Pflanzenresten und/oder dünnen Torflagen oder aus mittelsandigen Schluff-/Feinsandgemischen bis schluffigen, mittelsandigen Feinsanden zusammen. Bei diesen Ablagerungen handelt es sich um **Auelehm** und **Aue- bzw. Talsand**.

In den übrigen Bohrungen sind die quartären Ablagerungen meist als sandige, schwach tonige bis tonige Schluffe mit meist wenig Geschiebematerial in Grobsand- bis Mittelkiesgröße (vorwiegend Mergel-, Ton- und Sandmergelsteinchen, Quarzit- und Feuersteinbruchstücke) ausgebildet. Dabei handelt es sich um **Geschiebelehm** bzw. um **Grundmoränenablagerungen**.

Die Basis der quartären Ablagerungen wurde bis zur maximalen Bohrtiefe in 7 m unter Gelände (RKS 6) nicht erreicht.

Nähere Einzelheiten zum Bodenaufbau können den Schichtenverzeichnissen und Bohrprofilen in *Anlage 3* sowie den Profilschnitten in *Anlage 4* entnommen werden.

5.2 Grundwasserverhältnisse

Staunasse Bodenhorizonte wurden in mehreren Bohrungen innerhalb bzw. an der Basis der Auffüllung, z.T. auch erst in den darunter folgenden Lehmen festgestellt (vgl. *Anl. 3 u. 4*).

Wasserstände konnten unmittelbar nach Beendigung der einzelnen Bohrungen in mehreren Bohrlöchern zwischen ca. 1,1 (RKS 14b) und 4,6 m unter Flur (RKS 3) eingemessen werden. Unter Zugrundelegung der in den Bohrlöchern gemessenen Wasserstände ergeben sich Grundwasserstände von ca. 77,9 m ü. NN im nördlichen Bereich des Untersuchungsgebietes (RKS 1 und 13), von ca. 75,8 bis 76,2 m ü. NN für die wenig nördlich des Evinger Baches gelegenen Bohrungen RKS 5, 6 und 14 sowie von ca. 75,4 bis 75,6 m ü. NN für die Bohrungen RKS 17 und 18 im Bereich der Ausgleichsfläche. In Bachnähe liegt der Grundwasserspiegel somit bereichsweise innerhalb der aufgefüllten Bodenhorizonte.

Mit den genannten Grundwasserhöhen ergibt sich dem Geländegefälle entsprechend ein Grundwasserabstrom in südlicher bis südöstlicher Richtung.

5.3 Bodendurchlässigkeit in der ungesättigten Zone

Zur Ermittlung der Durchlässigkeit in der ungesättigten Bodenzone wurden im Bereich der untersuchten Fläche insgesamt 8 Versickerungsversuche durchgeführt. Statt der ursprünglich vorgesehenen 4 'Open-End-Tests' und 4 Doppelringinfiltrometer-Versuche wurden unter Berücksichtigung der flächenhaft vorhandenen, z.T. dicht gelagerten Auffüllungen und der geringen Durchlässigkeit der anstehenden Lehm Böden 2 'Open-End-Tests' und 6 Versuche im 'Offenen Bohrloch' durchgeführt. Die Lage der Versuchsstandorte zeigt *Anlage 2.1*.

Weiterhin wurde die Korngrößenverteilung an 4 ausgewählten Bodenproben (RKS 2/4, 5/4, 7/5 und 8/5) durch entsprechende Korngrößenanalysen gemäß DIN 18123 bestimmt.

5.3.1 Versickerungsversuche im 'Offenen Bohrloch'

Die Versuche V 1/RKS 1, V 2/RKS 2, V 4/RKS 4, V 6/RKS 7, V 7/RKS 8 und V 8/RKS 10 wurden als Versickerungsversuche im 'Offenen Bohrloch' der o.g. Bohrungen im Teufenbereich von ca. 0,3/1,8 bis 1,4/2,7 m durchgeführt. Bei Versuchen im 'Offenen Bohrloch' wird über die in einem Meßzyklus versickerte Wassermenge Q generell die mittlere Durchlässigkeit aller in der jeweiligen Bohrung erschlossenen Bodenhorizonte erfaßt.

Als versickerungswirksame Schichten standen in den Versuchen V 1, V 2 und V 4 eine steinig-sandig ausgebildete Auffüllung über Geschiebelehm, in V 6 und V 8 eine lehmige Auffüllung über Löß- bzw. über Geschiebelehm und in V 7 eine lehmige, stark steinige Auffüllung an. Die jeweiligen Randbedingungen sowie die Auswertung und Ergebnisse der Versuche sind in *Anlage 5* dargestellt. Es ergaben sich folgende mittlere vertikale Durchlässigkeiten:

V 1 / RKS 1:	ca. $1,1 \times 10^{-7}$ bis $3,5 \times 10^{-6}$ m/s
(steinig-sandige Auffüllung und Geschiebelehm von 0,44 bis 2,2 m Tiefe)	
V 2 / RKS 2:	ca. $3,2 \times 10^{-7}$ bis $2,2 \times 10^{-6}$ m/s
(sandig-steinige Auffüllung und Geschiebelehm von 0,73 bis 2,36 m Tiefe)	

V 4 / RKS 4:	ca. $5,5 \times 10^{-4}$ m/s (steinige Auffüllung und Geschiebelehm von ca. 1,8 bis 2,2 m Tiefe)
V 6 / RKS 7:	ca. $3,1 \times 10^{-8}$ bis $2,4 \times 10^{-7}$ m/s (lehmige Auffüllung und Lößlehm von 0,27 bis 2,45 m Tiefe)
V 7 / RKS 8:	ca. 9×10^{-4} m/s (schluffig-feinsandige, stark steinige Auffüllung bis ca. 1,4 m Tiefe)
V 8 / RKS 10:	ca. 0,4 bis 1×10^{-6} m/s (umgelagerter Lehm und Geschiebelehm von ca. 0,85 bis 2,7 m Tiefe)

Die in V 4 und V 7 ermittelten hohen Durchlässigkeiten von $> 10^{-4}$ m/s sind einzig und allein auf die in den Bohrungen RKS 4 und 8 im untersuchten Teufenbereich anstehenden steinigen bzw. lehmig-steinigen Auffüllungen zurückzuführen. Auch die im oberen Bereich der Versuche V 1 und V 2 ermittelten Durchlässigkeiten $> 10^{-6}$ m/s stehen für die in diesen Bohrungen vorhandenen steinig-sandigen Auffüllungen. Die im tieferen Bereich dieser Versuche sowie die in V 6 ermittelten Durchlässigkeiten im Bereich von 10^{-8} bis 10^{-7} m/s können hingegen als typisch für die umgelagerten bzw. anstehenden Lehmböden angesehen werden.

5.3.2 Versickerungsversuche als Open-End-Tests

Die Versuche V 3 und V 5 wurden in gesondert abgeteufte Bohrungen jeweils ca. 1 m neben den entsprechenden Rammkernbohrungen als 'Open-End-Tests' in ca. 0,9 m Tiefe innerhalb des anstehenden Geschiebe- bzw. Auelehms durchgeführt. Open-End-Tests stellen eine 'Einfachrohrmethode' dar, bei der in einem verrohrten, sohlenoffenen Bohrloch die Durchlässigkeit des an der Bohrlochsohle anstehenden Bodens aus der versickerten Wassermenge berechnet wird.

Die Auswertung und die Ergebnisse der Versuche sind in Anlage 5 dargestellt. Es wurden folgende Durchlässigkeiten ermittelt:

V 3:	ca. $2,1 \times 10^{-8}$ m/s (Geschiebelehm in ca. 0,95 m Tiefe)
V 5:	ca. $1,6 \times 10^{-9}$ m/s (Auelehm in ca. 0,9 m Tiefe)

Die in den 'Open-End-Tests' ermittelten Werte liegen im unteren Bereich der im 'Offenen Bohrloch' für die anstehenden Lehmböden ermittelten Schwankungsbreite.

5.3.3 Durchführung von Korngrößenanalysen

Um über die Auswertung der Versickerungsversuche hinaus weitere Angaben zur Kornzusammensetzung bzw. zur Durchlässigkeit in der ungesättigten Bodenzone zu erhalten, wurden im Institut für Wasserforschung GmbH, Schwerte auftragsgemäß an 4 ausgewählten Bodenproben (RKS 2/4, 5/4, 7/5 und 8/5) Sieb-/Schlämmanalysen gemäß DIN 18123 durchgeführt. Die Körnungskurven der untersuchten Proben sind in Anlage 6 dargestellt.

Die Proben stammen aus dem Geschiebelehm (RKS 2/4, 8/5), dem Auelehm (RKS 5/4) bzw. aus dem Lößlehm (RKS 7/5). Die Proben aus dem Löß- und dem Auelehm können mit Schluffgehalten von ca. 76 %, einem Feinsandgehalt und gröber von ca. 17 % und einem

Tongehalt von ca. 7 % als gut klassierte Schluffe bezeichnet werden. Die Proben aus dem Geschiebelehm weisen generell ein weites Kornspektrum auf und können als sehr schlecht klassierte Sand-Schluff-Gemische (ca. 12 bis 18 % Ton, ca. 37 bis 45 % Schluff und ca. 43 bis 45 % Sand und größer) eingestuft werden.

Bei der Ermittlung von Durchlässigkeitsbeiwerten aus Kornsummenkurven müssen je nach angewendetem Auswerteverfahren gewisse Randbedingungen hinsichtlich des Ungleichförmigkeitsgrades U der untersuchten Probe erfüllt sein. Die Ungleichförmigkeit einer Probe wird dabei beschrieben als Quotient aus dem Korndurchmesser bei 60% und 10% Siebdurchgang (d_{60}/d_{10}). Die Proben aus dem Geschiebelehm weisen mit Werten von 42 bis über 75 eine sehr hohe und die Proben aus dem Löß-/Auelehm mit Werten von ca. 8 bis 11 eine deutlich geringere Ungleichförmigkeit auf.

Wie Tabelle 2 zeigt, liegen die relevanten Sieblijniendaten der untersuchten Proben jedoch außerhalb der Gültigkeitsbereiche der zugrundegelegten empirischen Auswerteverfahren (HAZEN, ZIESCHANG, BEYER). Eine Bestimmung der Bodendurchlässigkeiten aus den Kornsummenkurven ist für diese Proben nach den aufgeführten Verfahren daher nicht möglich.

Tab. 2: Ergebnisse und Auswertung der Korngrößenanalysen

Probe	Tiefe	Bodenart	d_{10}	d_{60}	U	Auswerteverfahren / Gültigkeitsbereiche		
						HAZEN	ZIESCHANG	BEYER
RKS	[m u. GOK]	n. DIN 4022 (n. d. Körnungskurve)	[mm]	[mm]	[-]	$U = 5$	$d_{10} = 0,06 - 0,6$ mm	$U = 1 - 20$ $d_{10} = 0,06 - 0,6$ mm
2/4	0,9 - 1,9 m	U, s*, t', g'	0,0018	0,076	~ 42,2	n. zul.	n. zul.	n. zul.
5/4	0,7 - 1,5 m	U, fs, t'	0,0028	0,032	~ 11,4	n. zul.	n. zul.	n. zul.
7/5	1,5 - 2,5 m	U, fs, t'	0,005	0,039	~ 7,8	n. zul.	n. zul.	n. zul.
8/5	1,4 - 2,4 m	S, u*, t, fg'	< 0,0016	0,12	> 75	n. zul.	n. zul.	n. zul.
Erläuterung: n. zul. = Auswertung nicht zulässig, da außerhalb des Gültigkeitsbereiches Nebengemengteile: (*) = stark (30 - 40 %), (') = schwach (< 15 %)								

Nach einer von KLEIN (1954) und JOHNSON (1967)⁹ eingeführten Klassifizierung können für die untersuchten Proben aufgrund der mittleren Korngröße d_{50} und der Gleichförmigkeit $\sqrt{(d_{90}/d_{10})}$ folgende hydrologischen Parameter ermittelt werden:

für die Proben aus dem:	Löß-/Auelehm	Geschiebelehm
- Gesamtporenvolumen [%]:	ca. 42 - 44 %	ca. 33 - 35 %
- nutzbares Porenvolumen [%]:	ca. 8 - 11 %	ca. 2 - 5 %
- Durchlässigkeitskoeffizient K [m/s]:	ca. $0,5 - 2,5 \times 10^{-7}$	ca. 5×10^{-8}

⁹ beschrieben in: Hydrogeologische Methoden; H.-R. Langguth, R. Voigt, 1980

5.4 Baugrundverhältnisse

Für eine erste Einschätzung der Baugrundverhältnisse wurden zur Ermittlung der Lagerungsdichten und der Konsistenzen der erbohrten Böden neben der Auswertung der durchgeführten Rammkernsondierungen auch 4 Sondierungen mit der leichten Rammsonde DPL 10 nach DIN 4094 (Spitzenquerschnitt 10 cm², Fallgewicht 10 kg) bis maximal 6,0 m unter Gelände erstellt. Die Rammsondierungen wurden neben den Bohrungen RKS 3, 6, 8 und 13 durchgeführt. Die Ergebnisse können den Rammdiagrammen in den Anlagen 3 und 4 entnommen werden.

In den aufgefüllten Böden wurde sehr unterschiedliche Schlagzahlen zwischen 0 und > 100 je 10 cm Eindringtiefe, je nach Auffüllungsart und Steinanteil festgestellt.

Im Lößlehm (RKS/ RS 13) wurden im oberen Bereich bis ca. 3,5 m Tiefe Schlagzahlen von 10 bis 13, darunter von 11 bis 27 ermittelt, was steifen bzw. steifen bis halbfesten Konsistenzen entspricht.

Der Auelehm / Auesand wurde mit der Sondierung RKS / RS 6 erfasst. Die Schlagzahlen lagen bis ca. 3 m Tiefe meist unter 10 und somit im Bereich weicher Beschaffenheit. Bis ca. 4 m Tiefe wurden Schlagzahlen von 17 bis 20 festgestellt (halbfeste Konsistenz). Darunter stiegen sie auf 26 bis 34 an. Bei der Schichtenaufnahme von RKS 6 war der Auelehm in diesem Bereich weich bis breiig, was mit dem Ergebnis der Rammsondierung nicht übereinstimmen kann. Möglicherweise wurden die Schlagzahlen ab ca. 3 m Tiefe durch ein Hindernis (Holz, Wurzel oder ähnliches) verfälscht. Eine Überprüfung der Lagerungsdichte in diesem Bereich wird empfohlen.

Im Geschiebelehm (RKS / RS 3 und 8) überwogen im oberen Bereich bis ca. 2 / 2,5 m Tiefe Schlagzahlen zwischen 9 und 14 (weiche bis steife Konsistenzen). Bis ca. 3,6 m Tiefe stiegen sie in RS 8 kontinuierlich auf über 30 an (halbfeste Konsistenz). Bis zur Endtiefe wurden Schlagzahlen von ca. 40 - 50 ermittelt, d.h. halbfeste bis feste Konsistenz. In RS 3 wurden im Bereich von ca. 2,5 bis 3,4 m Tiefe Schlagzahlen zwischen 10 und 18 (steife Konsistenz), bis 4,6 m Tiefe von 10 (Grenze zwischen weich und steif), darunter bis zur Endtiefe von 6 m von über 30 (halbfest bis fest) festgestellt.

Unter Zugrundelegung der Untersuchungsergebnisse der Rammkern- und Rammsondierungen sowie der Korngrößenbestimmungen können die angetroffenen Böden, wie in Tabelle 3 dargestellt, klassifiziert werden:

Tab. 3: Bodenklassifizierung

Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300	Boden- u. Felsklasse nach DIN 18319
humoser Oberboden	OH	1	
Auffüllung	A, [X, G, S, U, H]	3, 4, 5, (6)	LBM 1, 2, LNW 1, 2, LNE 1, 2; S 1, 2, 3
Lößlehm, Auelehm	UL	4, (2)	LBM 1, 2
Auesand	UL, SU*, SU	3, (4, 2)	LBM 1, 2, LNE 1
Torflagen	OU	2, (3)	LBO 1
Geschiebelehm	SU*, UL, UM, TL, TM	4, (5, 6)	LBM 1, 2, 3

*) stark () untergeordnet

Die Bodenkennwerte der erbohrten Schichtenfolge können *Tabelle 4* entnommen werden.

Tab. 4: Bodenkennwerte

	Raumgewicht erdfeucht	Raumgewicht unter Auftrieb	Kohäsion	Reibungs- winkel	Steifeziffer
	[kN/m³]	[kN/m³]	[kN/m²]	[°]	[MN/m²]
bindige Auffüllung*	17 - 19	7 - 9	5 - 10	25 - 27,5	2 - 6
nichtbindige Auffüllung	17 - 19	7 - 10	0	27,5 - 32,5	2 - 10
Lößlehm*	19 - 20	9 - 10	5 - 10	27,5	5 - 15
Auelehm* / Auesand	18 - 20	8 - 10	0 - 15	22,5 - 30	2 - 15
Geschiebelehm*	19 - 20	9 - 11	10 - 25	22,5 - 27,5	5 - 25

*) bei steifer Konsistenz

5.5 Organoleptische Auffälligkeiten und Analysenergebnisse

5.5.1 Boden

Abgesehen von den in *Kapitel 5.1* beschriebenen Beimengungen in der Auffüllung ergaben sich in einzelnen Bohrungen geruchliche Auffälligkeiten. In der Bohrung RKS 16 wurde ab 3,3 m bis zur Endtiefe in 3,65 m ein schwacher bis deutlicher Öl-/Teergeruch festgestellt. An der Basis der Bohrung wurden schwarz verfärbte, aufgefaserte (Bau-)Holzreste angetroffen. Wegen eines Bohrhindernisses mußte die Bohrung in 3,65 m Tiefe beendet werden.

Schwache geruchliche Auffälligkeiten wurden auch in der Bohrung RKS 15a in 2,05-2,35 m, in RKS 12 (Pflegegrube) in 0,8-1,5 m Tiefe und in RKS 11 unmittelbar unterhalb der Oberflächenbefestigung festgestellt.

Erwähnenswert ist weiterhin noch die in der Bohrung RKS 15a in 0,35 bis 0,55 m Tiefe ange-troffene Lage aus schwarzglänzendem Splitt.

Aus den oben genannten Bohrungen mit festgestellten geruchlichen Auffälligkeiten bzw. mit auffälligen Beimengungen wurden Einzelproben auf relevante Schadstoffparameter unter-sucht. Zur Überprüfung, ob es im Bereich der Pflegegrube, im Bereich der beiden oberir-disch gelagerten Tanks oder im Bereich des Ölabscheiders zu nutzungsbedingten Verunrei-nigungen gekommen ist, wurden auch die aus diesen Bereichen entnommenen Proben als Einzel- (RKS 9, 10 und 12) oder Mischproben (MP 10 und 11 aus RKS 11) auf relevante Parameter untersucht.

Die chemische Untersuchung der Einzel- bzw. Mischproben aus den sensiblen Nutzungsbe-reichen **Ölabscheider** (RKS 9), oberirdisch gelagerte **VK-/DK-Tanks** (RKS 10 und 11) und **Pflegegrube** (RKS 12) ergab folgende Ergebnisse (*vgl. Anlage 7.1 und Anhang 1*):

Die aus den o.g. Bereichen entnommenen Proben wurden zur Überprüfung auf mögliche Verunreinigungen auf **Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)** untersucht. In den Proben **MP 10** und **MP 11** aus dem Teufenbereich von 0,15 - 1,6 m der Bohrung RKS 11 (zwischen VK- und DK-Tank), den Einzelproben **RKS 9/2** und **9/3** aus dem Bereich des Ölabscheiders und der Probe **RKS 10/2** aus dem Teufenbereich 0,2 - 0,8 m der Bohrung RKS 10 (neben dem DK-Tank) lagen die ermittelten MKW alle unterhalb der Nachweis-grenze von 40 mg/kg. In der Probe **RKS 10/3** (0,8 - 1,3 m) wurde ein unbedeutender MKW-Gehalt von 89 mg/kg festgestellt.

In den beiden aus dem oberen Bereich der Bohrung RKS 12 (Pflegegrube) stammenden Proben **RKS 12/1** (0,3 - 0,55 m) und **12/3** (0,8 - 1,5 m) wurden mäßig erhöhte MKW-Gehalte von 293 bzw. 509 mg/kg festgestellt.

Die beiden Proben aus der Pflegegrube wurden weiterhin auf polychlorierte Biphenyle (**PCB**) untersucht. Die ermittelten Gehalte sind mit ca. 0,035 mg/kg PCB₆ in RKS 12/3 gering und mit ca. 0,14 mg/kg in RKS 12/1 leicht erhöht.

Die leicht erhöhten MKW- und PCB-Gehalte sind wahrscheinlich auf Handhabungsverlu-ste im Bereich der Pflegegrube zurückzuführen.

Die chemische Untersuchung der **organoleptisch auffälligen Einzelproben aus den Bohrungen RKS 15a und RKS 16** ergab folgende Ergebnisse (vgl. Anlage 7.1 und Anhang 1):

Die Probe **RKS 15a/3**, aus dem schwarzglänzenden Splitt/Straßenaufbruchmaterial aus 0,35 - 0,55 m Tiefe, wies einen deutlich erhöhten **MKW**-Gehalt von ca. 3.750 mg/kg und einen deutlichen Gehalt an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (**PAK**) von 236 mg/kg auf. Der Gehalt des als kanzerogen eingestuften **PAK**-Einzelstoffes **Benzo[a]pyren (BaP)** war mit ca. 32 mg/kg ebenfalls deutlich. Die hohen Gehalte sind vermutlich auf teerölstämmige Inhaltsstoffe in dem Straßenbaumaterial zurückzuführen.

Die aus dem Grundwasserschwankungsbereich aus 2,05 - 2,35 m Tiefe der Bohrung RKS 15a stammende Probe **RKS 15a/6** roch modrig/muffig. Die Untersuchung der Probe ergab aber unbedeutende Gehalte an **MKW** (unterhalb der Nachweisgrenze) und an **PAK** (ca. 2,1 mg/kg).

An der Basis der Bohrung RKS 16, die wegen eines Bohrhindernisses in 3,65 m Tiefe in der Auffüllung beendet werden mußte, wurden ab 3,3 m Tiefe geruchliche Auffälligkeiten festgestellt. In der untersten Schicht waren zudem Reste von aufgefaserter, schwarzem Bauholz o.ä. enthalten. Die aus den entsprechenden Teufenbereichen untersuchten Proben **RKS 16/7 und 16/8** wiesen deutlich erhöhte **PAK**- (ca. 3.100 bzw. ca. 88 mg/kg) und **BaP**-Gehalte (225 bzw. 9,44 mg/kg) auf. In der Probe RKS 16/7 wurde außerdem ein leicht erhöhter **MKW**-Gehalt von ca. 510 mg/kg festgestellt. Möglicherweise sind die erhöhten Gehalte auf teerölgetränkte Holzreste an der Basis der Bohrung RKS 16 zurückzuführen.

Zur Ermittlung und Beurteilung der Schadstoffgehalte in der Auffüllung wurden neben den oben genannten Proben weiterhin 9 Mischproben im Feststoff auf die für eine Bewertung wesentlichen anorganischen und organischen Parameter (vgl. Tab. 1) untersucht. Die Zusammenstellung der Mischproben erfolgte in Abstimmung mit dem Umweltamt der Stadt Dortmund unter Berücksichtigung der derzeitigen und geplanten Nutzung sowie unter Berücksichtigung der Art und Zusammensetzung der angetroffenen Auffüllungen. Die Untersuchung der Mischproben **MP 1 bis 9** ergab folgende Ergebnisse (vgl. Anl. 7.1 und Anh. 1):

Die **elektrischen Leitfähigkeiten** sind mit Werten zwischen ca. 40 bis 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ unauffällig. Die **pH-Werte** liegen mit Werten zwischen ca. 7 bis 8,8 im neutralen bis mäßig alkalischen bzw. mit 9,6 in MP 5 im deutlich alkalischen Bereich.

Abgesehen von geringen **MKW-Gehalten** von 122 bzw. 51 mg/kg in den Probe MP 5 bzw. MP 9 liegen die Gehalte der übrigen Mischproben unter der Nachweisgrenze von 40 mg/kg.

Die in den Mischproben **MP 1 bis MP 6** festgestellten **PAK**-Gesamtgehalte sind mit Werten zwischen ca. 4,5 bis 14 mg/kg leicht erhöht. Die **BaP**-Gehalte liegen in diesen Proben unter 1 mg/kg bzw. in MP 2 bei ca. 1,2 mg/kg.

Deutlichere **PAK**-Gehalte wurden in den Proben **MP 7** mit ca. 23 mg/kg, in **MP 8** mit ca. 47 mg/kg und in MP 9 mit ca. 71 mg/kg festgestellt. Dementsprechend weisen diese Proben

auch leicht erhöhte bis erhöhte BaP-Gehalte von ca. 1,3 bis 5,9 mg/kg auf. Die Gehalte an Naphthalin liegen in allen Proben unter bzw. in MP 9 mit 0,11 mg/kg geringfügig oberhalb der Nachweisgrenze von 0,1 mg/kg.

Die Probe MP 7 setzt sich aus Einzelproben aus dem unteren Bereich der Auffüllung der Bohrungen RKS 14 bis 16 zusammen. Die Mischproben MP 8 und MP 9 stammen aus Einzelproben aus der oberen bzw. der unteren Auffüllung aus dem Bereich der Ausgleichsfläche südlich des Evinger Baches. Die erhöhten PAK-Gesamtgehalte in den Proben MP 7 bis MP 9 sind vermutlich auf die Schlacke Beimengungen in der Auffüllung zurückzuführen.

Die **EOX-Gehalte** aller Mischproben liegen unter der Nachweisgrenze von 1 mg/kg.

Auf **PCB** wurden nur die Proben MP 1, 3, 6 und 8 untersucht, die jeweils aus dem oberen Bereich der Auffüllung bis maximal 0,45 m Tiefe stammen. Bezogen auf die Summe der 6 PCB-Kongeneren n. Ballschmitter (PCB₆) liegen die Gehalte zwischen ca. 0,02 bis 0,05 mg/kg in MP 1, 3 und 6. Der in **MP 8** ermittelte Gehalt von ca. 0,12 mg/kg ist leicht erhöht.

Die **Arsengehalte** sowie die Gehalte der **Schwermetalle Chrom, Kupfer, Nickel und Quecksilber** sind in allen Proben unauffällig. In der Probe **MP 6** aus dem oberen Bereich der feinsandig-schluffigen Auffüllung der Bohrungen RKS 14b und 15a, nördlich der verrohrten Trasse des Evinger Baches, wurden mit 1,0 mg/kg **Cadmium** und 307 mg/kg **Zink** leicht erhöhte Gehalte dieser Schwermetalle festgestellt. Auch die Probe **MP 7** aus dem unteren Bereich der Auffüllung der Bohrungen RKS 14 bis 16 zeigt einen leicht erhöhten **Zinkgehalt** von 307 mg/kg. In der Probe **MP 9**, aus der unteren Auffüllung der Bohrungen RKS 17 und 18, sind der **Blei-** und **Zinkgehalt** mit 214 bzw. 260 mg/kg leicht und der **Cadmiumgehalt** mit 4,2 mg/kg mäßig erhöht. Die erhöhten Gehalte einzelner Schwermetalle dürften im wesentlichen auf die Schlacke- und Bauschuttanteile in der Auffüllung zurückzuführen sein.

5.5.2 Bodenluft

Bodenluftuntersuchungen wurden an 7 Bohrstellen (RKS 1, 4, 5, 8, 11, 12 und 15a) durchgeführt. Die Probenahme erfolgte nach VDI-Richtlinie 3865, Blatt 2. Zu Beginn der Bodenluftabsaugung und kurz vor der Probenahme wurden die Gehalte an Methan, Sauerstoff und Kohlendioxid in der Bodenluft vor Ort gemessen. Der Stickstoffanteil wurde rechnerisch ermittelt (vgl. *Probenahmeprotokolle in Anlage 8*).

Für die Untersuchung auf BTEX-Aromaten inklusive Naphthalin (alle Proben) und LHKW (RKS 12 und 15a) wurden jeweils 2 x 10 l Bodenluft über Aktivkohle angereichert. Aufgrund der vor Ort gemessenen Bodenluftzusammensetzung wurden aus den Bohrungen RKS 4 und 12 zusätzlich Bodenluftproben in alukaschierte 'Linde-Beutel' (jeweils 10 l) zwecks Analyse der Bodenluft im Labor auf die o.g. 'Vor Ort - Parameter' entnommen.

Die Analysenberichte des Labors UCL GmbH, Lünen sind in *Anhang 2* beigelegt.

Die **Zusammensetzung der Bodenluft** war in den Probenahmestellen RKS 1, 5, 8 und 15a generell unauffällig. In den Probenahmestellen RKS 11 und 12 wurden bei Sauerstoffgehalten von ca. 16 Vol.-% jeweils erhöhte Kohlendioxidgehalte von ca. 4,2 bzw. 4,8 Vol.-% ermittelt. In der Probenahmestelle RKS 4 wurde mit ca. 2 Vol.-% vor der Probenahme ein deutlich verringerter Sauerstoffgehalt gemessen. Desweiteren wurde in RKS 4 ein Methangehalt von ca. 0,3 Vol.-% festgestellt.

Die Überprüfung der in RKS 4 und 12 vor Ort gemessenen Bodenluftzusammensetzung im Labor ergab eine weitestgehende Übereinstimmung mit den vor Ort gemessenen Gehalten (vgl. *Anhang 2*).

Ursächlich für die beschriebenen Auffälligkeiten in der Bodenluftzusammensetzung sind vermutlich Abbauprozesse organischen Materials oder vorhandener Mineralölreste (RKS 12) innerhalb der Auffüllung oder innerhalb des anstehenden bzw. umgelagerten Auelehms, in RKS 4 möglicherweise auch die hohen Anteile an Bergematerial in der Auffüllung.

Die Gehalte an **BTEX-Aromaten** inkl. Naphthalin und an **LHKW** lagen in allen Proben, mit Ausnahme von RKS 1 und 4, in denen mit 0,04 bzw. 0,01 mg/m³ Spuren an Benzol und/oder Toluol nachgewiesen wurden, unter der jeweiligen Nachweisgrenze (vgl. *Anhang 2*).

6 Bewertung und Empfehlungen

6.1 Regenwasserbewirtschaftung

In Bezug auf eine versickerungstechnische Entwässerung von Niederschlagswasser sind neben anderen (Freiflächenverfügbarkeit, Morphologie, Lage zu Wasserschutzgebieten) im wesentlichen die geohydrologischen Standortfaktoren Bodenaufbau, Bodendurchlässigkeit und Grundwasserflurabstand von Bedeutung.

Bodenaufbau:

Bei den durchgeführten Untersuchungen wurde mit Ausnahme der Bohrung RKS 19 in allen übrigen Bohrungen eine schluffig-steinige bis steinig-sandige Auffüllung mit z.T. deutlichen anthropogenen Beimengungen festgestellt. Die Mächtigkeit der Auffüllung schwankt zwischen ca. 0,8 m in den nördlichen Bereichen und mehr als 2 bis 3 m in den beidseitig des Evinger Baches gelegenen Talbereichen. Unter der Auffüllung folgen schluffig-feinsandig bis schluffig-sandig ausgebildete Ablagerungen des Quartärs (Lößlehm, Auelehm/-sand und Geschiebelehm).

Die chemische Untersuchung ausgewählter Bodenproben ergab lokal deutlich erhöhte MKW- und PAK-Belastungen (RKS 15 und 16) sowie, mehr oder weniger flächenhaft in der Auffüllung verteilt, meist leicht bis mäßig erhöhte Gehalte polycyclischer Aromaten. Bereichsweise wurden leicht bis mäßig erhöhte Schwermetallgehalte festgestellt.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser durch die aufgefüllten Bodenhorizonte kann aufgrund deren Zusammensetzung generell nicht empfohlen werden. Dezentrale Versickerungsmaßnahmen in Bereichen mit unauffälligen Auffüllungen (umgelagerte Lehm Böden ohne bzw. mit nur einem geringen Anteil anthropogener Beimengungen) wären generell möglich. Auch in diesen Fällen wäre dann jedoch aufgrund der Gesamtsituation durch gezielte Untersuchungen nachzuweisen, daß die Versickerung durch die Auffüllung nicht zu schädlichen Veränderungen des Grundwassers führt.

Grundwasserflurabstände:

Mit den in den Bohrungen gemessenen Wasserständen von ca. 1,1 bis 4,6 m unter Flur ergeben sich Grundwasserstände von etwa 77,9 m ü. NN im nördlichen Bereich des Untersuchungsgebietes und von ca. 75,4 bis 76,2 m ü. NN für die im Talbereich des Evinger Baches gelegenen Flächen.

Nach dem Arbeitsblatt A 138 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)¹⁰ ist im Falle einer versickerungstechnischen Entwässerung von Niederschlagswasser zum Schutz des Grundwassers eine ausreichend lange Bodenpassage bzw. Aufenthaltszeit des Sickerwassers in der wasserungesättigten Bodenzone von 1 m bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand zu berücksichtigen. Läßt man einen

¹⁰ Arbeitsblatt DWA-A 138 - "Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser", April 2005

möglichen jahreszeitlich- und/oder witterungsbedingten Grundwasseranstieg außer Acht, müsste die Sohle möglicher Versickerungsanlagen also mindestens 1 m oberhalb der o.g. Grundwasserhöhen liegen. Damit lägen die Anlagensohlen, mit Ausnahme der nördlichen Bereiche des Untersuchungsgebietes, durchgängig noch innerhalb der Auffüllung.

Durchlässigkeit der ungesättigten Bodenzone:

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 sollten die für eine Versickerung von Niederschlagswasser genutzten Böden Durchlässigkeiten von ca. 1×10^{-6} bis 1×10^{-3} m/s aufweisen.

Für die aufgefüllten Bodenhorizonte wurden je nach deren Zusammensetzung in den durchgeführten Versickerungsversuchen deutlich schwankende, z.T. recht hohe Durchlässigkeiten von ca. 10^{-6} bis 10^{-4} m/s ermittelt. Die anstehenden quartären Ablagerungen aus Lösslehm, Auelehm/-sand und Geschiebelehm weisen hingegen nur schwache bis geringe Durchlässigkeiten in der Größenordnung von 10^{-8} bis 10^{-7} m/s auf. Diese liegen z.T. deutlich unterhalb der im Arbeitsblatt DWA-A 138 genannten Spannbreite.

Unter Berücksichtigung der beschriebenen geohydrologischen Standortfaktoren – insbesondere wegen der flächenhaft vorhandenen Auffüllungen und wegen der nur geringen Durchlässigkeit des anstehenden Lehmbodens – kann eine versickerungstechnische Entwässerung von Niederschlagswasser im Sinne des § 51a Landeswassergesetz Nordrhein-Westfalen für das Untersuchungsgebiet nicht empfohlen werden.

Für das geplante Wohngebiet an der Oberevinger Straße kommt daher ein **Regenwasserbewirtschaftungskonzept** in Frage, das im wesentlichen die Aspekte einer gezielten **Retention** und **verzögerten Ableitung** beinhaltet. Aufgrund der Nähe zum Evinger Bach wäre generell auch eine Ableitung der Niederschlagsabflüsse in diesen denkbar. Die hydraulische Leistungsfähigkeit des Evinger Baches müsste dann durch entsprechende Untersuchungen nachgewiesen werden.

Eine detaillierte Planung der Teilkomponenten eines zukünftigen Regenwasserbewirtschaftungskonzeptes für das geplante Wohngebiet kann erst nach Vorliegen weiterer Planungsgrundlagen hinsichtlich der endgültigen Bebauung, der Freiflächengestaltung, der Höhenentwicklung u.a. erfolgen.

6.2 Gründungsempfehlungen

Nach den vorliegenden Informationen ist im Untersuchungsgebiet nördlich des Evinger Bachs eine Wohnbebauung, im südlichen Teil eine Ausgleichsfläche vorgesehen. Die Erdgeschoßhöhen und die Gründungstiefen für die einzelnen Wohngebäude sind nicht bekannt. Nähere Informationen über die Bebauung liegen ebenfalls nicht vor. Daher können im Folgenden nur allgemeine Aussagen zu den Baugrundverhältnissen getroffen werden, die für einzelne Objekte nach Vorliegen weiterer Details zur Bauausführung ggf. ergänzt und überarbeitet werden müssen.

Ob die Gebäude unterkellert werden, steht ebenfalls noch nicht fest. Im Folgenden werden daher Gründungen ohne Unterkellerung und Gebäude mit Unterkellerungen unterschieden.

Die **Gebäude ohne Unterkellerung** können sowohl auf Einzel- und Streifenfundamente als auch auf tragend ausgebildeten Bodenplatten gegründet werden. Andere Gründungsarten sind möglich, kommen aus Kostengründen jedoch eher nicht in Betracht. Die Gründungsart richtet sich nach der jeweiligen Konstruktion des geplanten Gebäudes, nach der Lage innerhalb des Untersuchungsgebietes (Hang, Talauflage) und anderen Kriterien.

Die Gebäude müssen generell frostsicher, d.h. bei mindestens 0,8 bis 1,0 m unter zukünftiger Geländeoberfläche gegründet werden. Nur in wenigen Teilen des Untersuchungsgebietes liegen die Auffüllungsmächtigkeiten unter ca. 1 m (RKS 2, 3, 5, 9). Nur in diesen Bereichen läge die frostsichere Gründungssohle für nicht unterkellerte Gebäude in der oberen Zone des Geschiebelehms, der gemäß den Rammergebnissen in dieser Tiefe eine steife Konsistenz aufwies (RKS / RS 3). In allen anderen Bereichen lägen die Gründungssohlen für Einzel- und Streifenfundamente und eine Bodenplatte innerhalb der aufgefüllten Schichten.

Auf eine Gründung in den aufgefüllten Schichten sollte wegen der Heterogenität der Auffüllung und der meist geringen Tragfähigkeit (s. Rammdiagramme) möglichst verzichtet werden, da sonst mit deutlichen und unterschiedlichen Setzungen gerechnet werden muß. Daher sind die Fundamente bis auf den anstehenden Boden zu vertiefen.

Bei der Gründung der Einzel- / Streifenfundamente in den verschiedenen Böden können für die statische Berechnung die in Tab. 5 angegebenen Bodenpressungen angesetzt werden.

Tab. 5: Vorläufig zulässige Sohldrucke (Bodenpressungen)

		Auffüllung	Auelehm / Auesand	Lößlehm	Geschiebelehm
d [m]	b [m]	[kN/m²]	[kN/m²]	[kN/m²]	[kN/m²]
0,5	0,5	75 - 125	100 - 125	175 - 200	175 - 225
0,5	1,0	75 - 175	125 - 150	200	200 - 250
1,0	1,0	100 - 175	150 - 175	200 - 250*	250 - 300*

d = Mindesteinbindetiefe; b = Mindestfundamentbreite; *) mindestens halbfeste Konsistenz

Voraussetzung für die angegebenen vorläufig zulässigen Sohldrucke ist eine mindestens steife (bzw. halbfeste) Konsistenz der angetroffenen Böden. Die Setzungen liegen bei voller Ausnutzung der o.g. Bodenpressungen je nach Bodenart (außer bei den Auffüllungen) erfahrungsgemäß im Bereich von 1 - 2 cm, die Setzungsdifferenzen bei 0,5 bis 1,25 cm.

Mit einer konstruktiven Bewehrung der Fundamente können die Setzungen und Setzungsunterschiede minimiert werden.

Für den Bereich der Auffüllungen können aufgrund der verschiedenen Auffüllungsmaterialien keine genauen Angaben über Setzungen und Setzungsdifferenzen angegeben werden, da sie auf engem Raum bereits variieren. Baugrundverbesserungen durch Bodenaustausch oder durch Tiefenverdichtung sind nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen hier und ggf. auch im Bereich des Auelehms aufgrund seiner meist weichen Konsistenz erforderlich. Da die Auffüllung bereichsweise bis in mehr als 2,0 / 2,5 m Tiefe (RKS 4, 6, 12 bis 16) reicht, wäre ein Aushub für die Fundamente bis unter diese Bodenschichten erforderlich. Falls aus Kostengründen auf eine Fundamentvertiefung verzichtet werden soll, muß die Auffüllung in jedem Fall nachverdichtet werden. Die Verdichtung muß auf 103 % Proctor durchgeführt werden. Ggf. ist vor Baubeginn ein Verdichtungstest auf der an der Fundamentsohle anstehenden Auffüllung durchzuführen. Wenn dies möglich ist, kann nach entsprechender Verdichtung auf 103 % Proctor, wie oben beschrieben, auch auf dem aufgefüllten Boden gegründet werden.

Dies gilt auch für die Gründung auf einer tragend ausgebildeten Bodenplatte. Ist die o.g. Verdichtung nicht erreichbar, ist zum Ausgleich von Setzungsdifferenzen ein Unterbau anzulegen, für den erfahrungsgemäß eine mind. 0,5 m dicke Schicht aus gut verdichtungsfähigem Material (z. B. Kalk- oder Grauwackenschotter, Körnung 0/45) ausreichend ist und die allseits 0,5 m über die Fundamentaßenkanten hinausragen muß (Lastabtragungswinkel 45°). Das Material muß entsprechend den statischen Erfordernissen verdichtet werden. An der Aushubsohle vorhandene aufgeweichte oder aufgelockerte Schichten sind auszutauschen oder ggf. durch Grobschlag (z.B. Körnung 60/200 mm) zu stabilisieren.

Bei einer Plattengründung für nicht unterkellerte Gebäude ist der Einbau einer umlaufenden Frostschräge erforderlich.

Einzelheiten hierzu können erst nach weiteren Untersuchungen sowie näheren Informationen zu den Bauvorhaben geklärt werden.

Bei **Gebäuden mit Unterkellerung** liegt die Gründungssohle bei ca. 3 bis 3,5 m unter Geländeoberkante. In dieser Tiefe stehen bereichsweise Auffüllung (RKS 15 und 16 im südöstlichen Teil des Untersuchungsgebietes), Lößlehm (RKS 7 und 13 im nordöstlichen Teil), Auelehm / Auesand (RKS 5, 6 und 14 in der Nähe des Evinger Baches und im südwestlichen Teil) und an allen anderen Stellen der Geschiebelehm an. Die Rammergebnisse zeigten in dieser Tiefenlage meist steife Konsistenzen des Lößlehms und des Geschiebelehms und eine weiche Konsistenz des Auelehms (vgl. Kapitel 5.4). Für die aufgefüllten Schichten

in dieser Tiefenlage liegen keine Rammergebnisse vor. Im Falle einer Gründung innerhalb der Auffüllung sind die Fundamente bis auf den anstehenden Boden zu vertiefen.

Für die statische Berechnung können bei der Gründung in den verschiedenen Böden die in *Tabelle 5* angegebenen Bodenpressungen angesetzt werden.

Voraussetzung für die angegebenen vorläufig zulässigen Sohldrucke ist auch hier eine mindestens steife (bzw. halbfeste) Konsistenz der angetroffenen Böden sowie die Gründung auf derselben Bodenart. Die Setzungen liegen bei voller Ausnutzung der o.g. Bodenpressungen erfahrungsgemäß bei 1 - 2 cm, die Setzungsdifferenzen bei 0,5 bis 1 cm.

Bei der Gründung auf einer tragend ausgebildeten Bodenplatte liegt die Gründungssohle ca. 0,2 bis 0,3 m über dem Niveau der Einzel- und Streifenfundamente, in den o.g. Bodenschichten. Wegen der bereichsweise vorhandenen weichen Konsistenzen im Löß- und Geschiebelehm bzw. den Auenablagerungen ist ggf. ein Bodenaustausch bis auf tragfähigen Boden (mindestens steife Konsistenz) erforderlich.

Soll die Bodenplatte nach dem Bettungsmodulverfahren elastisch gebettet berechnet werden, kann für den verdichteten Boden ein Bettungsmodul von 5 bis 15 MN/m³ (Lößlehm) bzw. von 10 bis 20 MN/m³ (Geschiebelehm) zugelassen werden.

Bauausführung

Beim Aushub der Baugruben fallen die in *Tabelle 3* angegebenen Bodenklassen an. Der Mutterboden ist abzuschleiben. Er kann unter der Voraussetzung, dass die Schadstoffgehalte unter den zulässigen Einbauwerten liegen, für die spätere Gestaltung der Außenanlagen wiederverwendet werden. Die bindige Auffüllung, der Auelehm / Auesand, der Löß- und Geschiebelehm eignen sich wegen ihrer Frost- und Nässeempfindlichkeit nur für die Geländemodellierung. Die nicht bindigen Auffüllungen können unter Beachtung der Schadstoffgehalte nach Abstimmung mit dem Umweltamt der Stadt Dortmund ggf. unter befestigten Flächen oder als Arbeitsraumverfüllung verwendet werden.

Die angetroffenen Böden (außer nicht bindige Auffüllung) sind nässeempfindlich. Beim Zutritt von Wasser und/oder beim Befahren mit Gerät weichen diese Schichten tiefgründig auf und lassen sich nicht mehr bearbeiten. Diese Böden müssen daher rückschreitend ausgehoben werden. Die Baugrubensohlen dürfen nicht befahren werden. Die Gründungssohlen sollten zum Schutz gegen Aufweichen durch Niederschlagswasser unmittelbar nach dem Aushubende mit Magerbeton versiegelt werden.

Unter Beachtung der DIN 4124 kann in der Auffüllung und dem Auesand mit einem Winkel von 45°, in den anderen Böden mit einem Winkel von 60° geböschet werden. Die Fundamentgräben können unter Hinnahme eines eventuellen Mehrausbruchs bis 1 m Tiefe auch ohne Verbau senkrecht abgeschachtet werden. Die Böschungswinkel von 45° bzw. 60° beziehen sich auf Böden im trockenen bzw. erdfeuchten Zustand. Werden nasse Böden beim Aushub angeschnitten, müssen die Böschungen zurückverlegt und ggf. stabilisiert werden.

Staunasse Bodenhorizonte wurden bereichsweise in der Auffüllung, z.T. in den darunter folgenden Lehmen festgestellt (vgl. Kapitel 5.2). In einigen Bohrungen konnten unmittelbar nach Bohrende Flurabstände zwischen ca. 1,1 (RKS 14b) und 4,6 m (RKS 3) gemessen werden, was Wasserständen von ca. 78 m ü. NN in RKS 1 und 13 im nördlichen Bereich des Untersuchungsgebietes bis ca. 76 m ü. NN in RKS 5, 6 und 14 in der Nähe des Evinger Baches entspricht. Es handelt sich dabei um Grundwasser. Für weitere Informationen zu den Grundwasserverhältnissen sollten entsprechende Daten über in der Nähe des Untersuchungsgebietes vorhandene Meßstellen beschafft werden.

Unter Zugrundelegung der ermittelten Wasserstände ist bei nicht unterkellerten Gebäuden eine Wasserhaltung während der Bauphase nicht erforderlich. Bei unterkellerten Gebäuden ist zumindest in den in Bachnähe liegenden Grundstücken mit Grundwasser zu rechnen. In den höher gelegenen nördlichen Teilen des Untersuchungsgebietes (RKS 3, 13) lagen die gemessenen Wasserstände unter bzw. im Bereich der Gründungssohle. Je nach Jahreszeit und Witterungssituation kann daher auch hier eine Wasserhaltung erforderlich werden.

Eine offene Wasserhaltung kann dann ausreichen, wenn die zum Ausfließen neigenden Schichten (Auesand) durch ein Schwerkraftfilter stabilisiert werden können. Dies ist nur durch das Zurückverlegen der Böschungen bzw. durch flachere Böschungsneigungen möglich. Wegen der Gefahr des Ausfließens empfiehlt sich jedoch die Entwässerung mittels Vakuumverfahren, die zur Erzielung eines ausreichend tiefen Absenkungstrichters mit ausreichend großem zeitlichem Vorlauf in Betrieb zu nehmen wäre.

Für die erdberührten Bauteile ist nach derzeitigem Kenntnisstand eine Abdichtung gegen nichtdrückendes Wasser nach DIN 18195 erforderlich. Diese Abdichtung ist nur in Verbindung mit einer Drainage nach DIN 4095 ausreichend. Für das anfallende Drainwasser ist eine ausreichende, rückstaufreie und dauerhafte Vorflut notwendig. Kann dies nicht dauerhaft gewährleistet werden, müssen die entsprechenden Gebäudeteile nach DIN 18195 T 6 wasserdicht und auftriebssicher hergestellt werden. Bei den nicht unterkellerten Gebäudeteilen sind Maßnahmen zum Schutz gegen kapillar aufsteigendes Wasser erforderlich.

Wegen der variierenden Mächtigkeiten der Auffüllungen und der unterschiedlichen Tragfähigkeit der einzelnen Bodenschichten sollten für jedes einzelne Bauvorhaben im Untersuchungsgebiet gezielte Baugrunduntersuchungen durchgeführt werden.

Zur Absicherung bezüglich einer möglichen Gefährdung durch ehemalige bergbauliche Tätigkeiten sind Erkundigungen beim zuständigen Landesoberbergamt einzuholen.

Gemäß der Arbeitskarte der potentiellen Gasaustrittsbereiche für das Stadtgebiet Dortmund liegt das Untersuchungsgebiet innerhalb der Zone 1, d.h. Gasaustritte sind wenig wahrscheinlich.

6.3 Verunreinigungssituation und Gefährdungspotentiale

Die durchgeführten chemischen Untersuchungen ausgewählter Bodenproben ergaben lokal im Bereich der Bohrungen RKS 15 und 16 deutliche Verunreinigungen durch mineral- bzw. teerölstämmige Stoffe. Diese sollten durch weitere Untersuchungen im Bereich nördlich der verrohrten Trasse des Evinger Baches eingegrenzt bzw. überprüft werden.

Abgesehen von diesen zunächst nur lokalen Verunreinigungen wurden in den untersuchten Mischproben leicht bis mäßig erhöhte Gehalte polycyclischer Aromaten (PAK gesamt, BaP) festgestellt. Die Mischproben aus der unteren Auffüllung im Bereich nördlich der verrohrten Bachtrasse sowie aus dem oberen und unteren Teil der Auffüllung im Bereich der Ausgleichsfläche wiesen deutlichere PAK-Gesamtgehalte von ca. 23 bis 70 mg/kg und dementsprechend erhöhte BaP-Gehalte von bis zu ca. 6 mg/kg auf. Bereichsweise wurden in den untersuchten Mischproben auch leicht bis mäßig erhöhte Schwermetallgehalte (Blei, Cadmium, Zink) festgestellt.

Bei der Ermittlung bzw. Abschätzung einer von den in der Auffüllung festgestellten Schadstoffen möglicherweise ausgehenden Gefährdung relevanter Schutzgüter (vgl. Kap. 6.3.1 bis 6.3.3) sind unter Berücksichtigung der derzeitigen und zukünftigen Nutzung generell folgende Wirkungspfade in Betracht zu ziehen bzw. zu bewerten¹¹:

- ⇒ der Wirkungspfad Boden - Mensch
- ⇒ der Wirkungspfad Boden - Grundwasser
- ⇒ die Wirkungspfade Bodenluft - Mensch und Bodenluft - Grundwasser

Die für den Bereich des Untersuchungsgebietes bei früheren Untersuchungen der DMT im östlichen bis nordöstlichen Bereich des Bau-/Handwerkerhofes ermittelten Bodenbelastungen (vgl. Kap. 4) werden bei der Bewertung berücksichtigt.

Kapitel 6.3.4 enthält Hinweise zum Umgang mit bei zukünftigen Baumaßnahmen anfallendem, möglicherweise belastetem Bodenaushub.

6.3.1 Wirkungspfad Boden - Mensch

Für eine Bewertung möglicher Beeinträchtigungen des Schutzgutes Mensch über den Wirkungspfad Boden - Mensch werden die Prüfwerte der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV - Anhang 2, Tab. 1.4) vom 12.07.1999 herangezogen. Werden die Prüfwerte unterschritten, gilt der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung als ausgeräumt. Wird ein Prüfwert überschritten, ist im Einzelfall zu ermitteln, ob Sanierungs-, Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen durchgeführt werden müssen.

¹¹ In welchen Bereichen und welchem Umfang innerhalb des geplanten Wohngebietes zukünftig eine gärtnerische Nutzung im Sinne der Anpflanzung von Nutzpflanzen stattfindet, ist nicht bekannt. Eine Bewertung des Wirkungspfades Boden-Nutzpflanze kann erst nach Vorliegen weiterer diesbezüglicher Informationen und ggf. weiterer grundstücksbezogener Untersuchungen durchgeführt werden.

Der Bewertung wird für das gesamte Untersuchungsgebiet die Nutzungsart "Wohngebiet" zugrundegelegt. Auf Prüfwertüberschreitungen für die sensiblere Nutzungsart "Kinderspielflächen" wird hingewiesen. Weitere diesbezügliche Differenzierungen können erst nach Vorliegen konkreter Planungen zur zukünftigen Bebauung/Nutzung durchgeführt werden.

Für den Wirkungspfad "Boden-Mensch" und die o.g. Nutzungsarten gelten als maßgebliche Beprobungstiefen 0 - 10 cm für den direkten Kontakt (oral, dermal), 0 - 2 cm bei Relevanz des inhalativen Aufnahmepfades sowie 10 - 35 cm unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Mächtigkeit aufgebracht Bodenschichten bzw. der von Kindern maximal erreichbaren Grabtiefe.

Die zukünftige Höhenentwicklung innerhalb des Baugebietes ist nicht bekannt. Von daher ist auch nicht bekannt, welche Bodenhorizonte zukünftig in einer bezüglich des Wirkungspfades "Boden - Mensch" bewertungsrelevanten Tiefe liegen werden. Nachfolgend werden bezogen auf diesen Wirkungspfad nur die aus den oberen Bereichen der Auffüllung bis maximal ca. 0,4 m Tiefe entnommenen Proben MP 1, MP 3, MP 6 und MP 8 berücksichtigt.

Die Prüfwerte der BBodSchV sind bezogen auf die untersuchten Parameter in *Anlage 7.1* zusammen mit den Analysenergebnissen der genannten Mischproben dargestellt.

Die in den Mischproben MP 1, 3, 6 und 8 festgestellten Gehalte liegen alle unter den in der BBodSchV angegebenen Prüfwerten für den Wirkungspfad "Boden - Mensch" und die Nutzungsarten "Wohngebiete" bzw. "Kinderspielflächen". Der in der ebenfalls oberflächennah entnommenen Probe RKS 15a/3 (0,35 - 0,55 m) festgestellte BaP-Gehalt von ca. 32 mg/kg überschreitet die Prüfwerte der genannten Nutzungsarten hingegen deutlich.

Bezogen auf die bei den Untersuchungen der DMT von 1993 ermittelten Schadstoffkonzentrationen im oberen Bereich der Auffüllung liegt der damals in der Probe '41 I (0,0-0,5 m)' festgestellte Bleigehalt von 315 mg/kg über dem Prüfwert für "Kinderspielflächen", jedoch noch unter dem für "Wohngebiete"¹². Dies gilt auch für den in der Probe '37 I (0,0-0,5 m)' festgestellten BaP-Gehalt (2,3 mg/kg). Der in der Probe '28/ 29 I (0,0-0,5 m)' ermittelte BaP-Gehalt von 5,9 mg/kg überschreitet den Prüfwert für "Wohngebiete". Die beiden letztgenannten Proben stammen aus dem östlichen Bereich der Brachfläche nördlich des Evinger Baches.

Auch einzelne der von DMT 1990 aus dem östlichen bis nordöstlichen Bereich des ehem. Bau- und Handwerkerhofes untersuchten Proben (z.B. 'E 17, M 14, M 16, M 23,) weisen BaP- und auch Arsengehalte auf, die die Prüfwerte für die Nutzungsarten "Kinderspielflächen" und/oder "Wohngebiete" überschreiten. Die genannten Proben wurden jedoch meist über größere Tiefen entnommen (z.B. 'E 17' von 0,0-1,7 m) und können somit nur bedingt für die Bewertung des Wirkungspfades Boden - Mensch herangezogen werden.

¹² Da die Bohrung '41' jedoch südlich des Evinger Baches, also im Bereich der geplanten Ausgleichsfläche, erstellt wurde, wäre hier je nach zukünftiger Nutzung ggf. der Prüfwert der BBodSchV für "Park- und Freizeitanlagen" von 1.000 mg/kg Blei zugrunde zu legen.

Bezogen auf die geplante Nutzung und unter Berücksichtigung der untersuchten Parameter, deren Schadstoffgehalte und der Ergebnisse der früheren Untersuchungen kann eine Gefährdung des Schutzgutes Mensch über den Wirkungspfad Boden-Mensch wegen der o.g. Prüfwertüberschreitungen, insbesondere durch Benzo[a]pyren, nicht ausgeschlossen werden. In den entsprechenden Bereichen wird daher je nach zukünftiger Nutzung eine Abdeckung mit sauberem, vegetationsfähigem Boden in mindestens 35 cm Mächtigkeit empfohlen. Alternativ dazu müßten in diesen Bereichen Nachuntersuchungen durchgeführt werden.

Im Zusammenhang mit der geplanten Flächenumnutzung und den dabei stattfindenden Bodenbewegungen könnten im Falle eines erforderlichen Bodenabtrags die heute unterhalb der oberen Bodenbereiche folgenden Auffüllungshorizonte mit bereichsweise höheren Schadstoffgehalten in eine für den Wirkungspfad "Boden - Mensch" relevante Bewertungstiefe gelangen. In diesen Fällen ist eine Neubewertung der Ergebnisse erforderlich.

6.3.2 Wirkungspfad Boden - Grundwasser

Die in den Bodenproben aus der Auffüllung festgestellten Schadstoffgehalte sind unter Berücksichtigung möglicher Schadstoffauswaschungen durch das Sickerwasser in der ungesättigten Bodenzone und eines anschließend stattfindenden Transportes mit dem Sickerwasser in die wassergesättigte Zone (Grundwasser) auch hinsichtlich einer möglichen Grundwassergefährdung zu beurteilen bzw. abzuschätzen.

Entscheidend für die Beurteilung einer Grundwassergefährdung sind die Stoffkonzentrationen im Sickerwasser im Übergangsbereich von der ungesättigten zur gesättigten Bodenzone (Ort der Beurteilung). Nach den in den einzelnen Bohrungen gemessenen Wasserständen sowie nach den Untersuchungsergebnissen der DMT liegt der Ort der Beurteilung zumindest bereichsweise noch innerhalb der aufgefüllten Böden.

Bezüglich der im Rahmen des Gutachtens der DMT von 1990 untersuchten Grundwasserproben sind im vorliegenden Fall im wesentlichen die Ergebnisse der Meßstelle P 1 von Interesse. Im Grundwasser der Meßstelle P 1 wurden ein erhöhter Sulfatgehalt von 300 mg/l, ein deutlicher AOX-Gehalt von 420 µg/l sowie PAK-Gehalte im Spurenbereich festgestellt. Im Gutachten der DMT von 1993 wird darauf hingewiesen, daß nach den Ergebnissen der vorangegangenen Untersuchungen zur Entlassung der Fläche aus der Bergaufsicht (s. dazu Gutachten von 1990) das Grundwasser im Untersuchungsgebiet nicht frei von Belastungen ist und deshalb zukünftig eine Überwachung der Grundwassersituation im gesamten Bereich der ehem. Schachanlage und Kokerei Minister Stein erfolge. In welchem Umfang diese Überwachung durchgeführt wurde und welche Ergebnisse sich ergaben, ist nicht bekannt.

Bezogen auf die aktuellen Untersuchungen kann eine mögliche Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser, da spezielle Untersuchungen an Grundwasserproben bzw. sonstige Untersuchungen zur Abschätzung des Freisetzungsverhaltens einzelner Schadstoffe (Säulenversuche, Bodensättigungsextrakt) im Untersuchungsprogramm nicht vorgesehen waren, nur auf Grundlage der vorliegenden Feststoffanalytik abgeschätzt bzw. bewertet werden.

Für eine erste größenordnungsmäßige Bewertung in Bezug auf eine mögliche Grundwassergefährdung werden die ermittelten Schadstoffgehalte den in der BBodSchV aufgeführten 'Vorsorgewerten für Böden', bei deren Ableitung auch der Wirkungspfad Boden-Grundwasser berücksichtigt wurde^{13, 14}, sowie den 'Orientierungswerten für Bodenbelastungen der LAWA-Liste'¹⁵ gegenübergestellt. Letztere enthält bezüglich des Schutzgutes Grundwasser Prüf- und Maßnahmenschwellenwerte für verschiedene Stoffgruppen. Prüfwerte sind solche Werte, bei deren Unterschreitung ein Verdacht auf Grundwassergefährdungen in der Regel als ausgeräumt gilt. Wird ein Prüfwert überschritten, werden weitere Untersuchungen empfohlen. Wird der Maßnahmenschwellenwert überschritten, sind in der Regel weitere Maßnahmen, z.B. eine Sicherung oder Sanierung, erforderlich. Die Orientierungswerte beziehen sich auf den Schadensschwerpunkt. Da jeder Schadensfall individuell zu betrachten ist, werden für die Prüf- und Maßnahmenschwellenwerte Spannbreiten angegeben.

Die 'Vorsorgewerte Boden' und die 'Orientierungswerte der LAWA-Liste' sind - bezogen auf die untersuchten Parameter - in *Anlage 7.1* zusammen mit den Ergebnissen der Feststoffanalytik dargestellt.

Für die Parameter **PAK-gesamt** (Vorsorgewert: 3 mg/kg) und **Benzo[a]pyren** (0,3 mg/kg) werden die 'Vorsorgewerte Boden' (für Humusgehalt < 8%) in allen aus der Auffüllung stammenden Mischproben (MP 1 bis MP 9) überschritten. Mit Ausnahme der Probe 15a/6 gilt dies auch für die ebenfalls auf PAK untersuchten Einzelproben 15a/3, 16/7 und 16/8.

Der Vorsorgewert für **PCB₆** von 0,05 mg/kg (Humusgehalt < 8%) wird durch die in den Proben MP 8 und RKS 12/1 ermittelten Gehalte von ca. 0,12 bzw. 0,14 ebenfalls überschritten.

Bezogen auf die LAWA-Liste liegen die für die Auffüllung ermittelten **PAK-Gehalte** im Schwankungsbereich des Prüfwertes (MP 1 bis MP 6, RKS 15a/6), im Bereich des Maßnahmenschwellenwertes (MP 7 bis MP 9, RKS 16/8) bzw. bezogen auf die Verunreinigungen in den Bohrungen RKS 15a und 16 z.T. deutlich über dem Maßnahmenschwellenwert.

Die im Bereich dieser Verunreinigung festgestellten Gehalte an **MKW** liegen im Bereich des Prüf- (RKS 16/7) bzw. des Maßnahmenschwellenwertes (RKS 15a/3). Im Bereich des Prüfwertes liegen auch der MKW-Gehalt der Probe 12/3 aus der Pflegegrube sowie die **PCB₆**-Gehalte der Proben 12/1 und MP 8 (vgl. *Anlage 7.1*).

Unter Berücksichtigung der angetroffenen Bodenarten (steinig-sandige bis lehmige Auffüllung) werden die 'Vorsorgewerte Boden für Metalle', wie *Tabelle 6* zeigt, mit Ausnahme von

¹³ s. dazu auch: Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen - Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) und Altlastenausschuss (ALA), Unterausschuss Sickerwasserprognose von Juli 2003

¹⁴ Die Vorsorgewerte Boden werden in der BBodSchV für anorganische Stoffe nochmals nach dem anstehenden Boden (Ton, Lehm/Schluff, Sand) und für organische Stoffe nach dem Humusgehalt des Bodens differenziert (vgl. auch *Anlage 7.1*).

¹⁵ Länderarbeitsgemeinschaft Wasser - "Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden" - Stuttgart 1994

Arsen von allen untersuchten **Schwermetallen** in einer Vielzahl der über die Gesamtmächtigkeit der Auffüllung gebildeten Proben überschritten.

Aufgrund der ermittelten Feststoffgehalte kann eine mögliche Grundwassergefährdung durch einzelne Schwermetalle und im wesentlichen durch PAK, insbesondere aufgrund der Tatsache, daß der Grundwasserspiegel nach den vorliegenden Ergebnissen bereichsweise innerhalb der Auffüllung liegt, nicht ausgeschlossen werden.

Für eine weitergehende Bewertung einer möglichen Gefährdung des Grundwassers durch die untersuchten organischen und anorganischen Stoffgruppen sind weitere Untersuchungen zur Ermittlung der örtlichen Grundwasserverhältnisse und zur Ermittlung des Freisetzungspotentials der Schadstoffe (Elutions-/Extraktionsuntersuchungen) erforderlich. Zunächst sollte jedoch recherchiert werden, welche Ergebnisse die im Gutachten der DMT von 1993 erwähnte Grundwasserüberwachung im Bereich des Betriebsgeländes der ehem. Zeche/Schachanlage Minister Stein erbracht hat.

Tabelle 6: Vergleich der ermittelten Gehalte anorganischer Parameter mit den Vorsorgewerten der BBodSchV für die Bodenarten Lehm/Schluff und Sand

Parameter	Vorsorgewerte Boden n. BBodSchV [mg/kg TM]		ermittelte Gehalte in den Mischproben [mg/kg TM]								
	Lehm/Schluff	Sand	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	MP 6	MP 7	MP 8	MP 9
Blei	70	40	38	35	52	51	29	90	102	53	214
Cadmium	1	0,4	0,3	0,64	0,66	0,6	0,29	1,0	0,73	0,69	4,2
Chrom	60	30	23	32	30	21	23	25	20	22	40
Kupfer	40	20	14	30	29	24	20	31	39	19	49
Nickel	50	15	14	26	16	13	18	19	16	16	26
Quecksilber	0,5	0,1	0,18	0,38	0,15	0,16	0,11	0,26	0,23	0,2	0,18
Zink	150	60	69	137	148	172	87	307	307	126	260
Arsen *	15	10	4	8,7	3,6	4,7	3,2	5,5	3,4	3,9	5,4
Erläuterung:	TM = Trockenmasse Arsen *: die BBodSchV enthält keine Vorsorgewerte für Arsen; in der 'Arbeitshilfe Sickerwasserprognose' v. Juli 2003 werden ersatzweise weise die o.g. Werte mit Verweis auf 'Fachliche Eckpunkte zur Ableitung von Bodenkennwerten im Rahmen des Bundes-Bodenschutzgesetzes - G. Bachmann et al. (1997)' aufgeführt										

6.3.3 Wirkungspfade Bodenluft - Mensch und Bodenluft - Grundwasser

Organoleptische Auffälligkeiten in Bezug auf leichtflüchtige Aromaten wurden bei den durchgeführten Untersuchungen nicht festgestellt. Die stichprobenartig entnommenen Bodenluftproben ergaben BTEX- bzw. LHKW Gehalte unterhalb der jeweiligen Nachweisgrenze bzw. im Spurenbereich (RKS 1 mit jew. 0,02 mg/m³ Benzol und Toluol, RKS 4 mit 0,01 mg/m³ Benzol). Aus den Ergebnissen der jetzigen Untersuchungen ergeben sich somit keine Hinweise auf mögliche Gefährdungen relevanter Schutzgüter über den Bodenluftpfad.

Für den westlichen Bereich des Untersuchungsgebietes kann eine Bewertung auf der Grundlage der durch die DMT 1990 und 1993 durchgeführten Feststoff- und Bodenluftuntersuchungen hinsichtlich leichtflüchtiger Aromaten vorgenommen werden. Da die BBodSchV für diesen Wirkungspfad keine Prüfwerte o.ä. enthält, muß auf andere Bewertungsgrundlagen zurückgegriffen werden (s.u.).

Bezüglich des Wirkungspfades **Bodenluft - Mensch** wird auf die Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen der DMT auf BTX-Aromaten und als Bewertungsgrundlage auf die 'Orientierenden Hinweise auf Prüfwerte für flüchtige Stoffe (stoffbezogene Berechnungen)' der LABO¹⁶ zurückgegriffen. Darin werden für die Nutzungsart "Wohngebiete" und für die Expositionspfade "Anreicherung in geschlossenen Räumen" und inhalative Aufnahme 'Prüfwerte' von 0,1 mg/kg für Benzol, 3 mg/kg für Ethylbenzol und 10 mg/kg für Toluol bzw. Xylole angegeben.

Die genannten 'Orientierenden Hinweise auf Prüfwerte' für BTEX-Aromaten werden in den durch DMT 1990 bzw. 1993 durchgeführten Untersuchungen, bei denen mit einer Nachweisgrenze von jeweils 0,1 mg/kg Benzol, Toluol und Xylole untersucht wurden, bezogen auf das jetzige Untersuchungsgebiet in insgesamt 17 Proben für Benzol überschritten. Diese Überschreitungen wurden sowohl im oberen als auch im unteren Bereich der Auffüllung festgestellt. Für die nördlich des Evinger Baches gelegenen Probenahmestellen liegen die Gehalte/Überschreitungen zwischen 0,2 und 0,7 mg/kg, für die südlich des Baches gelegene Ausgleichsfläche zwischen 0,2 und 2 mg/kg.

Eine Gefährdung des Schutzgutes Mensch kann unter Berücksichtigung der 'Orientierenden Hinweise auf Prüfwerte für flüchtige Stoffe' nach den Ergebnissen früherer Untersuchungen somit nicht ausgeschlossen werden. Entscheidend für die Beurteilung einer Gefährdung über den Expositionspfad "Anreicherung in geschlossenen Räumen" sind neben den ermittelten Gehalten und der (Luft-)Durchlässigkeit des im Bereich der einzelnen Bauvorhaben anstehenden Bodens jedoch auch die tatsächliche Bauausführung und die Gründungstiefe. Für die Entscheidung, ob im Einzelfall entsprechende Maßnahmen (z.B. Gasdrainage) zur Vermeidung einer Anreicherung leichtflüchtiger Stoffe in geschlossenen Räumen notwendig werden, sind daher weitere diesbezügliche Informationen und ggf. weitere Untersuchungen erforderlich.

¹⁶ Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten - Informationsblatt für den Vollzug; Ständiger Ausschuss Altlasten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO), Stand: 09.09.2004

Eine Bewertung des **Wirkungspfad**es **Bodenluft-Grundwasser** kann ebenfalls über die bei den Untersuchungen der DMT festgestellten BTX-Gehalte im Feststoff vorgenommen werden. Diese werden nachfolgend den Orientierungswerten der LAWA-Liste gegenübergestellt, die Prüfwerte von 2 - 10 mg/kg für BTX-gesamt und von 0,1 - 0,5 mg/kg für Benzol als Einzelstoff sowie Maßnahmenschwellenwerte von 10 - 30 (BTX-gesamt) und 0,5 - 3 mg/kg (Benzol) angibt. Abgesehen von der Probe '46 II' aus dem unteren Bereich der Auffüllung von ca. 0,5 bis 0,9 m der Bohrung 46 (vgl. *Anhang 3*), in der ein BTX-Gesamtgehalt von ca. 8,5 mg/kg ermittelt wurde, beziehen sich alle weiteren, festgestellten Überschreitungen der Orientierungswerte der LAWA-Liste auf den Einzelstoff Benzol. Dessen Gehalt liegt in 11 Proben im Schwankungsbereich des Prüfwertes und in 6 Proben (E 20, 34/ 35/ 36 II, 41 I, 46 II, 47 I und 43/ 53/ 54 I - vgl. *Anhang 3*) im Schwankungsbereich des Maßnahmenschwellenwertes für Benzol.

In der LAWA-Liste sind - mit Einschränkungen - auch Orientierungswerte für BTX-Aromaten in der Bodenluft angegeben. Bezogen auf die durch die DMT 1993 durchgeführten Bodenluftuntersuchungen und bezogen auf das Untersuchungsgebiet des vorliegenden Berichtes wird der Prüfwert der LAWA-Liste von 5 - 10 mg/m³ BTX in der Bodenluft in keiner der untersuchten Proben erreicht.

Eine Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser durch leichtflüchtige Aromaten über den Bodenluftpfad kann nach den Ergebnissen der Feststoffanalytik der früheren Untersuchungen generell nicht ausgeschlossen werden. In den von der DMT 1990 untersuchten Grundwasserproben waren BTX-Aromaten im Grundwasser jedoch nicht nachweisbar. Für eine weitergehende bzw. abschließende Bewertung sollte zunächst recherchiert werden, welche Ergebnisse die im Gutachten der DMT von 1993 erwähnte Grundwasserüberwachung im Bereich der ehem. Zeche/Schachtanlage Minister Stein in Bezug auf eine mögliche BTX-Belastung im Grundwasser ergeben hat.

6.3.4 Bodenaushub

Je nach Bauausführung (Gründungsart und -tiefe) ist im Zusammenhang mit dem Bau der geplanten Wohnhäuser mit belastetem Bodenaushub zu rechnen. Aufgrund der z.T. über größere Bereiche zusammengestellten Mischproben kann eine Zuordnung des bei einzelnen Bauvorhaben anfallenden Bodenaushubs zu verschiedenen Einbauklassen bzw. Verwertungsmöglichkeiten auf der Grundlage der vorliegenden Ergebnisse nicht vorgenommen werden. Die Aushubmaßnahmen sollten generell gutachterlich begleitet und auffälliger Bodenaushub dabei separiert werden. Für die Klärung der Entsorgungsmöglichkeiten sind dann für sinnvoll zusammengestellte Chargen und in Abstimmung mit der zuständigen Behörde weitere chemische Untersuchungen für eine abfallrechtliche Deklaration der anfallenden Materialien erforderlich.

7 Zusammenfassung und Anmerkungen

Bei den durchgeführten Untersuchungen wurde mit Ausnahme der Bohrung RKS 19 in allen übrigen Bohrungen eine schluffig-steinige bis steinig-sandige Auffüllung mit z.T. deutlichen anthropogenen Beimengungen, insbesondere an Bauschutt/Ziegelbruch, Schlacke und Bergematerial sowie untergeordnet an Gesteinsbruch, Kohle, Koks, Asche, Holz u.a., festgestellt. Die Mächtigkeit der Auffüllung nimmt von ca. 0,8 m in den nördlichen Bereichen des Untersuchungsgebietes auf mehr als 2 bis 3 m in den beidseitig des Evinger Baches gelegenen Talbereichen zu. Unter der Auffüllung folgen schluffig-feinsandig bis schluffig-sandig ausgebildete Ablagerungen des Quartärs (Lößlehm, Auelehm/-sand oder Geschiebelehm).

Mit den in einzelnen Bohrungen gemessenen Wasserständen zwischen ca. 1,1 und 4,6 m unter Flur ergeben sich Grundwasserstände von etwa 77,9 m ü. NN im nördlichen Bereich des Untersuchungsgebietes, ca. 75,8 bis 76,2 m ü. NN in den wenig nördlich des Evinger Baches gelegenen Bereichen und von etwa 75,4 bis 75,6 m ü. NN im nördlichen Bereich der Ausgleichsfläche. In Bachnähe liegt der Grundwasserspiegel somit innerhalb der aufgefüllten Bodenhorizonte. Mit den genannten Grundwasserhöhen ergibt sich dem Geländegefälle entsprechend ein Grundwasserabstrom in südlicher bis südöstlicher Richtung.

Für eine genauere Ermittlung der Grundwasserverhältnisse wären entsprechende Messungen in Grundwassermeßstellen innerhalb des Untersuchungsgebietes erforderlich. Hierfür sollte zunächst recherchiert werden, ob die im Zusammenhang mit den Untersuchungen der DMT erstellten Pegel noch vorhanden sind bzw. welche Ergebnisse die im Gutachten der DMT von 1993 erwähnte Grundwasserüberwachung im Bereich des Betriebsgeländes der ehem. Zeche/Schachtanlage Minister Stein erbracht hat.

Die durchgeführten chemischen Untersuchungen ausgewählter Bodenproben ergaben lokal im Bereich der Bohrungen RKS 15 und 16 deutliche Verunreinigungen durch mineralöl- bzw. teerölstämmige Stoffe. Diese sollten durch weitere Untersuchungen im Bereich nördlich der verrohrten Trasse des Evinger Baches eingegrenzt bzw. überprüft werden.

Die im Hof des Grundstücks Oberevinger Straße 22 im Bereich der beiden oberirdisch gelagerten Tanks, des Ölabscheiders und der Pflegegrube stichprobenartig durchgeführten Untersuchungen ergaben - abgesehen von leicht erhöhten Gehalten an MKW und PCB im Bereich der Pflegegrube - keine Hinweise auf relevante Verunreinigungen, die durch den Betrieb bzw. die Nutzung dieser Anlagen bedingt wären. Der Rück-/Ausbau der Anlagen sollte aber dennoch gutachterlich begleitet werden.

Abgesehen von den oben genannten, zunächst nur lokalen Verunreinigungen im Bereich der Bohrungen RKS 15 und 16, wurden in den untersuchten Mischproben leicht bis mäßig erhöhte Gehalte polycyclischer Aromaten (PAK gesamt, Benzo[a]pyren) festgestellt. Die Mischproben aus der unteren Auffüllung im Bereich nördlich der verrohrten Bachtrasse sowie aus dem oberen und unteren Teil der Auffüllung im Bereich der Ausgleichsfläche wiesen deutlichere PAK-Gesamtgehalte von ca. 23 bis 70 mg/kg und dementsprechend erhöhte Benzo[a]pyren-Gehalte von bis zu ca. 6 mg/kg auf.

Bereichsweise wurden in den untersuchten Mischproben auch leicht bis mäßig erhöhte Schwermetallgehalte (Blei, Cadmium, Zink) festgestellt.

Die Ergebnisse decken sich hinsichtlich Art und Höhe der festgestellten Bodenbelastungen weitestgehend mit den bei den Untersuchungen der DMT im Bereich des ehem. Bau- und Handwerkerhofes ermittelten Belastungen (vgl. Kap. 4). Bei einem Vergleich der Ergebnisse ist jedoch zu berücksichtigen, daß bei den durch die DMT durchgeführten Untersuchungen aufgrund des seinerzeit dichteren Bohrrasters und der höheren Anzahl untersuchter Bodenproben eine räumlich stärkere Differenzierung der festgestellten Bodenbelastungen möglich war. Bezogen auf das jetzige Untersuchungsgebiet sind von den durch die DMT seinerzeit ermittelten Schadstoffbelastungen insbesondere die bereichsweise deutlich erhöhten PAK-Gesamt- bzw. BaP-Gehalte im unteren Teil der Auffüllung im zentralen bis nördlichen Bereich der Brachfläche westlich der Oberevinger Straße zu nennen. In diesem Bereich sowie lokal auch im Bereich der südlich des Baches gelegenen Fläche wurden z.T. auch erhöhte Gehalte an BTX-Aromaten im Boden festgestellt.

Zur weiteren Sachverhaltsermittlung wird empfohlen, in den betreffenden Bereichen weitere Bohrungen abzuteufen, um die dort festgestellten Belastungen einzugrenzen bzw. zu überprüfen.

Auffällige Schwermetallgehalte (Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber und Zink) wurden bei den durch die DMT durchgeführten Untersuchungen, abgesehen von einem deutlichen Zinkgehalt im nördlichen Bereich der Brachfläche, hauptsächlich im oberen Bereich der Auffüllung der südlich des Evinger Baches gelegenen Fläche festgestellt.

Chemische Untersuchungen des Grundwassers wurden im Rahmen des vorliegenden Berichtes auftragsgemäß nicht durchgeführt. Bei den durch die DMT im Zusammenhang mit der Entlassung der Betriebsfläche der ehem. Zeche Minister Stein aus der Bergaufsicht durchgeführten Grundwasseruntersuchungen wurden im Grundwasser der Meßstelle P 1, die innerhalb des jetzigen Untersuchungsgebietes liegt, erhöhte AOX- und Sulfatgehalte sowie geringe PAK-Gehalte festgestellt.

Unter Berücksichtigung der beschriebenen geohydrologischen Standortfaktoren – insbesondere wegen der flächenhaft vorhandenen Auffüllungen und wegen der nur geringen Durchlässigkeit des anstehenden Lehmboodens – **kann eine versickerungstechnische Entwässerung von Niederschlagswasser** im Sinne des § 51a Landeswassergesetz Nordrhein-Westfalen für das Untersuchungsgebiet **nicht empfohlen werden**.

Für das geplante Wohngebiet kommt daher zukünftig ein Konzept in Frage, das im wesentlichen die Aspekte einer gezielten Retention und verzögerten Ableitung beinhaltet. Aufgrund der Nähe zum Evinger Bach wäre generell auch eine Ableitung der Niederschlagsabflüsse in diesen denkbar. Die hydraulische Leistungsfähigkeit des Evinger Baches müßte dann durch entsprechende Untersuchungen nachgewiesen werden.

Für diesbezügliche Detailplanungen sind weitere Informationen zur endgültigen Bebauung, zur Freiflächengestaltung, zur Höhenentwicklung u.a. erforderlich.

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse können geplante Wohngebäude sowohl auf Streifen- und Einzelfundamenten als auch auf tragend ausgebildeten Bodenplatten gegründet werden. Auf eine Gründung in der heterogen zusammengesetzten, unterschiedlich dicht gelagerten Auffüllung sollte möglichst verzichtet werden bzw. kann dies nur in Zusammenhang mit baugrundverbessernden Maßnahmen erfolgen.

Die vorliegende Beschreibung der Baugrundverhältnisse konnte in Bezug auf die Bodenkennwerte und die Bauausführung nur allgemein gehalten werden, da nähere Informationen zur geplanten Bebauung nicht vorliegen. Wegen der unterschiedlichen Mächtigkeit und Tragfähigkeit der Auffüllung und bereichsweise auch der anstehenden Lehmböden (Auenablagerungen) sollten für jedes einzelne Bauvorhaben im Untersuchungsgebiet gezielte Baugrunduntersuchungen durchgeführt werden.

Bezogen auf die geplante Nutzung und unter Berücksichtigung der Ergebnisse der früheren Untersuchungen kann eine **Gefährdung des Schutzgutes Mensch über den Wirkungspfad Boden-Mensch** wegen der bereichsweise festgestellten Prüfwertüberschreitungen nach BBodSchV, insbesondere durch den Parameter Benzo[a]pyren, nicht ausgeschlossen werden. In den entsprechenden Bereichen wird daher je nach zukünftiger Nutzung eine Abdeckung mit sauberem, vegetationsfähigem Boden empfohlen. Diesbezügliche Details sind mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

Im Zusammenhang mit der geplanten Flächenumnutzung und den dabei stattfindenden Bodenbewegungen könnten im Falle eines erforderlichen Bodenabtrags die heute unterhalb der oberen Bodenbereiche folgenden Auffüllungshorizonte mit bereichsweise höheren Schadstoffgehalten in eine für den Wirkungspfad "Boden - Mensch" relevante Bewertungstiefe gelangen. In diesem Fall ist eine Neubewertung der Ergebnisse erforderlich.

Eine **Gefährdung über den Wirkungspfad Bodenluft - Mensch** kann unter Berücksichtigung der 'Orientierenden Hinweise auf Prüfwerte für flüchtige Stoffe' nach den Ergebnissen der früheren Untersuchungen für die Gruppe der BTEX-Aromaten bereichsweise ebenfalls nicht ausgeschlossen werden. Entscheidend für die Beurteilung einer Gefährdung über den Expositionspfad "Anreicherung in geschlossenen Räumen" sind neben den ermittelten Gehalten und der (Luft-)Durchlässigkeit des im Bereich der einzelnen Bauvorhaben vorhandenen Bodens jedoch auch die tatsächliche Bauausführung und die Gründungstiefe. Für die Entscheidung, ob im Einzelfall entsprechende Maßnahmen (z.B. Gasdrainage) zur Vermeidung einer Anreicherung leichtflüchtiger Stoffe in geschlossenen Räumen notwendig werden, sind daher weitere diesbezügliche Informationen ggf. in Verbindung mit weiteren Untersuchungen erforderlich.

Gefährdungen des Schutzgutes Grundwasser über die Wirkungspfade Boden - Grundwasser und/oder Bodenluft - Grundwasser können, insbesondere aufgrund der ermittelten Feststoffgehalte an polycyclischen und leichtflüchtigen Aromaten, bereichsweise auch aufgrund der ermittelten Schwermetallgehalte, generell ebenfalls nicht ausgeschlossen werden.

Für eine weitergehende Bewertung einer möglichen Gefährdung des Grundwassers durch die untersuchten organischen und anorganischen Stoffgruppen sind weitere Untersuchungen zur Ermittlung der örtlichen Grundwasserverhältnisse und zur Ermittlung des Freisetzungspotentials der Schadstoffe (Elutions-/Extraktionsuntersuchungen) erforderlich. Zunächst sollte jedoch recherchiert werden, ob die im Zusammenhang mit den Untersuchungen der DMT erstellten Grundwassermeßstellen für direkte Grundwasseruntersuchungen noch zur Verfügung stehen bzw. welche Ergebnisse die im Gutachten der DMT von 1993 erwähnte Grundwasserüberwachung im Bereich des Betriebsgeländes der ehem. Zeche/Schachanlage Minister Stein erbracht hat.

Alle Baumaßnahmen innerhalb des Untersuchungsgebietes, bei denen **Bodenaushub** anfällt, sollten gutachterlich begleitet werden. Die Aushubmaterialien aus der Auffüllung und aus den anstehenden Lehm Böden sind vor Ort dann zu separieren. Zur Klärung der Entsorgungsmöglichkeiten für das aus den aufgefüllten Bodenhorizonten stammende, möglicherweise belastete Aushubmaterial sind in Abstimmung mit der zuständigen Behörde weitere chemische Untersuchungen für eine abfallrechtliche Deklaration erforderlich.



Dipl. Geol. N. Koster



Dipl. Geol. H. Franzen

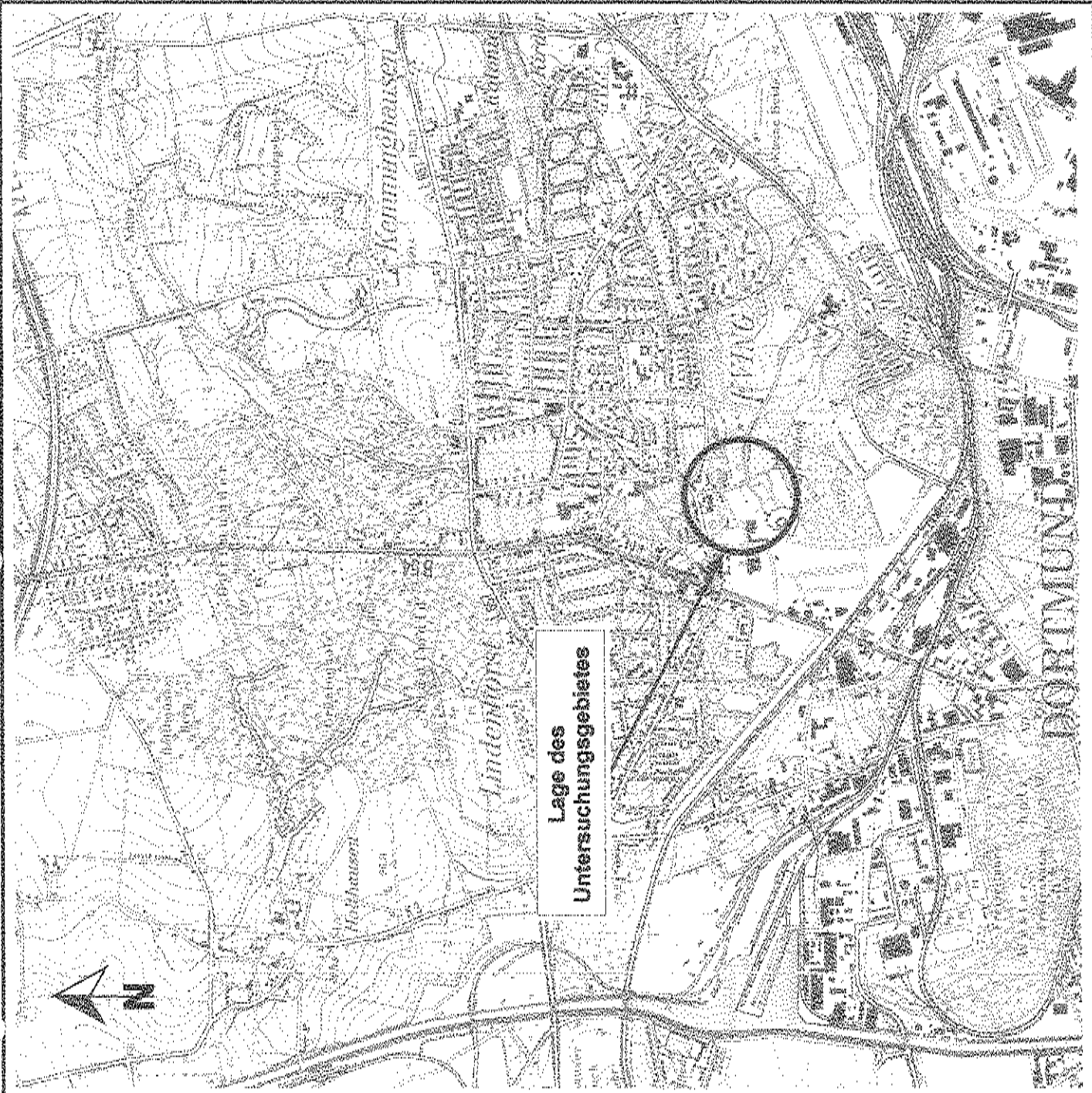
Anlagen

- Anlage 1.1: Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
- Anlage 1.2: Übersichtsplan, Maßstab 1 : 5.000 mit der Lage des B-Plangebietes Ev 130/3 - Oberevinger Straße und der des Untersuchungsgebietes
- Anlage 2.1: Lageplan mit Darstellung der durchgeführten Untersuchungen, Maßst. 1 : 1.000
- Anlage 2.2: Lageplan mit Darstellung der aktuellen und ehemaligen Nutzung, Maßst. 1 : 1.000
- Anlage 3.0: Legende und Zeichenerklärung für die Bohrprofile und Profilschnitte
- Anlagen 3.1 - 3.19: Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen RKS 1 bis 19 mit Rammdiagrammen der Rammsondierungen (DPL-10) RS 3, 6, 8 und 13
- Anlagen 4.1 - 4.5: Profilschnitte A - A' bis E - E'
- Anlagen 5.1 - 5.8: Meßergebnisse und Auswertung der Versickerungsversuche V 1 bis V 8
- Anlagen 6.1 - 6.4: Ergebnisse der Korngrößenanalysen (Körnungskurven)
- Anlage 7.1: Tabelle mit den Analyseergebnissen der untersuchten Bodenproben
- Anlagen 8.1 - 8.7: Probenahmeprotokolle Bodenluft RKS 1, 4, 5, 8, 11, 12 und 15a

Zeichenerklärung:

Lage des Untersuchungsgebietes
(Ausschnitt aus der Topo-
graphischen Karte - TK 1:25.000
Blatt 4410 - Dortmund, 1998)

Auftraggeber:	Stadt Dortmund, Umweltamt		
Projekt:	A05-1207	Untersuchungen städt. Liegenschaften - Boden- und Untergrunderkundung 'Obereviger Straße' in Dortmund - Eving	
Anlage:	1.1	Übersichtslageplan	
	Maßstab 1 : 25.000	Datum:	14.10.2006
Koster & Kremke Ingenieurgesellschaft für Umweltechnik, Wasser- und Abfallwirtschaft Lünener Straße 21f, 59174 Kamen		KOSTER KREME	



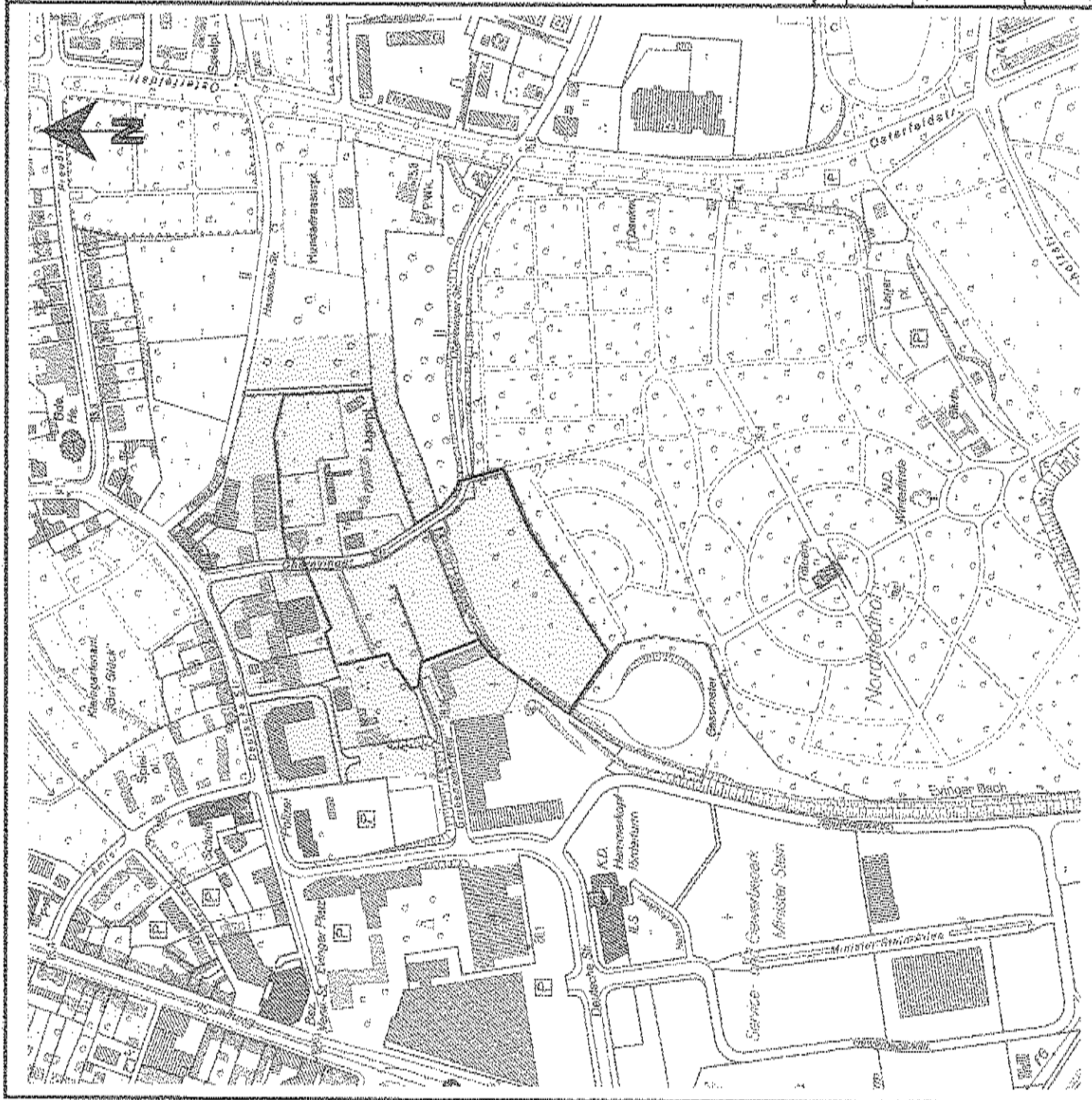
Lage des
Untersuchungsgebietes

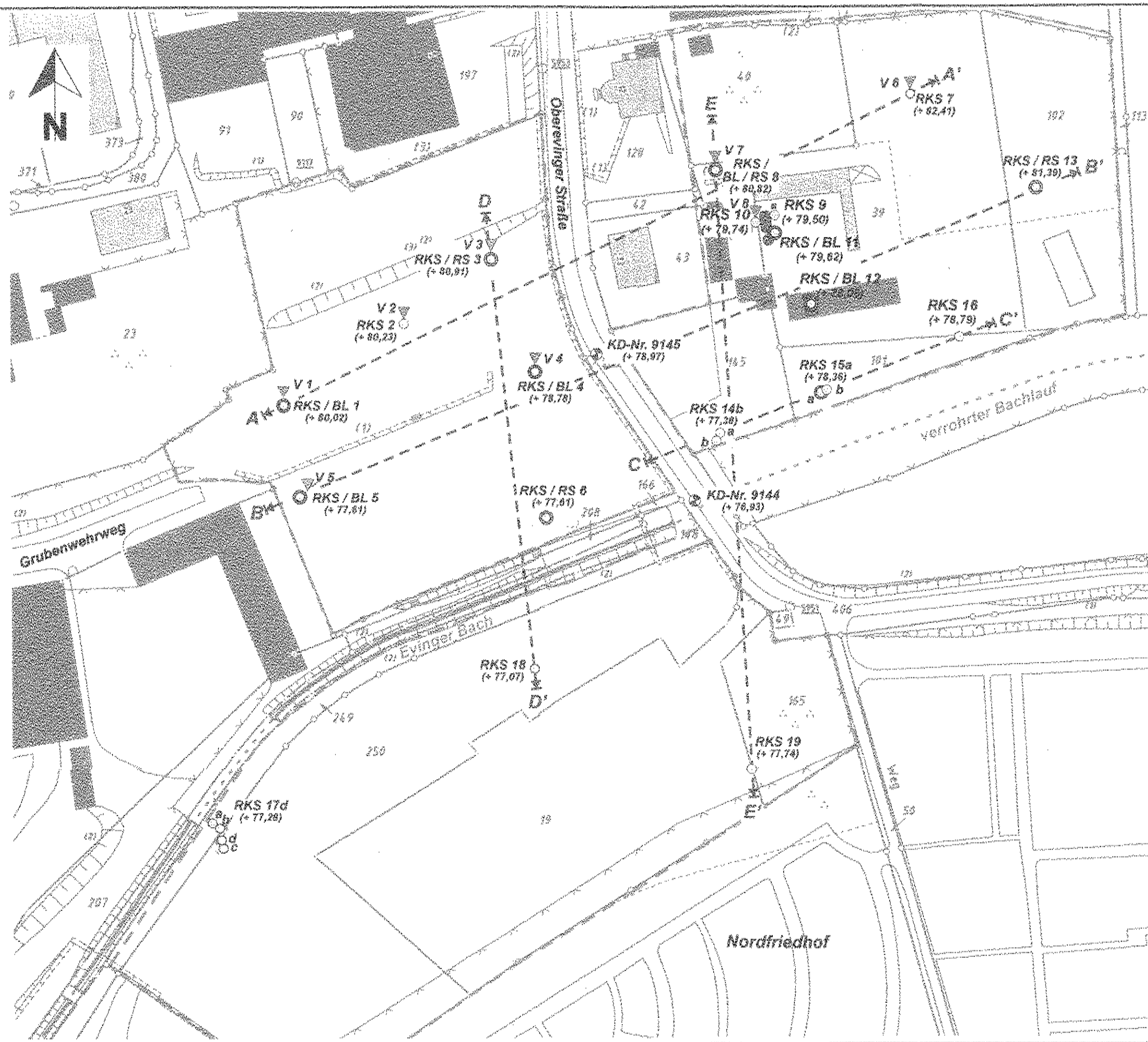
Umgrenzung des B-Pfangebietes
Ev 130/3 - Oberevinger Straße

The Purple Mountain

Grundlage der Darstellung:
- DGK 5, Blätter 441017 - Dortmund Eving und
441018 - Dortmund Hoesch-Nord;
- Übersichtspl. 'Ev 130/3 - Oberevinger Straße',
Stadt Dortmund

Auftraggeber:	Stadt Dortmund, Umweltamt	
Projekt:	Untersuchungen städt. Liegenschaften - Boden- und Untergrunderkundung 'Oberevinger Straße' in Dortmund - Erving	
Anlage:	Übersichtsplan - B-Plan Ev 130/3 - Oberevinger Str. - Untersuchungsgebiet	
1.2	Maßstab 1 : 5.000	Datum: 14.10.2006
Kosler & Kremke Ingenieurgesellschaft für Umwelt/Technik, Wasser- und Abfallwirtschaft Lilienthaler Straße 271, 59174 Kamen		
 KOSLER & KREMKE		

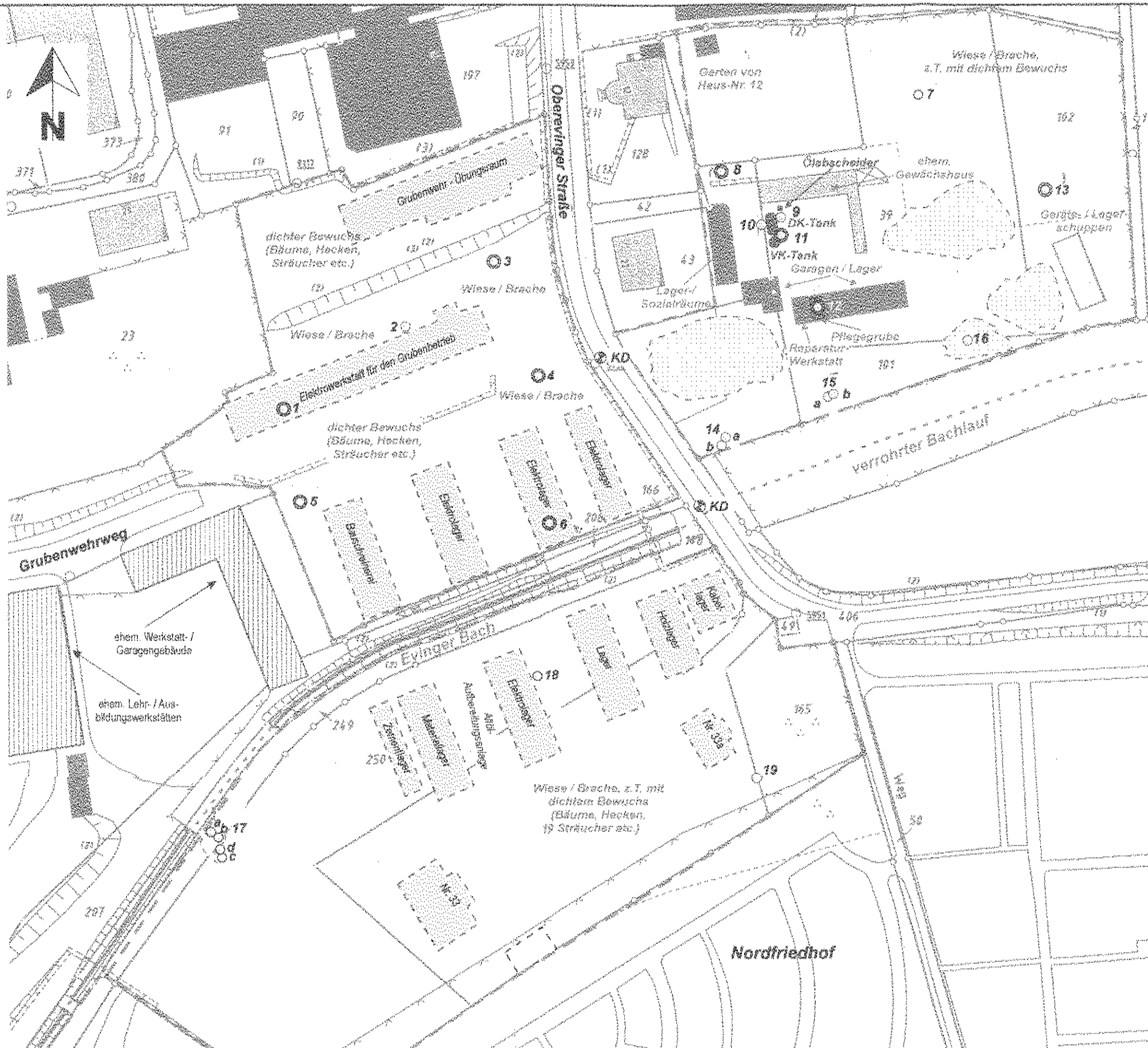




Zeichenerklärung

- Umgrenzung des Untersuchungsgebietes
- RKS 2 (+80,23) Rammkernsondierung Nr. 2 (mit Angabe der Höhe in m ü. NN)
- RKS / BL 1 (+80,02) Rammkernsondierung Nr. 1 mit Bodenluft - Probenahme
- RKS / RS 3 (+80,81) Rammkernsondierung Nr. 3 mit Rammsondierung DPL-10
- RKS 14 a b (+77,38) Rammkernsondierung Nr. 14 (Bohrung mußte wegen eines Bohrhindernisses umgesetzt werden)
- V 1 Versickerungsversuch Nr. 1 (Versuch im 'Offenen Bohrloch' der jeweiligen Rammkernsondierung)
- V 3 Versickerungsversuch Nr. 3 ('Open-End-Test' in gesonderter Bohrung ca. 1 m nördlich der jeweiligen Rammkernsondierung)
- A-A' Profilschnittlinie A - A'
- KD Kanaldeckel - KD-Nr: 9144 (Festpunkt für die Höhenvermessung angegebene KD-Höhen gem. Kanalbestandsplan des Tiefbauamtes)

Auftraggeber:	Stadt Dortmund, Umweltamt		
Projekt:	Untersuchung städt. Liegenschaften - Boden- und Untergrunderkundung 'Oberer Straße' in Dortmund - Evinger		
Anlage:	Lageplan mit Darstellung der durchgeführten Untersuchungen		
2.1	Maßstab: 1 : 1.000	Datum: 17.07.2006	
Koster & Kremke Ingenieurgesellschaft für Umwelttechnik, Wasser- und Abfallwirtschaft Lünener Straße 211, 59174 Kamen		KOSTER & KREMKE	



Zeichenerklärung

- Umgrenzung des Untersuchungsgebietes**
- 2 Rammkernsondierung Nr. 2
 - 1 Rammkernsondierung Nr. 1 mit Bodenluft - Probenahme
 - 3 Rammkernsondierung Nr. 3 mit Rammsondierung DPL-10

Aktuelle Nutzung / Gebäudebestand

- Garagen / Lager** vorhandene Gebäude mit Nutzungsbeschreibung
- Glasscheider** sonstige Betriebseinrichtungen
- Lagerflächen für Grünabfälle / Mulch, Baustoffe, Altholz u.a.)**
- Wiese / Brache** Beschreibung der Freiflächen-nutzung

Ehem. Gebäudebestand der 'Schachtanlage Minister Stein (ehem. Bau- und Handwerkerhof)
(aus: "Nachuntersuchungen im Bereich des Bauhofes auf der ehemaligen Zeche Minister Stein 1 / 2 / 4 / 7" - DMT, 1991)

mittlerweile abgebrochene Gebäude mit ehemaliger Nutzung

heute noch vorhandene Gebäude mit Beschreibung der ehem. Nutzung

Auftraggeber:	Stadt Dortmund, Umweltamt
Projekt: A05-1207	Untersuchung städt. Liegenschaften Boden- und Untergrundkundung 'Oberer Evinger Straße' in Dortmund - Eving
Anlage: 2.2	Lageplan mit Darstellung der aktuellen und der ehemaligen Nutzung
Maßstab: 1 : 1.000	Datum: 11.10.2008

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Anlage:	3.0
Datum:	Juni 2006
Projekt:	Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving
Projektnummer:	A05-1207
Bohrung/Schurf:	RKS = Rammkernsondierung
Bearb.:	Koster / Franzen

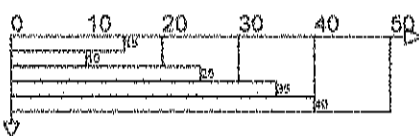
Boden- und Felsarten

	Mutterboden, Mu		Auffüllung, A
	Schluff, U, schluffig, u		Steine, X, steinig, x
	Feinsand, fS, feinsandig, fs		Mittelsand, mS, mittelsandig, ms
	Sand, S, sandig, s		Ton, T, tonig, t
	Torf, H, torfig, h		Humus, H, humos, h

<u>Korngrößenbereich</u>	f - fein
	m - mittel
	g - grob

<u>Nebenanteile</u>	' - schwach (<15%)
	- stark (30-40%)

Rammdiagramm



Sonstige Zeichen

	naß, Vernässungszone oberhalb des Grundwassers
--	--

Konsistenz

	breiig		weich		steif		halbfest		fest
--	--------	--	-------	--	-------	--	----------	--	------

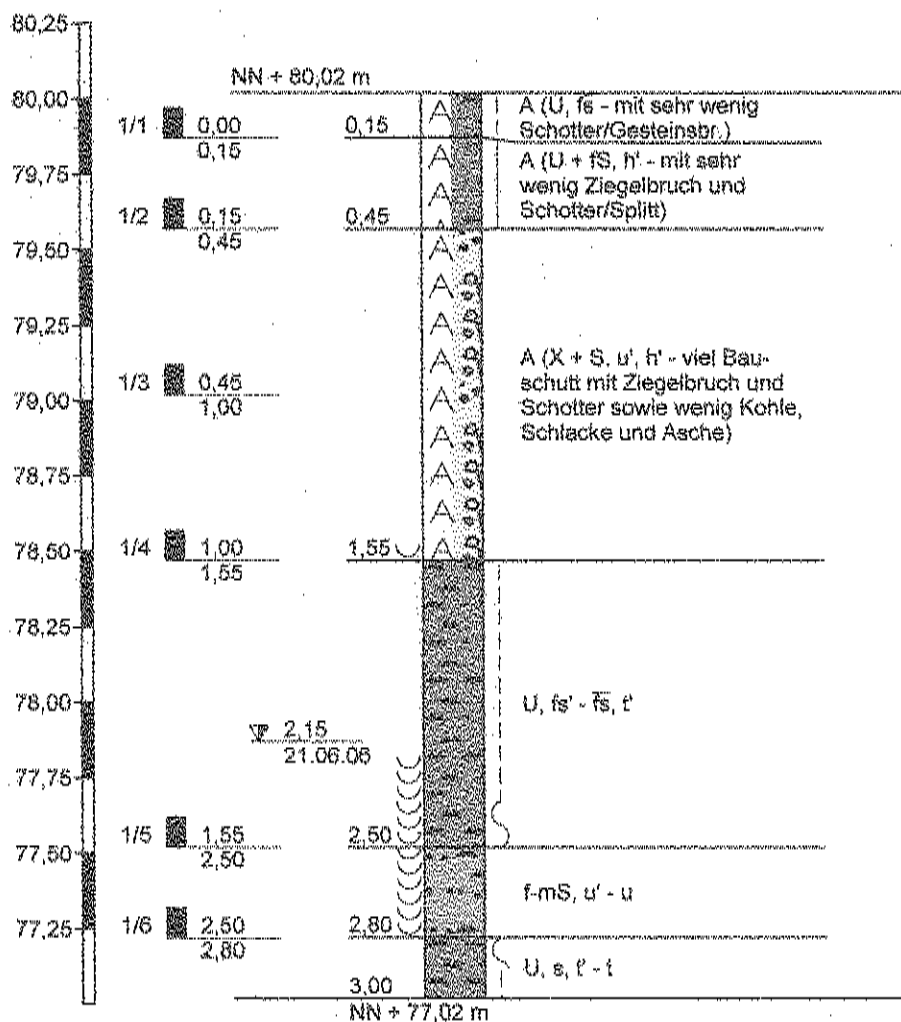
Grundwasser

	Grundwasser am 08.08.06 in 1,00 m unter Gelände angebohrt		Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am 08.08.06
	Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 08.08.06		Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch
	Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände		

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 3.1
Datum: 21.06.06
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in
Dortmund Eving
Bohrung/Schurf: RKS 1
Projektnummer: A05-1207
Bearb.: Koster / Franzen

RKS 1



Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: A05-1207		
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving								
Bohrung Nr RKS 1 /Blatt 1						Datum: 21.06.06		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,15	a) Auffüllung (Schluff, stark feinsandig)				1/	1	0,15	
	b) mit sehr wenig Schotter/Gesteinsbruch							
	c) trocken; steif	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) hellbraun bis gelbbraun					
	f)	g)	h)					i)
0,45	a) Auffüllung (Schluff und Feinsand, schwach humos)				1/	2	0,45	
	b) mit sehr wenig Ziegelbruch und Schotter/Splitt							
	c) trocken - erdfeucht; halbfest	d) geringer bis hoher Bohrwiderstand	e) gelbbraun bis braun					
	f)	g)	h)					i)
1,55	a) Auffüllung (Steine und Sand, schwach schluffig, schwach humos)				1/ 1/	3 4	1,00 1,55	
	b) viel Bauschutt mit Ziegelbruch und Schotter sowie wenig Kohle, Schlacke und Asche							
	c) schw. feucht - naß; dicht - mitteldicht	d) hoher bis mittl. Bohrwiderstand	e) braungrau, grau, dkt.-grau, hellgr.					
	f)	g)	h)					i)
2,50	a) Schluff, schwach bis stark feinsandig, schwach tonig				1/	5	2,50	
	b)							
	c) feucht - klopfnäß; steif - weich	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) grau, hellbraungrau					
	f)	g)	h)					i)
2,80	a) Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig bis schluffig				1/	6	2,80	
	b)							
	c) naß; locker - mitteldicht	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) graubraun					
	f)	g)	h)					i)

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

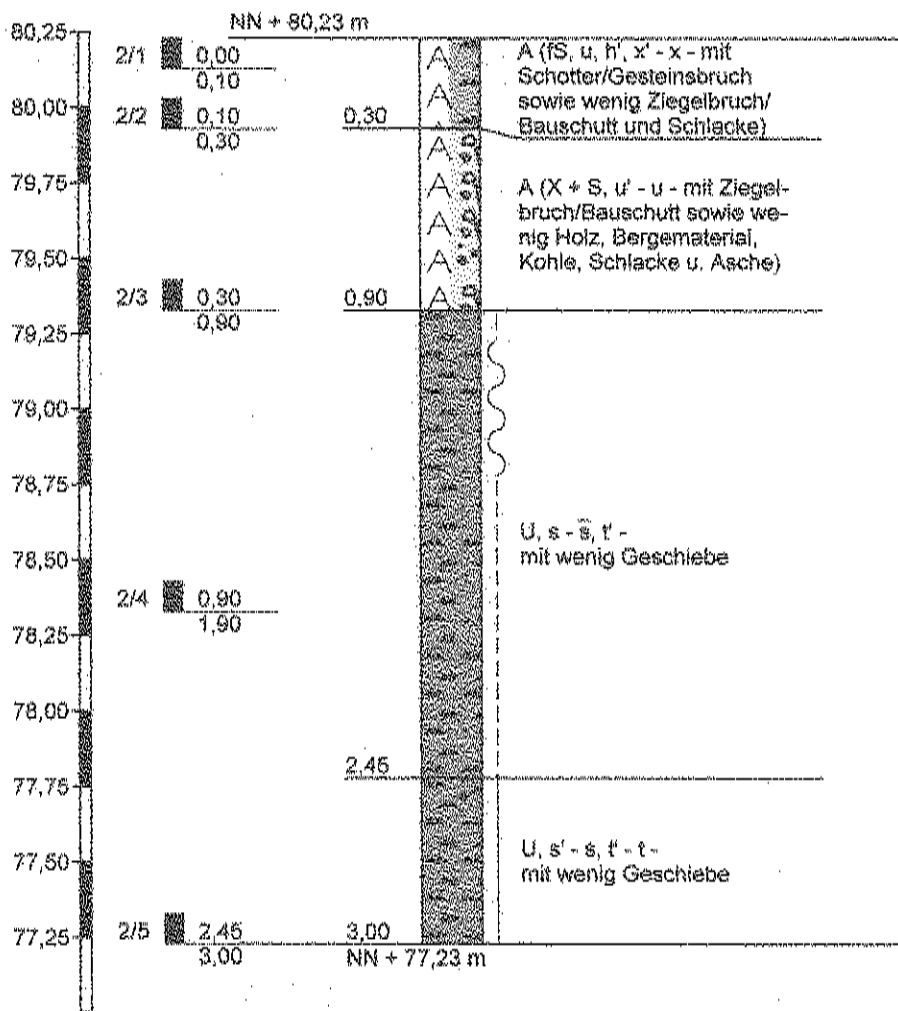
		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: A05-1207		
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberavinger Straße in Dortmund Eving								
Bohrung Nr. RKS 1 /Blatt 2						Datum: 21.06.06		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3,00	a) Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig							
	b)							
	c) schwach feucht; weich - steif	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:	3.2
Datum:	21.06.06
Projekt:	Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving
Projektnummer:	A05-1207
Bohrung/Schurf:	RKS 2
Bearb.:	Koster / Franzen

RKS 2



Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: A05-1207		
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving						Datum:		
Bohrung Nr RKS 2 /Blatt 1						21.06.06		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Auffüllung (Feinsand, schluffig, schwach humos, schwach steinig bis steinig)					2/ 2/	1 2	0,10 0,30
	b) mit Schotter/Gesteinsbruch sowie wenig Ziegelbruch/Bauschutt und Schlacke							
	c) trocken - erdfeucht; locker - mitteld.	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) gelbbraun bis dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,90	a) Auffüllung (Steine und Sand, schwach schluffig bis schluffig)					2/	3	0,90
	b) mit Ziegelbruch/Bauschutt sowie wenig Holz, Bergematerial, Kohle, Schlacke und Asche							
	c) erdfeucht - feucht; dicht - mitteldicht	d) mittl. bis hoher Bohrwiderstand	e) graubraun, grau, rot, dkl.-grau					
	f)	g)	h)	i)				
2,45	a) Schluff, sandig bis stark sandig, schwach tonig					2/	4	1,90
	b) mit wenig Geschiebe (Mergelsteinchen, Quarzite)							
	c) schwach feucht - feucht; steif - weich	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) ocker, hellgrau- braun, fleckig					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Schluff, schwach sandig bis sandig, schwach tonig bis tonig					2/	5	3,00
	b) mit wenig Geschiebe (Mergel- und Tonmergelsteinchen)							
	c) feucht - erdfeucht; halbfest	d) mittlerer Bohrwiderstand	e) graubraun, grau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

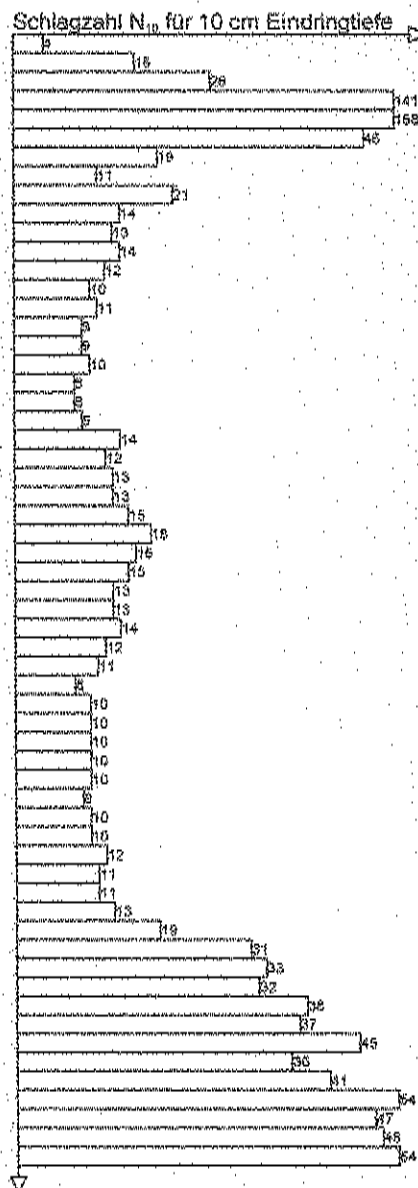
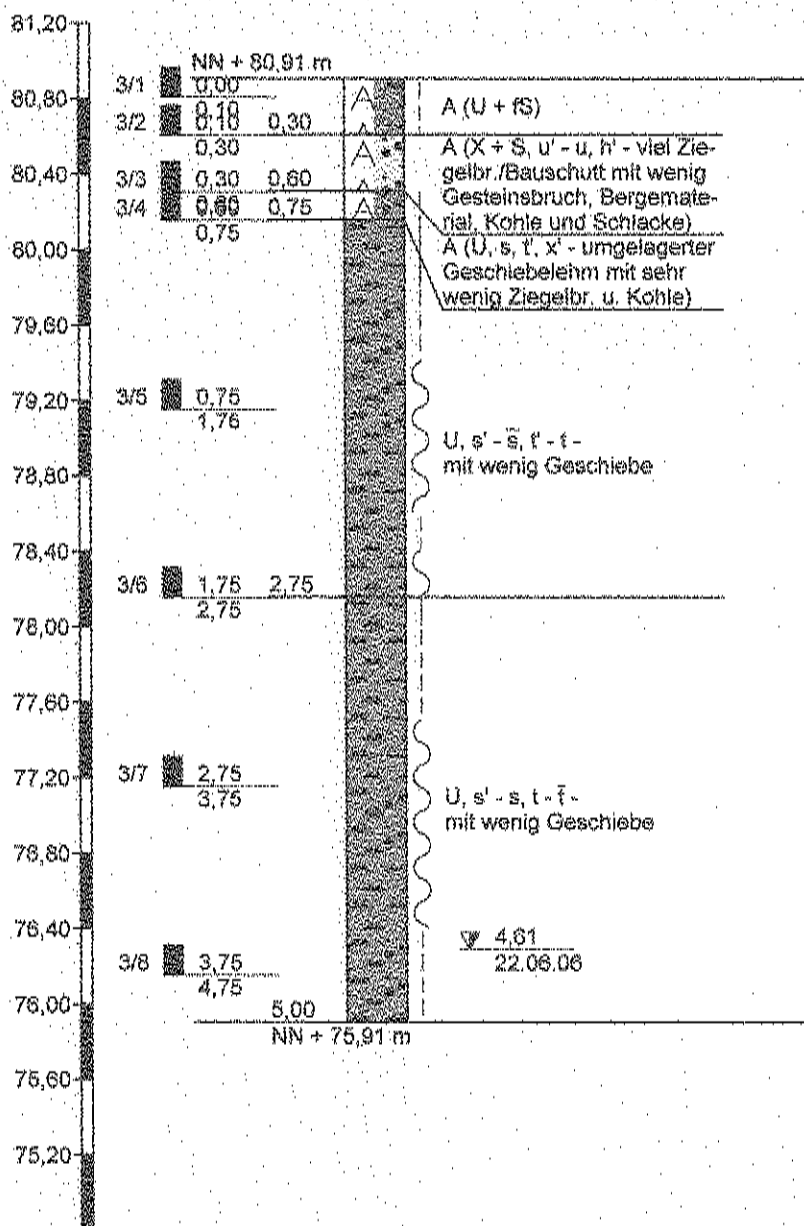
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 3.3
 Datum: 22.06.06
 Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving
 Projektnummer: A05-1207
 Bohrung/Schurf: RKS 3 / RS 3
 Bearb.: Koster / Franzen

RKS 3 / RS 3

DPL



Höhenmaßstab 1:40

				Schichtenverzeichnis				Anlage 3.3	
				für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben				Bericht:	
								Az.: A05-1207	
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving									
Bohrung Nr RKS 3 / RS 3 /Blatt 1								Datum: 22.06.06	
1	2				3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,30	a) Auffüllung (Schluff und Feinsand)						3/ 3/	1 2	0,10 0,30
	b)								
	c) erdfeucht; steif	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) gelbbraun bis hellgraubraun						
	f)	g)	h)	i)					
0,60	a) Auffüllung (Steine und Sand, schwach schluffig bis schluffig, schwach humos)						3/	3	0,60
	b) viel Ziegelbruch/Bauschutt mit wenig Gesteinsbruch, Bergematerial, Kohle und Schlacke								
	c) erdfeucht; mitteldicht - dicht	d) mittl. bis hoher Bohrwiderstand	e) dunkelgrau, dkl.-braun, rot						
	f)	g)	h)	i)					
0,75	a) Auffüllung (Schluff, sandig, schwach tonig, schwach steinig)						3/	4	0,75
	b) umgelagerter Geschiebelehm mit sehr wenig Ziegelbruch und Kohle								
	c) erdfeucht; halbfest - steif	d) mittlerer Bohrwiderstand	e) braun, hell- braungrau						
	f)	g)	h)	i)					
2,75	a) Schluff, schwach bis stark sandig, schwach tonig bis tonig						3/ 3/	5 6	1,75 2,75
	b) mit wenig Geschiebe (Mergel-/Tonmergel-/Sandmergelsteinchen, Glimmerschiefergrus)								
	c) erdfeucht - feucht; halbfest - weich	d) mittl. bis geringer Bohrwiderstand	e) hellgraubraun						
	f)	g)	h)	i)					
5,00	a) Schluff, schwach sandig bis sandig, tonig bis stark tonig						3/ 3/	7 8	3,75 4,75
	b) mit wenig Geschiebe (Mergel- und Tonmergelsteinchen)								
	c) schw. feucht; halbfest - steif	d) geringer bis hoher Bohrwiderstand	e) braun, braun- grau, dkl.-grau						
	f)	g)	h)	i)					
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.									

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 3.4

Datum: 21.06.06

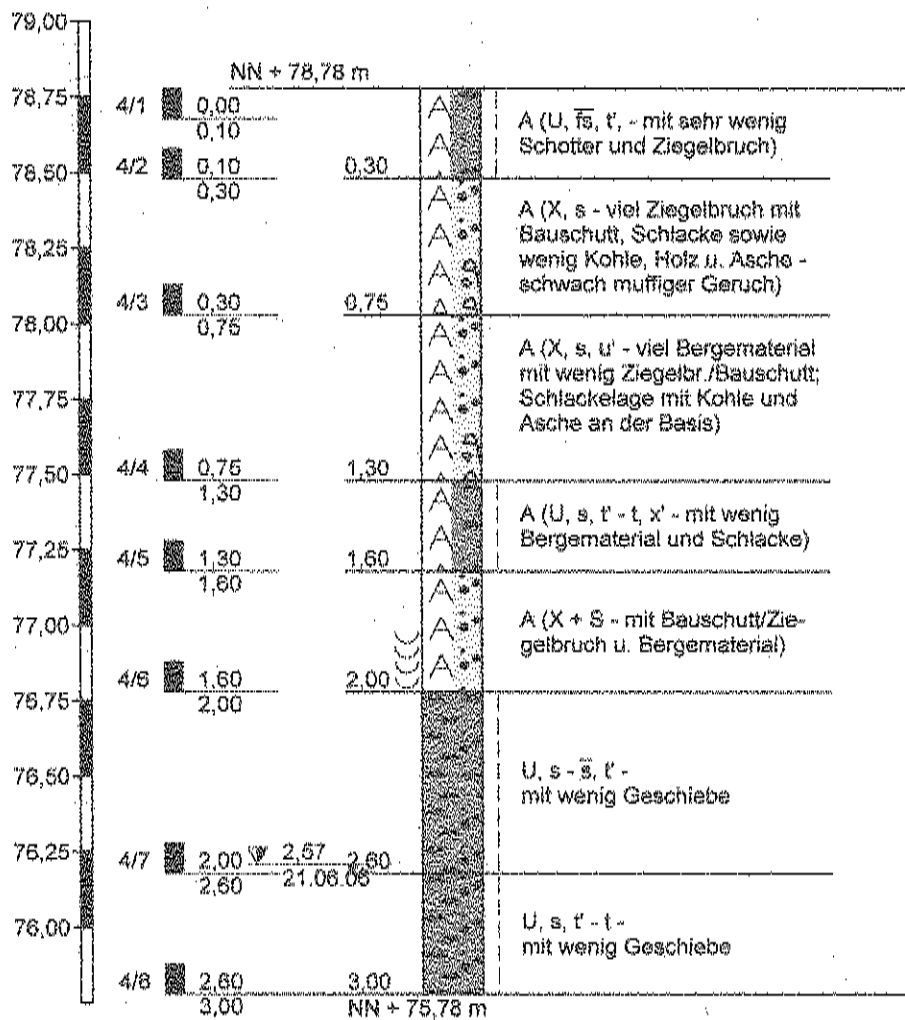
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in
Dortmund Eving

Projektnummer: A05-1207

Bohrung/Schurf: RKS 4

Bearb.: Koster / Franzen

RKS 4



Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.4	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.: A05-1207	
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving							
Bohrung Nr RKS 4 /Blatt 1						Datum: 21.06.06	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,30	a) Auffüllung (Schluff, stark feinsandig, schwach tonig)				4/ 4/	1 2	0,10 0,30
	b) mit sehr wenig Schotter und Ziegelbruch						
	c) erdfeucht; steif	d) mittlerer Bohrwiderstand	e) gelbbraun				
	f)	g)	h) i)				
0,75	a) Auffüllung (Steine, sandig)			schwach muffiger Geruch	4/	3	0,75
	b) viel Ziegelbruch mit Bauschutt, Schlacke sowie wenig Kohle, Holz und Asche						
	c) erdfeucht; dicht	d) sehr hoher Bohrwiderstand	e) dkl.-graubr., rot, grauschwarz				
	f)	g)	h) i)				
1,30	a) Auffüllung (Steine, sandig, schwach schluffig)				4/	4	1,30
	b) viel Bergematerial mit wenig Ziegelbruch/Bauschutt; Schlackelage mit Kohle und Asche an der Basis						
	c) erdfeucht - trocken; mitteld. - dicht	d) hoher bis mittlerer Bohrwiderstand	e) dunkelgrau				
	f)	g)	h) i)				
1,60	a) Auffüllung (Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig, schwach steinig)				4/	5	1,60
	b) mit wenig Bergematerial und Schlacke						
	c) erdfeucht - feucht; steif	d) mittlerer Bohrwiderstand	e) gelbbraun				
	f)	g)	h) i)				
2,00	a) Auffüllung (Steine und Sand)				4/	6	2,00
	b) mit Bauschutt/Ziegelbruch und Bergematerial						
	c) feucht - naß; dicht - mitteldicht	d) hoher bis mittlerer Bohrwiderstand	e) weißgrau, gelb, rotgrau, schwarz				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

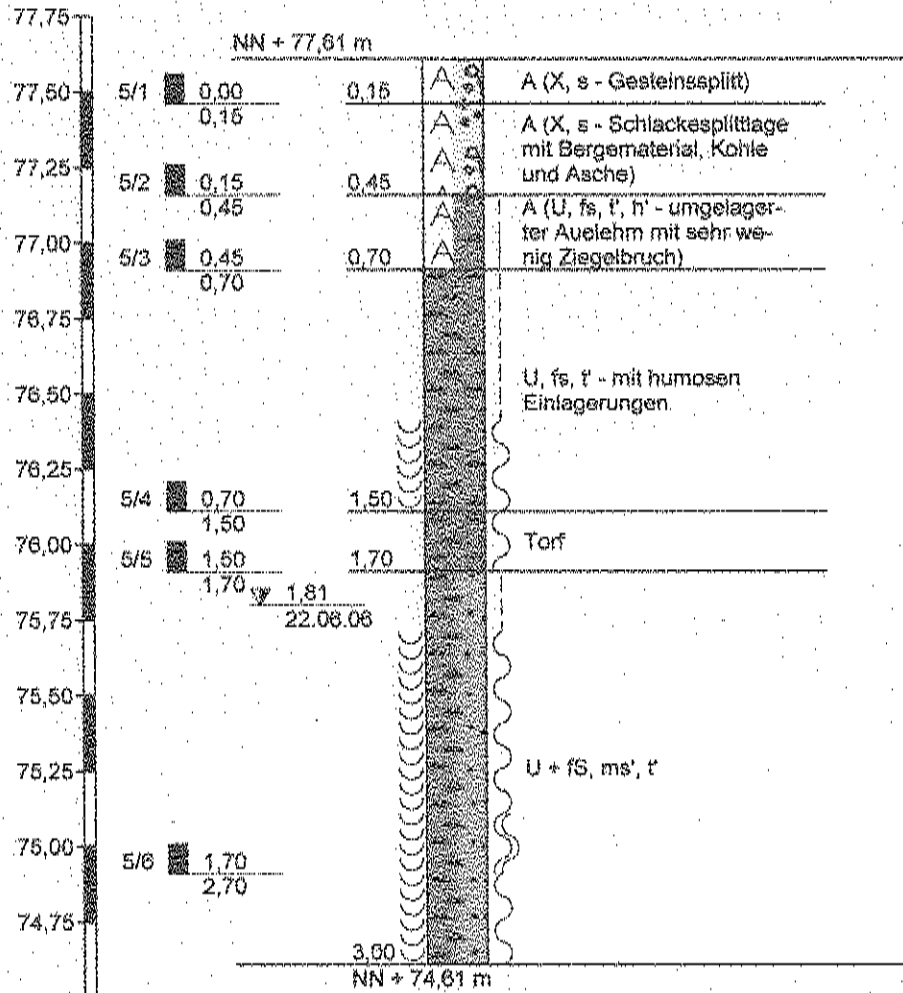
		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.4	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben				Bericht:	
						Az.: A05-1207	
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving							
Bohrung Nr. RKS 4 / Blatt 2						Datum: 21.06.06	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
2,60	a) Schluff, sandig bis stark sandig, schwach tonig				4/	7	2,60
	b) mit wenig Geschiebe (Mergel-/Sandmergelsteinchen)						
	c) feucht - erdfeucht; steif	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) hellbraun bis graubraun				
	f)	g)	h) i)				
3,00	a) Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig				4/	8	3,00
	b) mit wenig Geschiebe (Mergel-/Sandmergel-/Tonmergelsteinchen)						
	c) erdfeucht; steif	d) mittlerer Bohrwiderstand	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:	3.5
Datum:	22.06.06
Projekt:	Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving
Bohrung/Schurf:	RKS 5
Projektnummer:	A05-1207
Bearb.:	Koster / Franzen

RKS 5



Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.5		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: A05-1207		
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving								
Bohrung Nr RKS 5 /Blatt 1						Datum: 22.06.06		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,15	a) Auffüllung (Steine, sandig)					5/	1	0,15
	b) Gesteinssplitt							
	c) trocken - erdfeucht; locker - mitteld.	d) mittl. bis hoher Bohrwiderstand	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i)				
0,45	a) Auffüllung (Steine, sandig)					5/	2	0,45
	b) Schlackesplittlage mit Bergematerial, Kohle und Asche							
	c) erdfeucht; mitteldicht	d) mittlerer Bohrwiderstand	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
0,70	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach humos)					5/	3	0,70
	b) umgelagerter Auelehm mit sehr wenig Ziegelbruch							
	c) erdfeucht; steif - halbfest	d) mittlerer Bohrwiderstand	e) grau, graubr., grünl.-grau					
	f)	g)	h)	i)				
1,50	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig					5/	4	1,50
	b) mit humosen Einlagerungen							
	c) erdfeucht - klopfnäß; steif - weich	d) mittl. bis geringer Bohrwiderstand	e) grau, grünlich- grau, graubr.					
	f)	g)	h)	i)				
1,70	a) Torf					5/	5	1,70
	b)							
	c) feucht; weich	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) braun, dunkel- braun					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.5	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.: A05-1207	
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving							
Bohrung Nr RKS 5 /Blatt 2						Datum: 22.06.06	
1	2			3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
3,00	a) Schluff und Feinsand, schwach mittelsandig, schwach tonig				5/	6	2,70
	b)						
	c) feucht - naß; steif - breiig	d) geringer Bohrwiderstand	e) graubr., grau, grünl.-grau				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

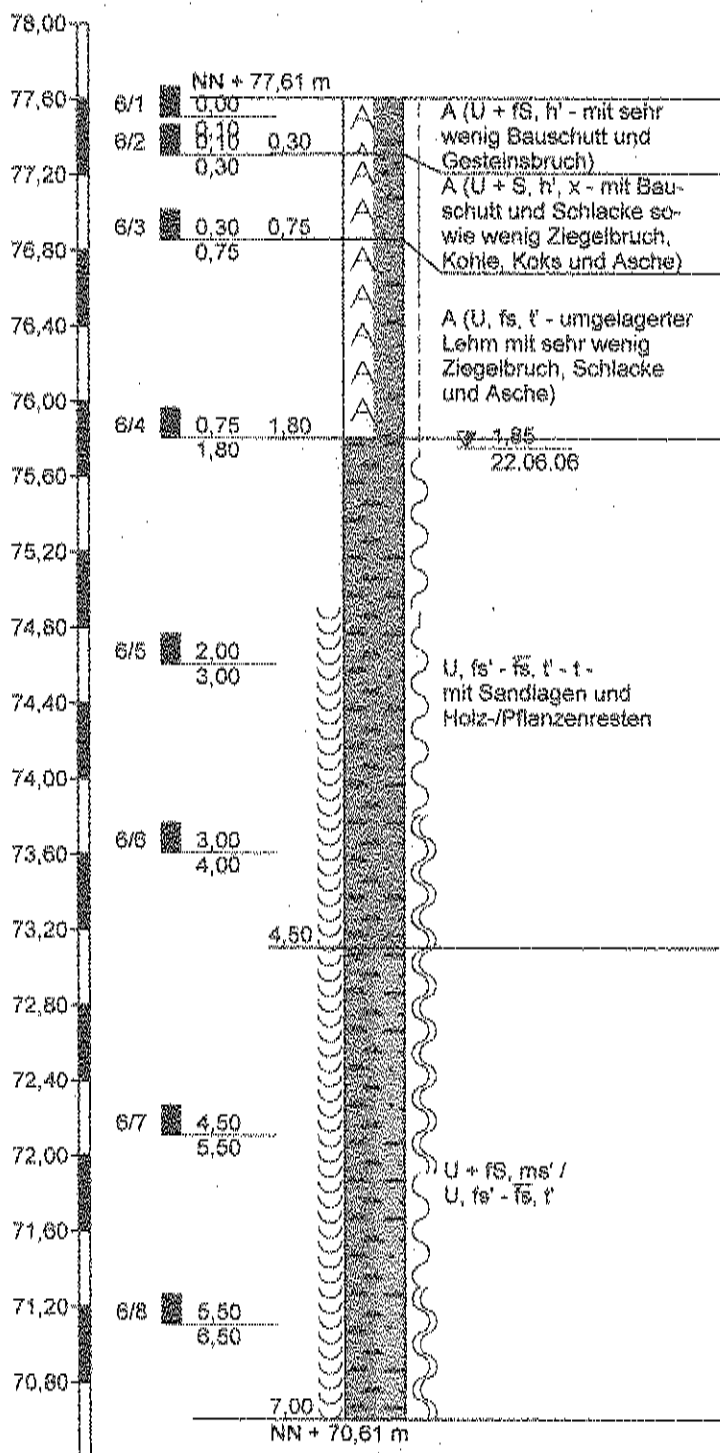
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

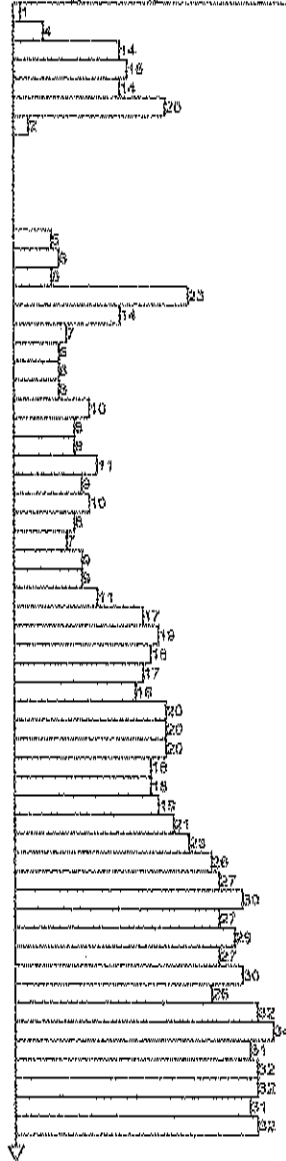
Anlage: 3.6
Datum: 22.06.06
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving
Projektnummer: A05-1207
Bohrung/Schurf: RKS 6 / RS 6
Bearb.: Koster / Franzen

RKS 6 / RS 6

DPL



Schlagzahl N_{10} für 10 cm Eindringtiefe



Höhenmaßstab 1:40

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3,6		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben				Bericht		
						Az.: A05-1207		
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving								
Bohrung Nr RKS 6 / RS 6 / Blatt 1						Datum: 22.06.06		
1	2				3	4	5	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Auffüllung (Schluff und Feinsand, schwach humos)					6/ 6/	1 2	0,10 0,30
	b) mit sehr wenig Bauschutt und Gesteinsbruch							
	c) trocken - erdfeucht; steif	d) mittlerer Bohrwiderstand	e) gelbbraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,75	a) Auffüllung (Schluff und Sand, schwach humos, steinig)					6/	3	0,75
	b) mit Bauschutt und Schlacke sowie wenig Ziegelbruch, Kohle, Koks und Asche							
	c) trocken - erdfeucht; halbfest	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) grau, gelbbraun, schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
1,80	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach tonig)					6/	4	1,80
	b) umgelagerter Lehm mit sehr wenig Ziegelbruch, Schlacke und Asche							
	c) erdfeucht - feucht; halbfest - steif	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) graubr., hellbr., rostfarben					
	f)	g)	h)	i)				
4,50	a) Schluff, schwach bis stark feinsandig, schwach tonig bis tonig					6/ 6/	5 6	3,00 4,00
	b) mit Sandlagen und Holz-/Pflanzenresten							
	c) feucht - naß; steif - breiig	d) geringer - sehr ge- ringer Bohrwidestd	e) grau bis hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				
7,00	a) Schluff und Feinsand, schwach mittelsandig im Wechsel mit Schluff, schwach bis stark feinsandig, schwach tonig					6/ 6/	7 8	5,50 6,50
	b)							
	c) naß; breiig - weich	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) grau bis grünlichgrau					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 3.7

Datum: 20.06.06

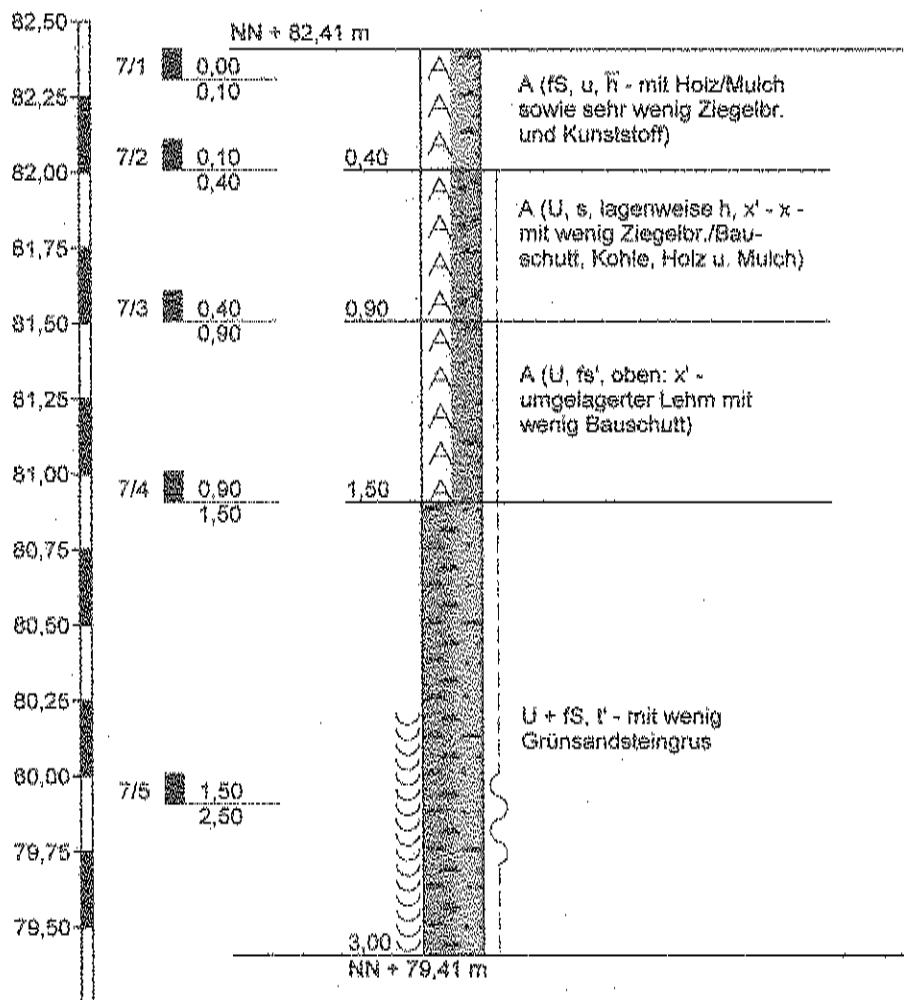
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in
Dortmund Eving

Projektnummer: A05-1207

Bohrung/Schurf: RKS 7

Bearb.: Koster / Franzen

RKS 7



Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.7	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.: A05-1207	
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving							
Bohrung Nr. RKS 7 / Blatt 1						Datum: 20.06.06	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,40	a) Auffüllung (Feinsand, schluffig, stark humos)				7/	1	0,10
	b) mit Holz/Mulch sowie sehr wenig Ziegelbruch und Kunststoff				7/	2	0,40
	c) trocken - erdfeucht; locker	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h)	i)			
0,90	a) Auffüllung (Schluff, sandig, lagenweise humos, schwach steinig bis steinig)				7/	3	0,90
	b) mit wenig Ziegelbruch/Bauschutt, Kohle, Holz und Mulch						
	c) erdfeucht - feucht; halbfest - steif	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) grünl.-grau, dkl.-graubraun				
	f)	g)	h)	i)			
1,50	a) Auffüllung (Schluff, schwach feinsandig, oben: schwach steinig)				7/	4	1,50
	b) umgelagerter Lehm mit wenig Bauschutt						
	c) erdfeucht - feucht; halbfest - steif	d) mittl. bis geringer Bohrwiderstand	e) dunkelgrau, gelbgrau, grau				
	f)	g)	h)	i)			
3,00	a) Schluff und Feinsand, schwach tonig				7/	5	2,50
	b) mit wenig Grünsandsteingrus						
	c) feucht-schw. klopfn.; steif - weich	d) mittl. bis geringer Bohrwiderstand	e) graubr., hellbr., grünfleckig				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			

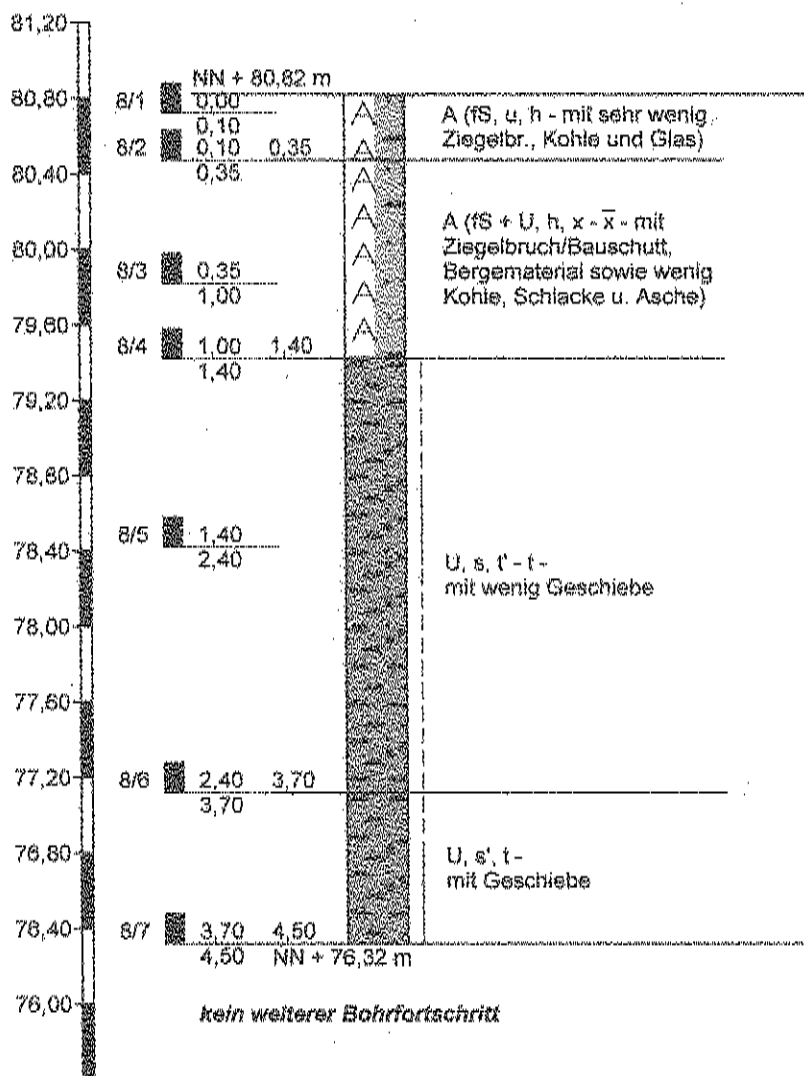
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 3.8
 Datum: 20.06.06
 Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving
 Projektnummer: A05-1207
 Bohrung/Schurf: RKS 8 / RS 8
 Bearb.: Koster / Franzen

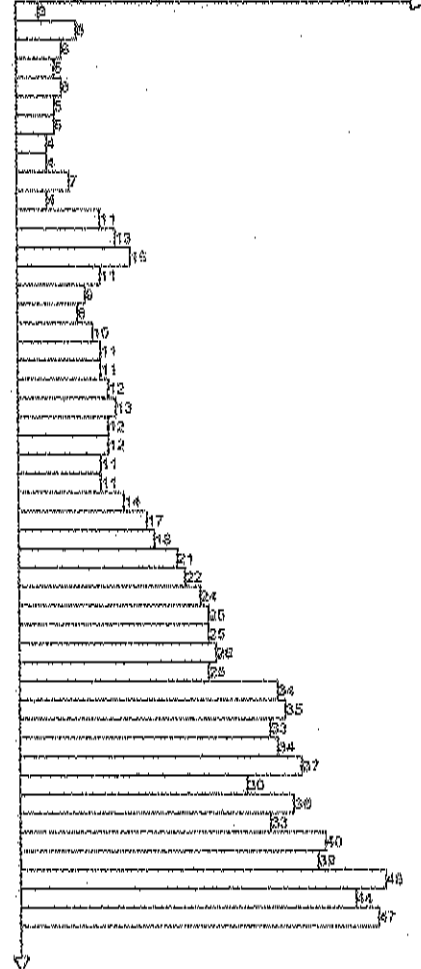
RKS 8 / RS 8

DPL



Höhenmaßstab 1:40

Schlagzahl N₁₀ für 10 cm Eindringtiefe



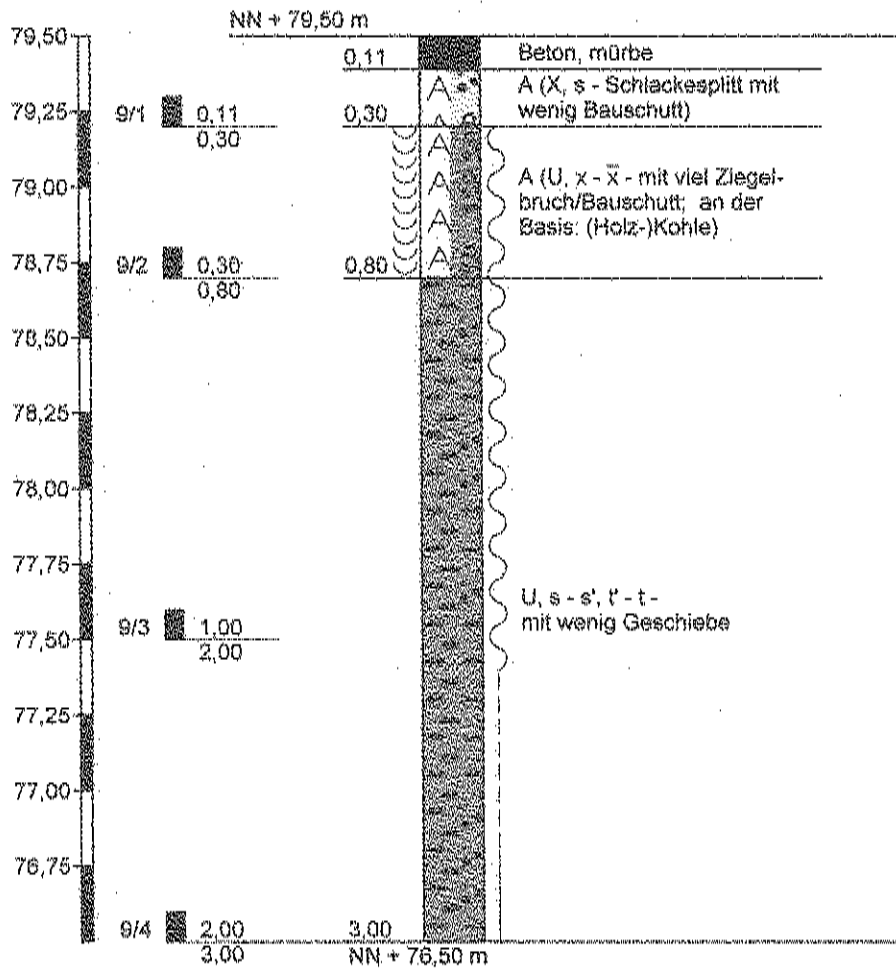
		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.8	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.: A05-1207	
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving							
Bohrung Nr. RKS 8 / RS 8 / Blatt 1						Datum: 20.06.06	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe				
0,35	a) Auffüllung (Feinsand, schluffig, humos)				8/ 8/	1 2	0,10 0,35
	b) mit sehr wenig Ziegelbruch, Kohle und Glas						
	c) trocken - erdfeucht; locker - mitteld.	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) dunkelgraubraun				
	f)	g)	h)				
1,40	a) Auffüllung (Feinsand und Schluff, lagenweise humos, steinig bis stark steinig)				8/ 8/	3 4	1,00 1,40
	b) mit Ziegelbruch/Bauschutt, Bergematerial sowie wenig Kohle, Schlacke und Asche						
	c) erdfeucht - schw. feucht; mitteldicht	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) dkl.-graubr., graubr., helibr.				
	f)	g)	h)				
3,70	a) Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig				8/ 8/	5 6	2,40 3,70
	b) mit wenig Geschiebe (Ton-/Sandmergelsteinchen, Quarzitzkörnchen, Glimmerschiefer)						
	c) schwach feucht; steif - halbfest	d) mittlerer Bohrwiderstand	e) hellbraun bis hellgraubraun				
	f)	g)	h)				
4,50	a) Schluff, schwach sandig, tonig				8/	7	4,50
	b) mit Geschiebe (Ton-/Sandmergelsteinchen, Quarzitzkörnchen)						
	c) erdfeucht, steif - halbfest	d) mittl. bis hoher Bohrwiderstand	e) grau, graubraun				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 3.9
Datum: 20.06.06
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in
Dortmund Eving
Bohrung/Schurf: RKS 9
Projektnummer: A05-1207
Bearb.: Koster / Franzen

RKS 9



Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.9	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben				Bericht:	
						Az.: A05-1207	
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving							
Bohrung Nr. RKS 9 / Blatt 1						Datum: 20.06.06	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,11	a) Beton, mürbe						
	b)						
	c)	d) gestemmt	e)				
	f)	g)	h)				
0,30	a) Auffüllung (Steine, sandig)				9/	1	0,30
	b) Unterbau aus Schlackesplitt mit wenig Bauschutt						
	c) erdfeucht; locker - mitteldicht	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) schwarz, hellgrau				
	f)	g)	h)				
0,80	a) Auffüllung (Schluff, steinig bis stark steinig)				9/	2	0,80
	b) mit viel Ziegelbruch/Bauschutt; an der Basis: (Holz-)Kohle						
	c) naß; weich	d) mittl. bis geringer Bohrwiderstand	e) hellbr., rot, schwarz, grau				
	f)	g)	h)				
3,00	a) Schluff, sandig bis schwach sandig, schwach tonig bis tonig				9/ 9/	3 4	2,00 3,00
	b) mit wenig Geschiebe (Mergelsteinchen, Quarzitkörnchen, Glimmerschiefer)						
	c) feucht - erdfeucht; weich - halbfest	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) rötlichbr., hellbr., hellbraungrau				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 3.10

Datum: 20.06.06

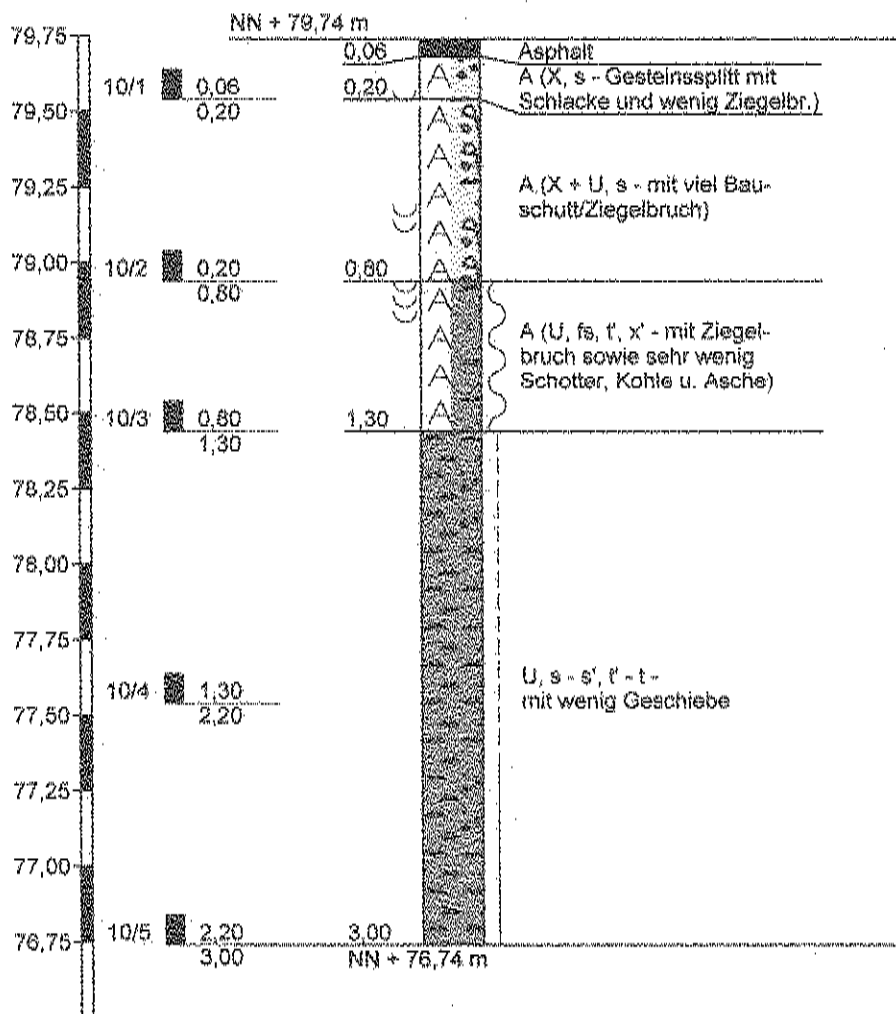
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in
Dortmund Eving

Projektnummer: A05-1207

Bohrung/Schurf: RKS 10

Bearb.: Koster / Franzen

RKS 10



Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis					Anlage 3.10		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:		
							Az.: A05-1207		
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving									
Bohrung Nr RKS 10 /Blatt 1							Datum: 20.06.06		
1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,06	a) Asphalt (Trag- und Binderschicht)								
	b)								
	c)	d) gestemmt	e)						
	f)	g)	h)	i)					
0,20	a) Auffüllung (Steine, sandig)						10/	1	0,20
	b) Unterbau aus Gesteinssplitt mit Schlacke und wenig Ziegelbruch								
	c) erdfeucht, Basis: naß; locker-mitteld.	d) geringer Bohrwiderstand	e) grauschwarz, dunkelgrau						
	f)	g)	h)	i)					
0,80	a) Auffüllung (Schluff und Schluff, sandig)						10/	2	0,80
	b) mit viel Bauschutt/Ziegelbruch								
	c) erdfeucht - klopfn.; steif / mitteld.	d) mittlerer Bohrwiderstand	e) grau, rotbraun, hellbraun						
	f)	g)	h)	i)					
1,30	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach steinig)						10/	3	1,30
	b) mit Ziegelbruch sowie sehr wenig Schotter, Kohle und Asche								
	c) klopfn. - feucht; weich	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) hellbraun bis graubraun						
	f)	g)	h)	i)					
3,00	a) Schluff, sandig bis schwach sandig, schwach tonig bis tonig						10/ 10/	4 5	2,20 3,00
	b) mit wenig Geschiebe (Mergelsteinchen, Quarzitzkörnchen, Glimmerschiefer)								
	c) feucht - erdfeucht; steif - halbfest	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) rötlichbr., hellbr., grünl.-grau						
	f)	g)	h)	i)					

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 3.11

Datum: 20.06.06

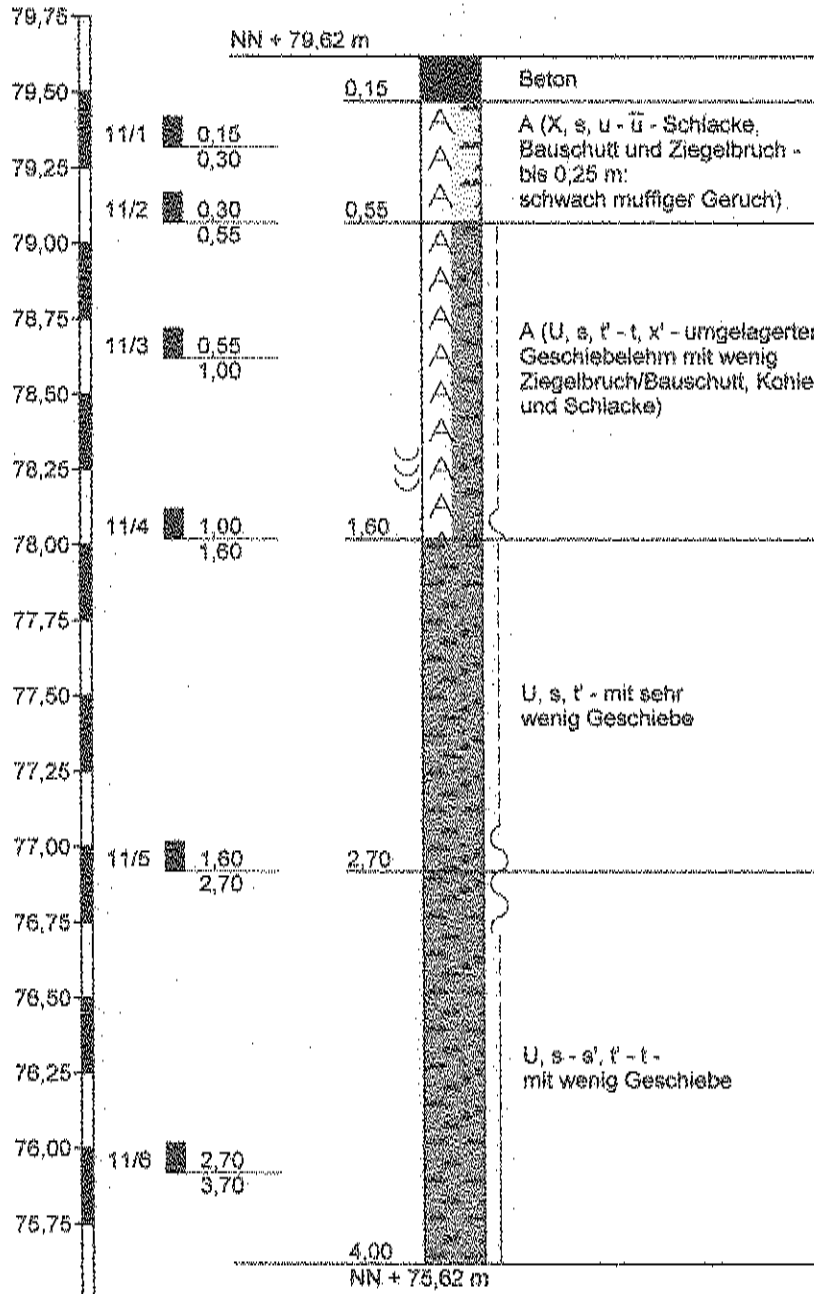
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in
Dortmund Eving

Projektnummer: A05-1207

Bohrung/Schurf: RKS 11

Bearb.: Koster / Franzen

RKS 11



Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.11		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben				Bericht:		
						Az.: A05-1207		
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving								
Bohrung Nr. RKS 11 /Blatt 1						Datum: 20.06.06		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,15	a) Beton							
	b)							
	c)	d) gestemmt	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,55	a) Auffüllung (Steine, sandig, schluffig bis stark schluffig)				bis 0,25 m: schwach muffiger Geruch	11/ 11/	1 2	0,30 0,55
	b) Unterbau aus Schlacke, Bauschutt und Ziegelbruch							
	c) erdfeucht; locker - mitteldicht	d) geringer bis hoher Bohrwiderstand	e) schwarz, graubr. dkl.gr.-br., hellgr.					
	f)	g)	h)	i)				
1,60	a) Auffüllung (Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig, schwach steinig)					11/ 11/	3 4	1,00 1,60
	b) umgelagerter Geschiebelehm mit wenig Ziegelbruch/Bauschutt, Kohle und Schlacke							
	c) erdfeucht - klopfn., steif - weich	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) hellbraun bis braungrau					
	f)	g)	h)	i)				
2,70	a) Schluff, sandig, schwach tonig					11/	5	2,70
	b) mit sehr wenig Geschiebe (mürber Grünsandsteingrus, Mergelsteinchen)							
	c) schwach feucht; steif - weich	d) geringer Bohrwiderstand	e) rötlichbraun bis hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
4,00	a) Schluff, sandig bis schwach sandig, schwach tonig bis tonig					11/	6	3,70
	b) mit wenig Geschiebe (Grünsandsteingrus, Mergelsteinchen, Quarzitkörnchen)							
	c) schw. feucht - erdf.; weich - halbfest	d) geringer bis hoher Bohrwiderstand	e) hellbraun, hellbraungrau					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 3.12

Datum: 20.06.06

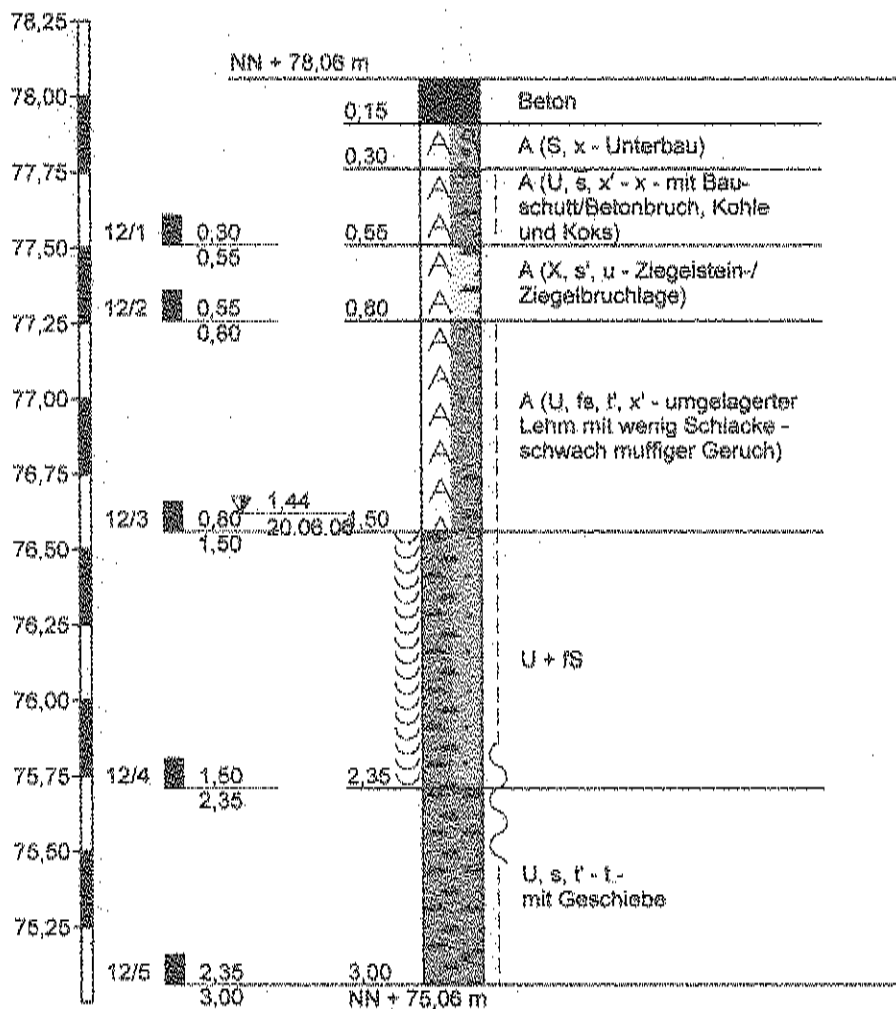
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in
Dortmund Eving

Projektnummer: A05-1207

Bohrung/Schurf: RKS 12

Bearb.: Koster / Franzen

RKS 12



Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.12	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben				Bericht:	
						Az.: A05-1207	
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving							
Bohrung Nr RKS 12 /Blatt 1						Datum: 20.06.06	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,15	a) Beton						
	b)						
	c)	d) gestemmt	e)				
	f)	g)	h)				
0,30	a) Auffüllung (Sand, steinig)						
	b) Unterbau						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
0,55	a) Auffüllung (Schluff, stark sandig, schwach steinig bis steinig)				12/	1	0,55
	b) mit Bauschutt/Betonbruch, Kohle und Koks						
	c) erdfeucht - feucht; steif	d) mittlerer Bohrwiderstand	e) gelbbraun, dunkelgraubraun				
	f)	g)	h)				
0,80	a) Auffüllung (Steine, schwach sandig, schluffig)				12/	2	0,80
	b) Ziegelstein-/Ziegelbruchlage						
	c) schwach feucht; locker - mitteldicht	d) sehr geringer Bohrwiderstand	e) karminrot, dunkelgrau				
	f)	g)	h)				
1,50	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach steinig)			schwach muffiger Geruch	12/	3	1,50
	b) umgelagerter Lehm mit wenig Schlacke						
	c) schwach feucht - feucht, steif	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) dkl.-grau, grau, hellbraun				
	f)	g)	h)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis					Anlage 3.12	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben					Bericht:	
							Az.: A05-1207	
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving								
Bohrung Nr RKS 12 /Blatt 2							Datum: 20.06.06	
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2,35	a) Schluff und Feinsand					12/	4	2,35
	b)							
	c) schwach klopfnäß; steif - weich	d) geringer Bohrwiderstand	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig					12/	5	3,00
	b) mit Geschiebe (Mergel-/Sandmergelsteinchen, Quarzitkörnchen, Feuerstein)							
	c) schwach feucht; weich - steif	d) mittlerer Bohrwiderstand	e) hellbraungrau, streifig					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

3.13

Datum:

19.06.06

Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving

Projektnummer:

A05-1207

Bohrung/Schurf:

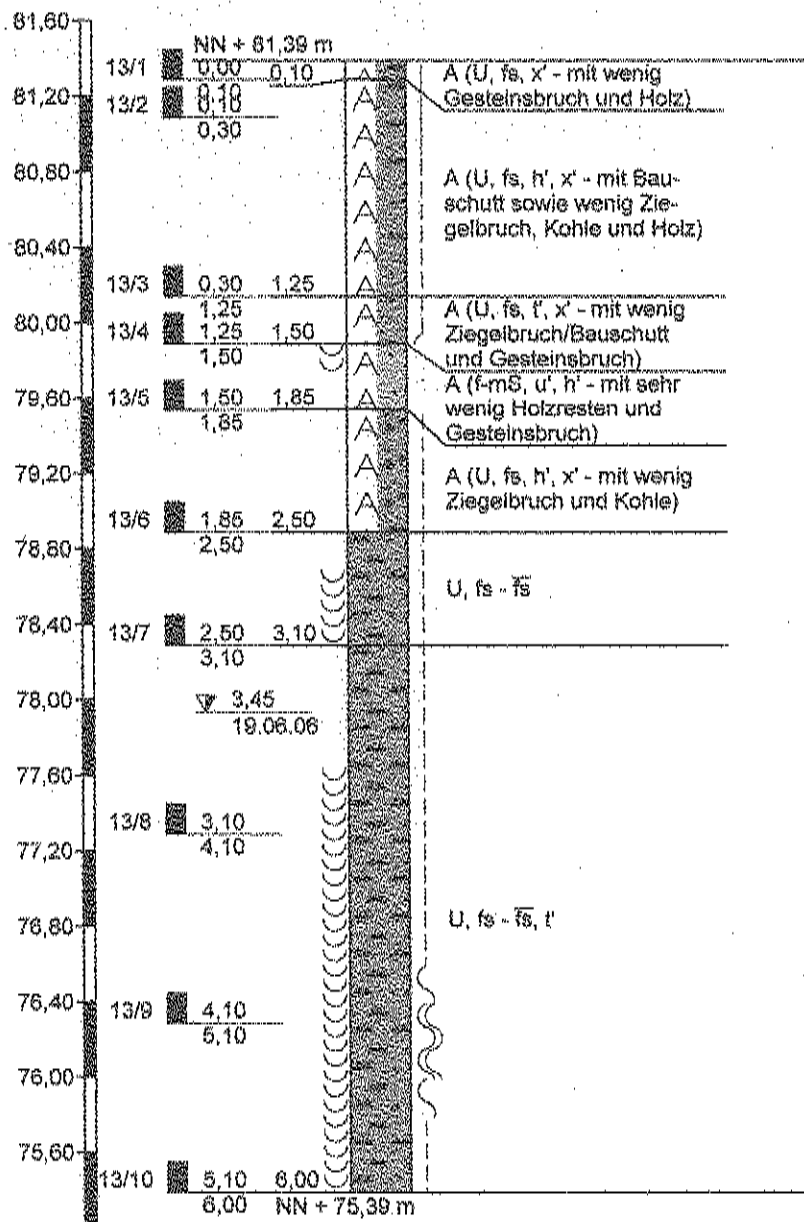
RKS 13 / RS 13

Bearb.:

Koster / Franzen

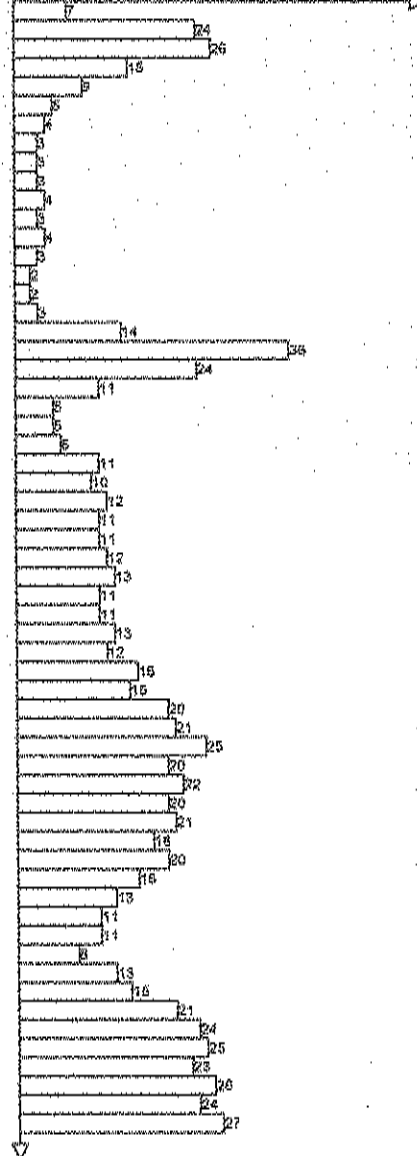
RKS 13 / RS 13

DPL



Höhenmaßstab 1:40

Schlagzahl N₁₀ für 10 cm Eindringtiefe



		Schichtenverzeichnis					Anlage 3.13		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:		
							Az.: A05-1207		
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving									
Bohrung Nr. RKS 13 / RS 13 / Blatt 1							Datum: 19.06.06		
1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,10	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach steinig)						13/	1	0,10
	b) mit wenig Gesteinsbruch und Holz								
	c) trocken; steif	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) braun, beige						
	f)	g)	h)	i)					
1,25	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach humos, schwach steinig)						13/ 13/	2 3	0,30 1,25
	b) mit Bauschutt sowie wenig Ziegelbruch, Kohle und Holz								
	c) erdfeucht; halbfest - steif	d) mittl. bis geringer Bohrwiderstand	e) hellbraun, braun, graubraun						
	f)	g)	h)	i)					
1,50	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach steinig)						13/	4	1,50
	b) mit wenig Ziegelbruch/Bauschutt und Gesteinsbruch								
	c) erdfeucht - feucht; steif - weich	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) grünlichgrau						
	f)	g)	h)	i)					
1,85	a) Auffüllung (Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, schwach humos)						13/	5	1,85
	b) mit sehr wenig Holzresten und Gesteinsbruch								
	c) klopfnaß - feucht; locker - mitteldicht	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) grau bis dunkelgrau						
	f)	g)	h)	i)					
2,50	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach humos, schwach steinig)						13/	6	2,50
	b) mit wenig Ziegelbruch und Kohle								
	c) schwach feucht; steif	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) dunkelgrau bis grau						
	f)	g)	h)	i)					

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.13		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben				Bericht:		
						Az.: A05-1207		
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving								
Bohrung Nr RKS 13 / RS 13 /Blatt 2						Datum: 19.06.06		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3,10	a) Schluff, feinsandig bis stark feinsandig				13/	7	3,10	
	b)							
	c) feucht - klopfnäß; steif	d) geringer Bohrwiderstand	e) grau bis hell- graubraun					
	f)	g)	h)					i)
6,00	a) Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, schwach tonig				13/ 13/ 13/	8 9 10	4,10 5,10 6,00	
	b)							
	c) feucht - naß; steif - breitig	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) hellbraun, hell- braungrau					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 3.14a

Datum: 19.06.06

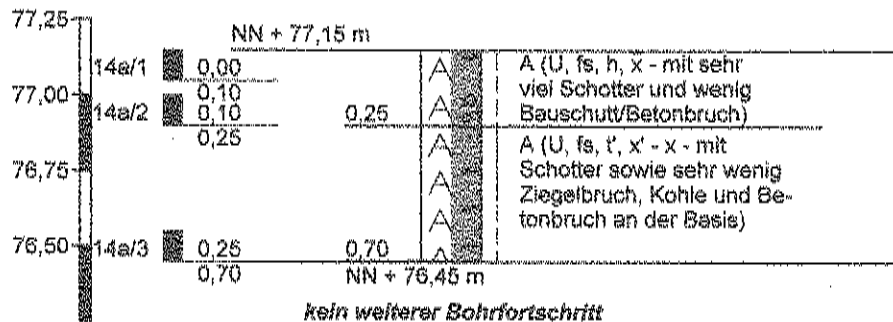
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in
Dortmund Eving

Projektnummer: A05-1207

Bohrung/Schurf: RKS 14a

Bearb.: Koster / Franzen

RKS 14a



kein weiterer Bohrfortschritt

Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.14a	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.: A05-1207	
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving							
Bohrung Nr RKS 14a /Blatt 1						Datum: 19.06.06	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,25	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, humos, stark steinig)				14a/	1	0,10
	b) mit sehr viel Schotter und wenig Bauschutt/Betonbruch				14a/	2	0,25
	c) erdfeucht; steif	d) mittlerer Bohrwiderstand	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h)	i)			
0,70	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach steinig bis steinig)				14a/	3	0,70
	b) mit Schotter sowie sehr wenig Ziegelbruch, Kohle und Betonbruch an der Basis						
	c) erdfeucht - feucht; halbfest - steif	d) geringer bis sehr hoher Bohrwstd.	e) graubr., grünl.- graur., hellbr.				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 3.14b

Datum: 19.06.06

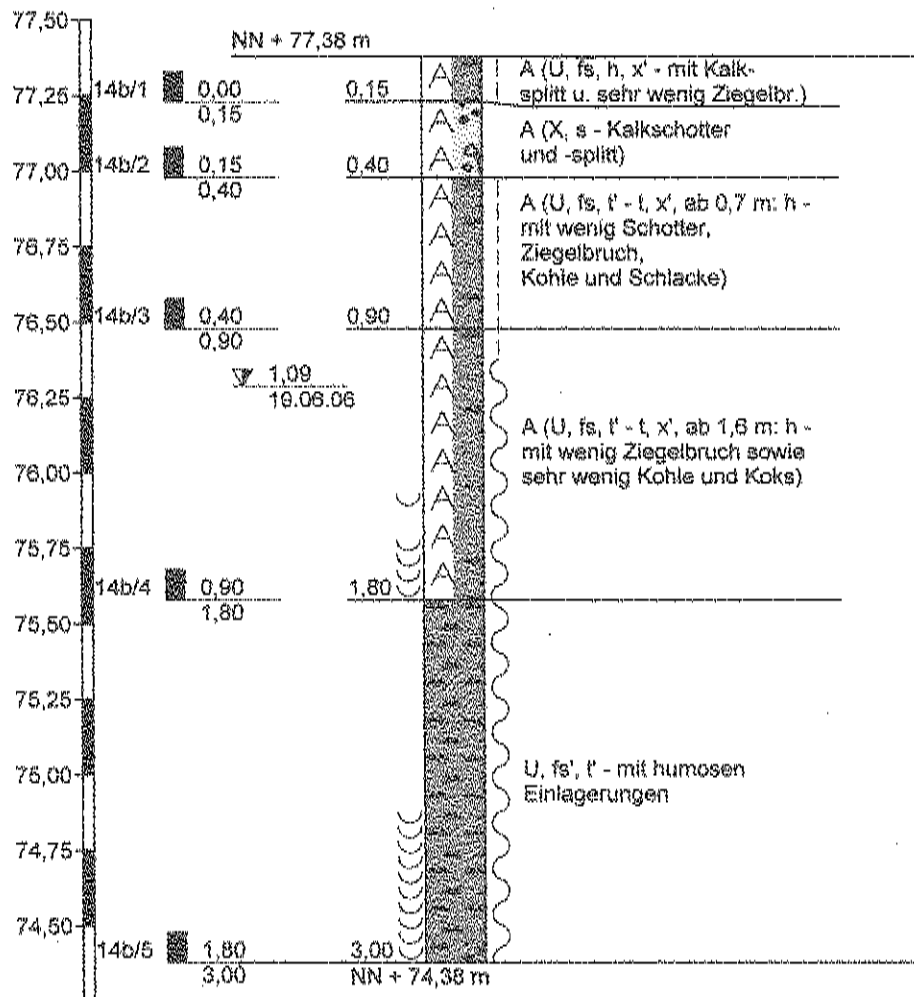
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in
Dortmund Eving

Projektnummer: A05-1207

Bohrung/Schurf: RKS 14b

Bearb.: Koster / Franzen

RKS 14b



Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.14b	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.: A05-1207	
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving							
Bohrung Nr RKS 14b /Blatt 1						Datum: 19.06.06	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,15	a) Auffüllung (Schluff, stark feinsandig, humos, schwach steinig)				14b/	1	0,15
	b) mit Kalksplitt und sehr wenig Ziegelbruch						
	c) erdfeucht; steif	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h)	i)			
0,40	a) Auffüllung (Steine, sandig)				14b/	2	0,40
	b) Kalkschotter und -splitt						
	c) trocken; mitteldicht	d) mittl. bis hoher Bohrwiderstand	e) hellgrau bis grau				
	f)	g)	h)	i)			
0,90	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach tonig bis tonig, schwach steinig, ab 0,7 m: humos)				14b/	3	0,90
	b) mit wenig Schotter, Ziegelbruch, Kohle und Schlacke						
	c) erdfeucht; steif	d) mittl. bis geringer Bohrwiderstand	e) hellbr., ab 0,7 m dunkelgraubr.				
	f)	g)	h)	i)			
1,80	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach tonig bis tonig, schwach steinig, ab 1,6 m: humos)				14b/	4	1,80
	b) mit wenig Ziegelbruch sowie sehr wenig Kohle und Koks						
	c) feucht - naß; steif - weich	d) geringer Bohrwiderstand	e) hellbraun bis dunkelgraubraun				
	f)	g)	h)	i)			
3,00	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig				14b/	5	3,00
	b) mit humosen Einlagerungen						
	c) feucht - naß; weich	d) geringer Bohrwiderstand	e) dunkelgrau bis grünl.-grau				
	f)	g)	h)	i)			

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 3.15a

Datum: 19.06.06

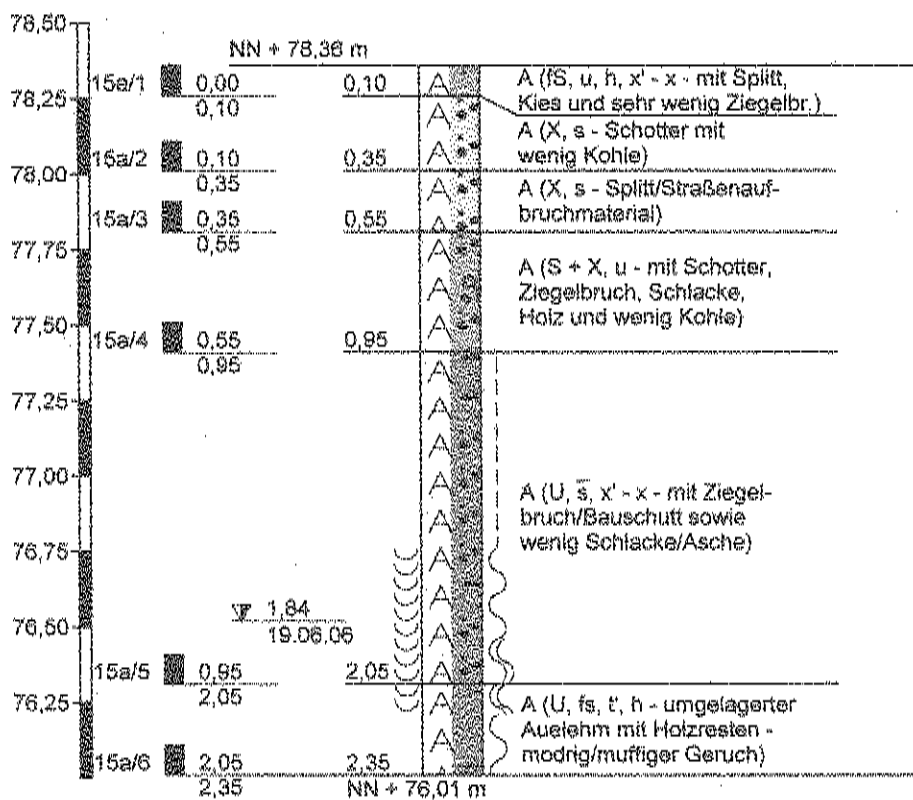
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in
Dortmund Eving

Projektnummer: A05-1207

Bohrung/Schurf: RKS 15a

Bearb.: Koster / Franzen

RKS 15a



kein weiterer Bohrfortschritt

Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.15a	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.: A05-1207	
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving							
Bohrung Nr RKS 15a /Blatt 1						Datum: 19.06.06	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,10	a) Auffüllung (Feinsand, schluffig, humos, schwach steinig bis steinig)				15a/	1	0,10
	b) mit Splitt, Kies und sehr wenig Ziegelbruch						
	c) trocken - erdfeucht; locker	d) geringer Bohrwiderstand	e) dunkelgraubraun				
	f)	g)	h)				
0,35	a) Auffüllung (Steine, sandig)				15a/	2	0,35
	b) Schotter mit wenig Kohle						
	c) trocken; mitteldicht - dicht	d) hoher Bohrwiderstand	e) hellgrau, grau				
	f)	g)	h)				
0,55	a) Auffüllung (Steine, sandig)				15a/	3	0,55
	b) Splitt/Straßenaufbruchmaterial						
	c) erdfeucht; mitteldicht	d) hoher Bohrwiderstand	e) grau, dkl.-grau, schwarzgrau				
	f)	g)	h)				
0,95	a) Auffüllung (Sand und Steine, schluffig)				15a/	4	0,95
	b) mit Schotter, Ziegelbruch, Schlacke, Holz und wenig Kohle						
	c) erdfeucht; mitteldicht - dicht	d) mittl. bis hoher Bohrwiderstand	e) dkl.-graubr., hell- braun, grau.				
	f)	g)	h)				
2,05	a) Auffüllung (Schluff, stark sandig, schwach steinig bis steinig)				15a/	5	2,05
	b) mit Ziegelbruch/Bauschutt sowie wenig Asche/Schlacke						
	c) erdfeucht - naß; steif - breiig	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) braungrau				
	f)	g)	h)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.15a	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.: A05-1207	
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving							
Bohrung Nr RKS 15a /Blatt 2						Datum: 19.06.06	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
2,35	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos)			modrig/muffiger Geruch	15a/	6	2,35
	b) umgelagerter Auelehm mit Holzresten						
	c) naß - feucht; breiig - weich	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) dunkelgrau bis schwarzgrau				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 3.15b

Datum: 19.06.06

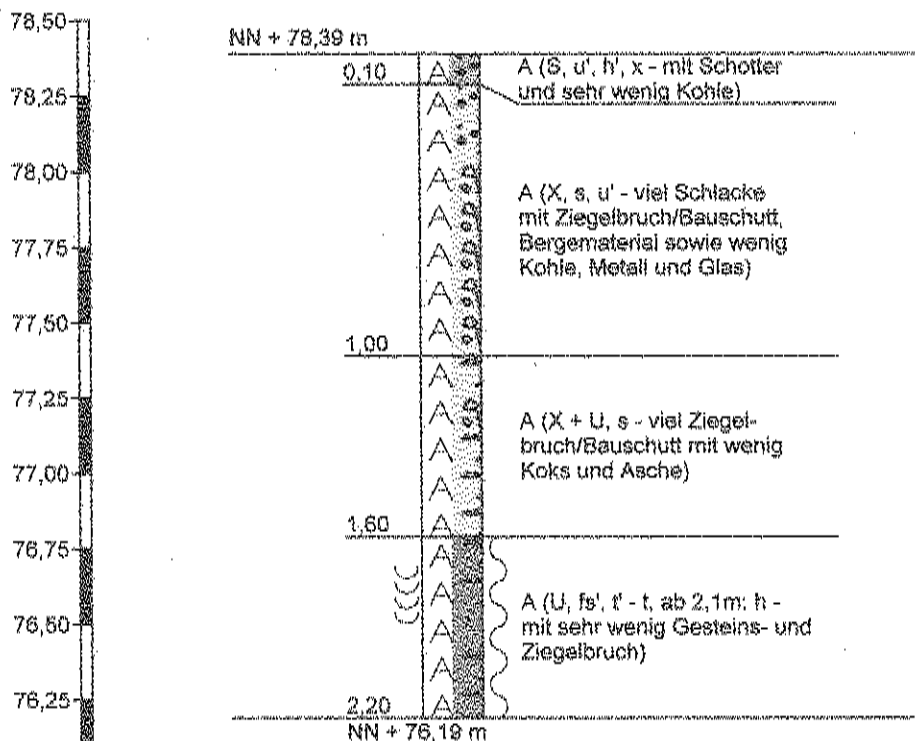
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in
Dortmund Eving

Projektnummer: A05-1207

Bohrung/Schurf: RKS 15b

Bearb.: Koster / Franzen

RKS 15b



kein weiterer Bohrfortschritt

Höhenmaßstab 1:25

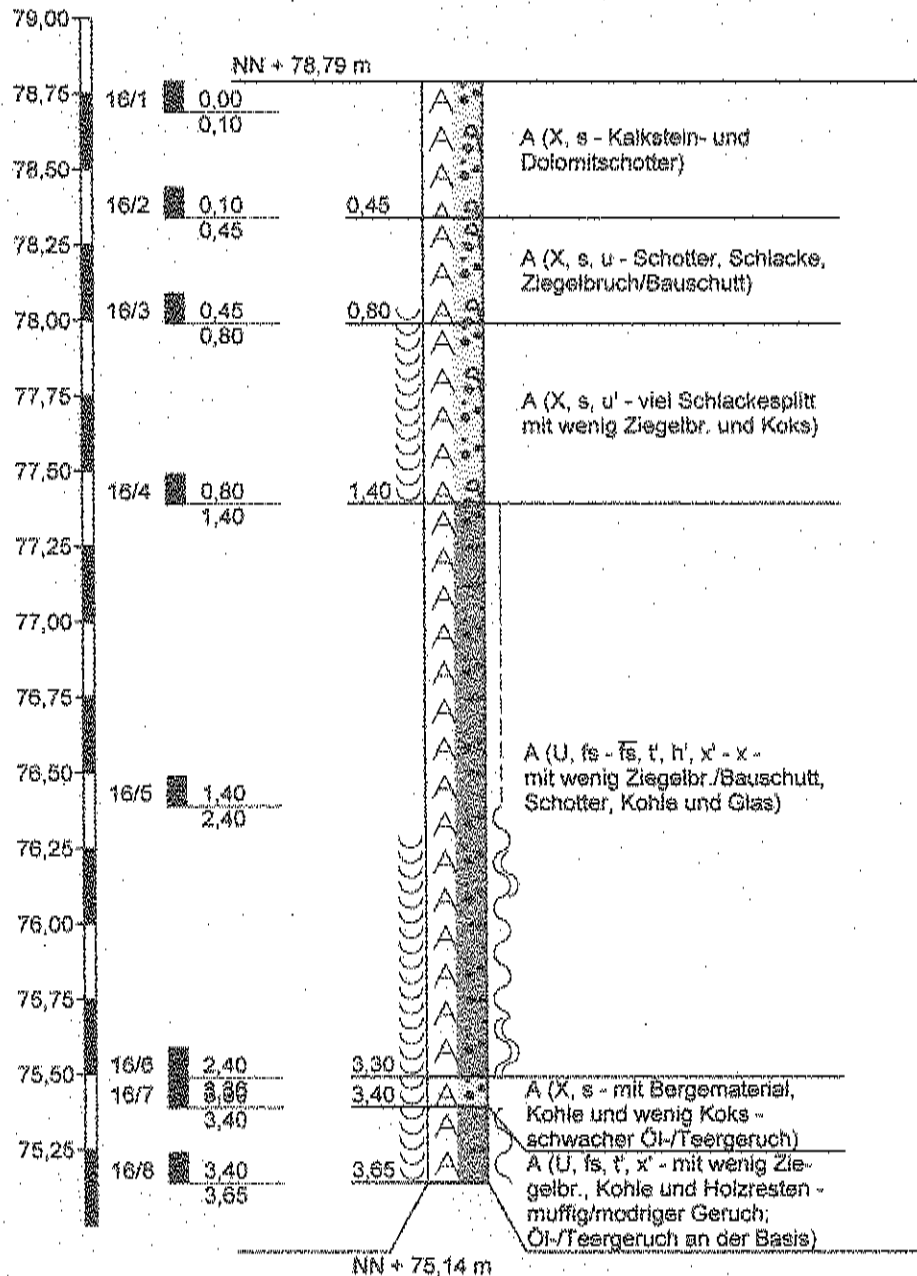
		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.15b	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.: A05-1207	
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving							
Bohrung Nr RKS 15b /Blatt 1						Datum: 19.06.06	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,10	a) Auffüllung (Sand, schwach schluffig, schwach humos, steinig)						
	b) mit Schotter und sehr wenig Kohle						
	c) trocken - erdfeucht; locker	d) geringer Bohrwiderstand	e) dunkelgraubraun				
	f)	g)	h)				
1,00	a) Auffüllung (Steine, sandig, schwach schluffig)						
	b) viel Schlacke mit Ziegelbruch/Bauschutt, Bergematerial sowie wenig Kohle, Metall und Glas						
	c) erdfeucht; mitteldicht - dicht	d) hoher bis mittlerer Bohrwiderstand	e) dunkelgrau, rot, graubraun				
	f)	g)	h)				
1,60	a) Auffüllung (Steine und Schluff, sandig)						
	b) viel Ziegelbruch/Bauschutt mit wenig Koks und Asche						
	c) erdfeucht - feucht; locker	d) geringer bis hoher Bohrwiderstand	e) rot, braun, graubraun				
	f)	g)	h)				
2,20	a) Auffüllung (Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig bis tonig, ab 2,1 m: humos)						
	b) mit sehr wenig Gesteins- und Ziegelbruch						
	c) feucht - klopfnäß; weich	d) mittlerer Bohrwiderstand	e) hell- bis graubr., schwarzgrau				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 3.16
Datum: 19.06.06
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in
Dortmund Eving
Projektnummer: A05-1207
Bohrung/Schurf: RKS 16
Bearb.: Koster / Franzen

RKS 16



Höhenmaßstab 1:25

kein weiterer Bohrfortschritt;
Bohrloch in ca. 0,9 m zugelaufen

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.16	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.: A05-1207	
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving							
Bohrung Nr RKS 16 /Blatt 1						Datum: 19.06.06	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,45	a) Auffüllung (Steine, sandig)				16/ 16/	1 2	0,10 0,45
	b) Kalkstein- und Dolomitschotter						
	c) trocken; mitteldicht	d) mittlerer Bohrwiderstand	e) rotgrau, beige				
	f)	g)	h) i)				
0,80	a) Auffüllung (Steine, sandig, schluffig)				16/	3	0,80
	b) Schotter, Schlacke, Ziegelbruch/Bauschutt						
	c) erdfeucht - klopfn.; dicht	d) mittl. bis hoher Bohrwiderstand	e) braungrau, rot				
	f)	g)	h) i)				
1,40	a) Auffüllung (Steine, sandig, schwach schluffig)				16/	4	1,40
	b) viel Schlackesplitt mit wenig Ziegelbruch und Koks						
	c) klopfnaß; dicht	d) mittl. bis hoher Bohrwiderstand	e) schwarz				
	f)	g)	h) i)				
3,30	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, schwach tonig, schwach humos, schwach steinig bis steinig)				16/ 16/	5 6	2,40 3,30
	b) mit wenig Ziegelbruch/Bauschutt, Schotter, Kohle und Glas						
	c) erdfeucht - klopfn.; halbfest - breiig	d) hoher bis geringer Bohrwiderstand	e) grünl.-grau bis dunkelgrau				
	f)	g)	h) i)				
3,40	a) Auffüllung (Steine, sandig)			schwacher OI-/Teergeruch	16/	7	3,40
	b) mit Bergematerial, Kohle und wenig Koks						
	c) naß; locker - mitteldicht	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) schwarz				
	f)	g)	h) i)				

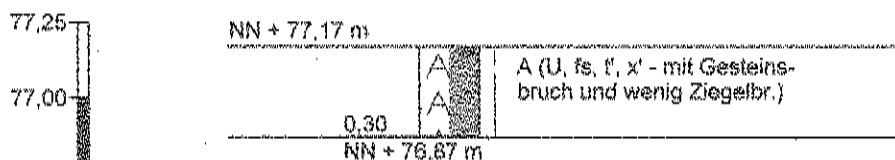
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis					Anlage 3.16		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:		
							Az.: A05-1207		
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving									
Bohrung Nr RKS 16 /Blatt 2							Datum: 19.06.06		
1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
3,65	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach steinig)					muffig/modriger Geruch; Öl-/Teergeruch an der Basis	16/	8	3,65
	b) mit wenig Ziegelbruch, Kohle und (Bau-)Holzresten an der Basis								
	c) klopfnäß - naß; weich		d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand		e) grünlichgrau bis schwarz				
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)		e)				
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)		e)				
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)		e)				
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)		e)				
	f)	g)	h)	i)					

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage: 3.17a
	Datum: 22.06.06
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving	Projektnummer: A05-1207
Bohrung/Schurf: RKS 17a	Bearb.: Koster / Franzen

RKS 17a



kein weiterer Bohrfortschritt

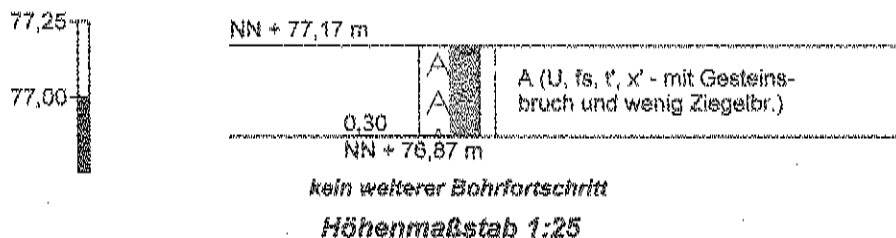
Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.17a		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben				Bericht:		
						Az.: A05-1207		
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving								
Bohrung Nr RKS 17a /Blatt 1						Datum: 22.06.06		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach steinig)							
	b) mit Gesteinsbruch und wenig Ziegelbruch							
	c) trocken - erdfeucht; steif - halbfest	d) mittl. bis sehr hoher Bohrwiderstd.	e) gelbbraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage: 3.17b
	Datum: 22.06.06
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving	Projektnummer: A05-1207
Bohrung/Schurf: RKS 17b	Bearb.: Koster / Franzen

RKS 17b



		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.17b	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.: A05-1207	
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving							
Bohrung Nr RKS 17b /Blatt 1						Datum: 22.06.06	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,30	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach steinig)						
	b) mit Gesteinsbruch und wenig Ziegelbruch						
	c) trocken - erdfeucht; steif - halbfest	d) mittl. bis sehr hoher Bohrwiderstd.	e) gelbbraun				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 3.17c

Datum: 22.06.06

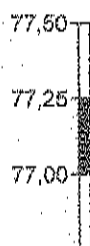
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in
Dortmund Eving

Projektnummer: A05-1207

Bohrung/Schurf: RKS 17c

Bearb.: Koster / Franzen

RKS 17c



NN + 77,28 m

0,20	A	A (U, fs, t, x' - mit wenig Gesteins- und Ziegelbruch)
------	---	---

0,40	A*	A (X + S - Schlacke und Bergematerial)
------	----	---

NN + 76,88 m

kein weiterer Bohrfortschritt

Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.17c		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: A05-1207		
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving								
Bohrung Nr RKS 17c /Blatt 1						Datum: 22.06.06		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Auffüllung (Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach steinig)							
	b) mit wenig Gesteins- und Ziegelbruch							
	c) trocken - erdfeucht; steif - halbfest	d) mittl. bis sehr hoher Bohrwiderstd.	e) gelbbraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,40	a) Auffüllung (Steine und Sand)							
	b) Schlacke und Bergematerial							
	c) trocken - erdfeucht; mitteld. - dicht	d) hoher bis sehr hoher Bohrwiderstand	e) grauschwarz					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 3.17d

Datum: 22.06.06

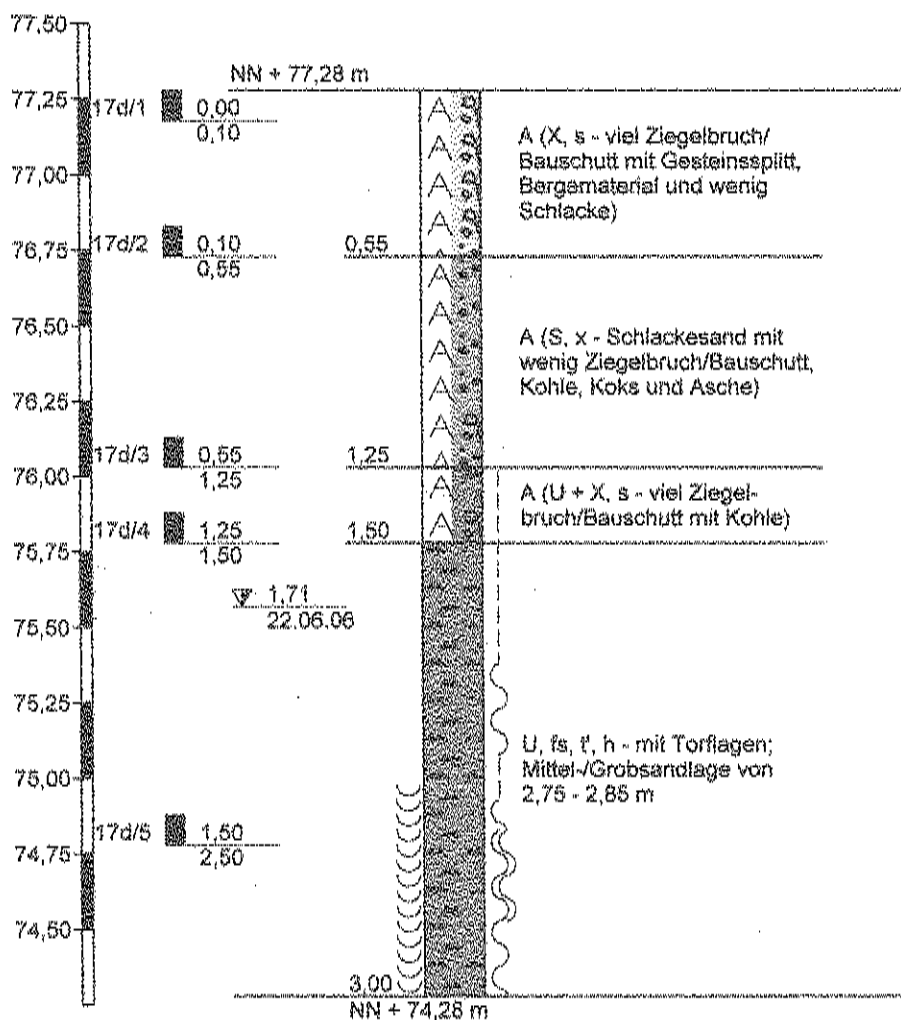
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in
Dortmund Eving

Projektnummer: A05-1207

Bohrung/Schurf: RKS 17d

Bearb.: Koster / Franzen

RKS 17d



Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis					Anlage 3.17d		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:		
							Az.: A05-1207		
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving									
Bohrung Nr. RKS 17d /Blatt 1							Datum: 22.06.06		
1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,55	a) Auffüllung (Steine, sandig)						17d/	1	0,10
	b) viel Ziegelbruch/Bauschutt mit Gesteinssplitt, Bergematerial und wenig Schlacke						17d/	2	0,55
	c) trocken; mitteldicht - dicht	d) mittl. bis sehr hoher Bohrwiderstand	e) rotbraun, grau, dunkelgrau						
	f)	g)	h)	i)					
1,25	a) Auffüllung (Sand, steinig)						17d/	3	1,25
	b) Schlackesand mit wenig Ziegelbruch/Bauschutt, Kohle, Koks und Asche								
	c) trocken - erdfeucht; dicht - mitteld.	d) hoher bis mittlerer Bohrwiderstand	e) dunkelgrau bis schwarz						
	f)	g)	h)	i)					
1,50	a) Auffüllung (Schluff und Steine, sandig)						17d/	4	1,50
	b) viel Ziegelbruch/Bauschutt mit Kohle								
	c) erdfeucht - feucht; steif / mitteld.	d) mittlerer Bohrwiderstand	e) hellbraun, rot, grau						
	f)	g)	h)	i)					
3,00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos						17d/	5	2,50
	b) mit Torflagen; Mittel-/Grobsandlage von 2,75 - 2,85 m								
	c) schw. feucht - naß; steif - breiig	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) grau, grünl.-grau, schwarz						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 3.18

Datum: 22.06.06

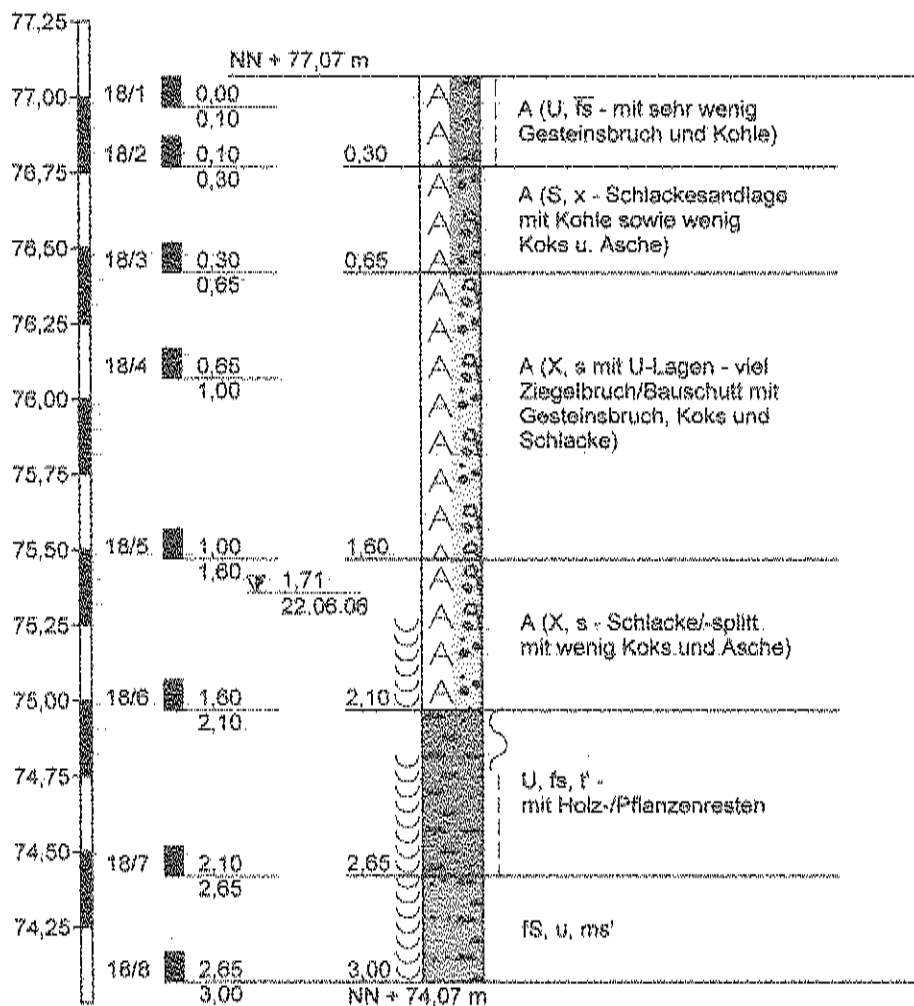
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in
Dortmund Eving

Projektnummer: A05-1207

Bohrung/Schurf: RKS 18

Bearb.: Koster / Franzen

RKS 18



Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.18		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: A05-1207		
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving								
Bohrung Nr RKS 18 /Blatt 1						Datum: 22.06.06		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Auffüllung (Schluff, stark feinsandig)					18/	1	0,10
	b) mit sehr wenig Gesteinsbruch und Kohle					18/	2	0,30
	c) erdfeucht; steif - halbfest	d) mittlerer Bohrwiderstand	e) gelbbraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,65	a) Auffüllung (Sand, steinig)					18/	3	0,65
	b) Schlackesandlage mit Kohle sowie wenig Koks und Asche							
	c) trocken - erdfeucht; dicht	d) hoher Bohrwiderstand	e) dunkelgrau, schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
1,60	a) Auffüllung (Steine, sandig mit Schlufflagen)					18/	4	1,00
	b) viel Ziegelbruch/Bauschutt mit Gesteinsbruch, Koks und Schlacke					18/	5	1,60
	c) erdfeucht - feucht; mitteld. - dicht	d) geringer bis hoher Bohrwiderstand	e) hellgrau, gelb, rot, dkl.-grau					
	f)	g)	h)	i)				
2,10	a) Auffüllung (Steine, sandig)					18/	6	2,10
	b) Schlacke/-splitt mit wenig Koks und Asche							
	c) feucht - naß; locker - mitteldicht	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) dunkelgrau, schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
2,65	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig					18/	7	2,65
	b) mit Holz-/Pflanzenresten							
	c) feucht - naß; weich - steif	d) geringer Bohrwiderstand	e) braungrau, grau					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.18		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: A05-1207		
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving								
Bohrung Nr RKS 18 /Blatt 2						Datum: 22.06.06		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3,00	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig				18/	8	3,00	
	b)							
	c) naß; locker - mitteldicht	d) geringer Bohrwiderstand	e) grau					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 3.19

Datum: 22.06.06

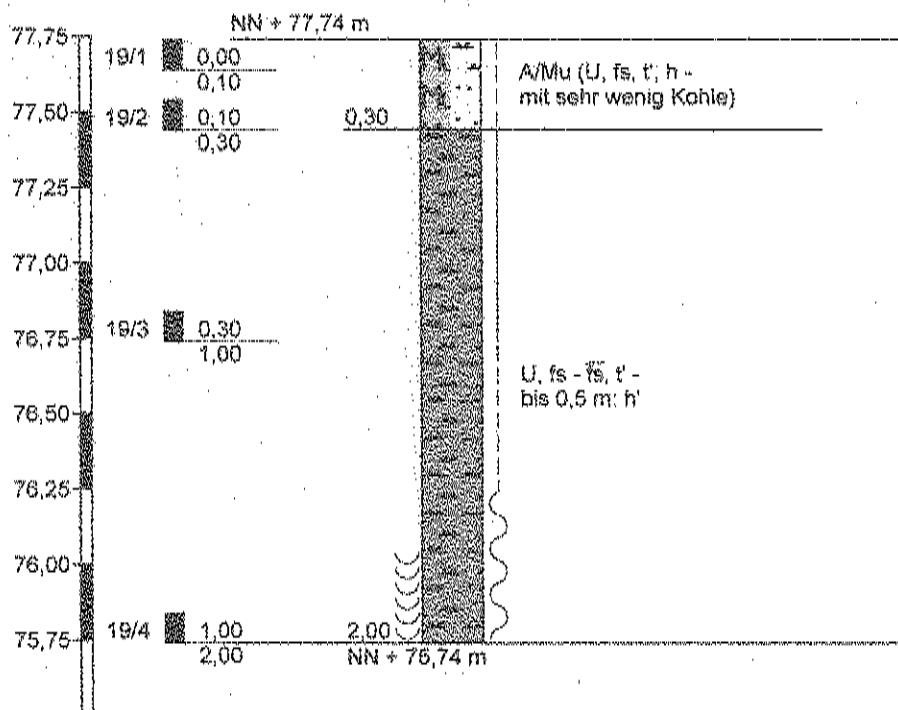
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in
Dortmund Eving

Projektnummer: A05-1207

Bohrung/Schurf: RKS 19

Bearb.: Koster / Franzen

RKS 19



Höhenmaßstab 1:25

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.19	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.: A05-1207	
Bauvorhaben: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving							
Bohrung Nr RKS 19 /Blatt 1						Datum: 22.06.06	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,30	a) Auffüllung/Mutterboden (Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos)				19/ 19/	1 2	0,10 0,30
	b) mit sehr wenig Kohle						
	c) erdfeucht; steif	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) braun bis dunkelbraun				
	f)	g)	h)	i)			
2,00	a) Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, schwach tonig				19/ 19/	3 4	1,00 2,00
	b) bis 0,5 m: schwach humos						
	c) erdfeucht - klopfn.; halbfest - weich	d) geringer bis mittl. Bohrwiderstand	e) rötlichbraun bis hellbraun				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

WSW

ENE

RKS 7

NN + 82,41 m

0,40

0,90

1,50

NN + 79,41 m

A (fs, u, h - mit Holz/
Mulch sowie sehr wenig
Ziegelbr. u. Kunststoff)

A (U, s, lgw, h, x' - x -
mit wenig Ziegelbr./Bau-
schutt, Kohle, Holz u.
Mulch)

A (U, fs', oben; x' -
umgelagerter Lehm mit
wenig Bauschutt)

U + fs, t' - mit wenig
Grünsandsteingrus

DPL

RKS 8 / RS 8

Schlagzahl N_{10} für 10 cm Eindringtiefe NN + 80,82 m

0,35

1,40

3,70

NN + 76,32 m

kein weiterer Bohrfortschritt

A (fs, u, h - mit sehr wenig
Ziegelbr., Kohle und Glas)

A (fs + U, h, x - x' - mit
Ziegelbruch/Bauschutt,
Bergematerial sowie wenig
Kohle, Schlacke u. Asche)

U, s, t' - t -
mit wenig Geschiebe

U, s', t -
mit Geschiebe

RKS 2

NN + 80,23 m

0,30

0,90

2,45

NN + 77,23 m

A (fs, u, h', x' - x - mit
Schotter/Gesteinsbruch
sowie wenig Ziegelbruch/
Bauschutt und Schlacke)

A (X + S, u' - u - mit Ziegel-
bruch/Bauschutt sowie we-
nig Holz, Bergematerial,
Kohle, Schlacke u. Asche)

U, s - s', t' -
mit wenig Geschiebe

U, s' - s', t' - t -
mit wenig Geschiebe

RKS 1

NN + 80,02 m

0,15

0,45

1,55

2,15

21.06.06

2,50

2,80

NN + 77,02 m

A (U, fs - mit sehr wenig
Schotter/Gesteinsbr.)

A (U + fs, h' - mit sehr
wenig Ziegelbruch und
Schotter/Splitt)

A (X + S, u', h' - viel Bau-
schutt mit Ziegelbruch,
u. Schotter, wenig Kohle,
Schlacke u. Asche)

U, fs' - fs, t'

f-mS, u' - u

U, s, t' - t

Maßstab der Länge: 1 : 800

Maßstab der Höhe: 1 : 50

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023

Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving

Schnitt: Profilschnitt A - A'

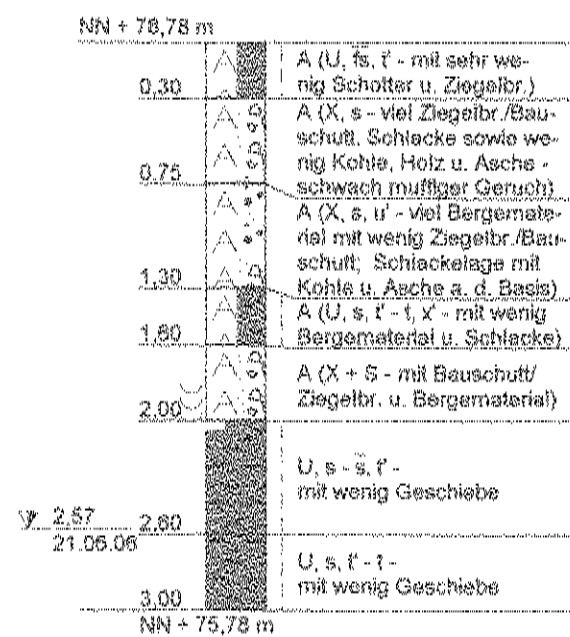
Anlage: 4.1

Datum: Juni 2006

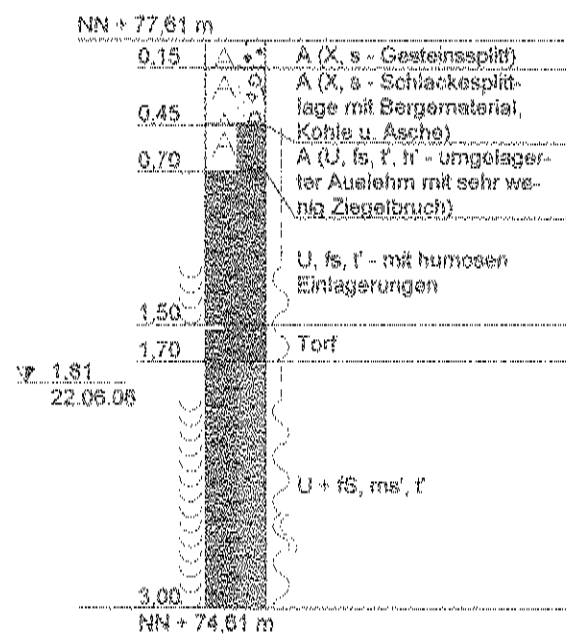
Projektnummer: A05-1207

Bearb.: Koster / Franzen

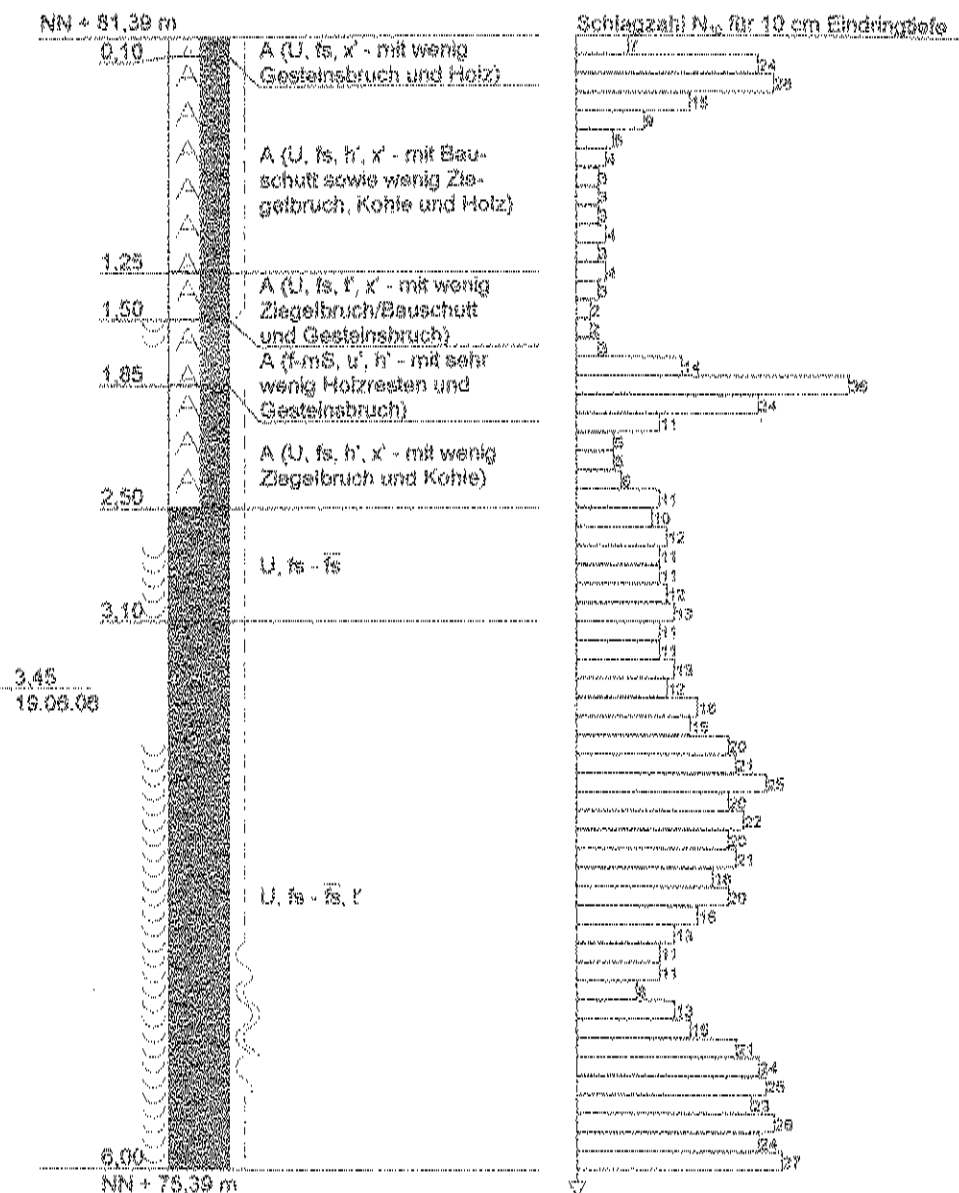
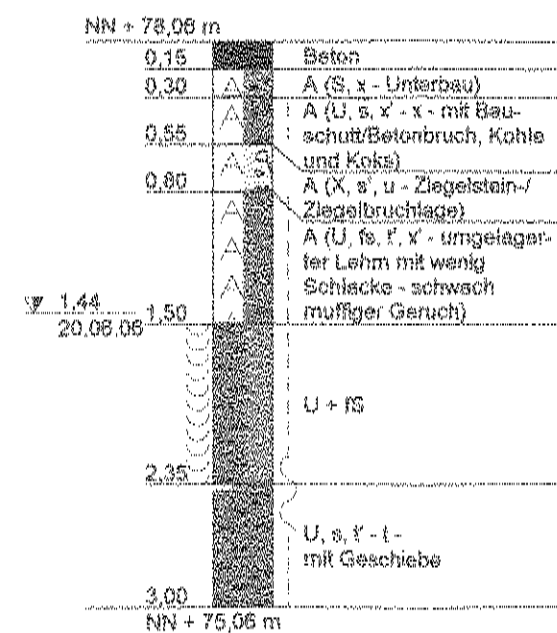
RKS 4



RKS 5



RKS 12



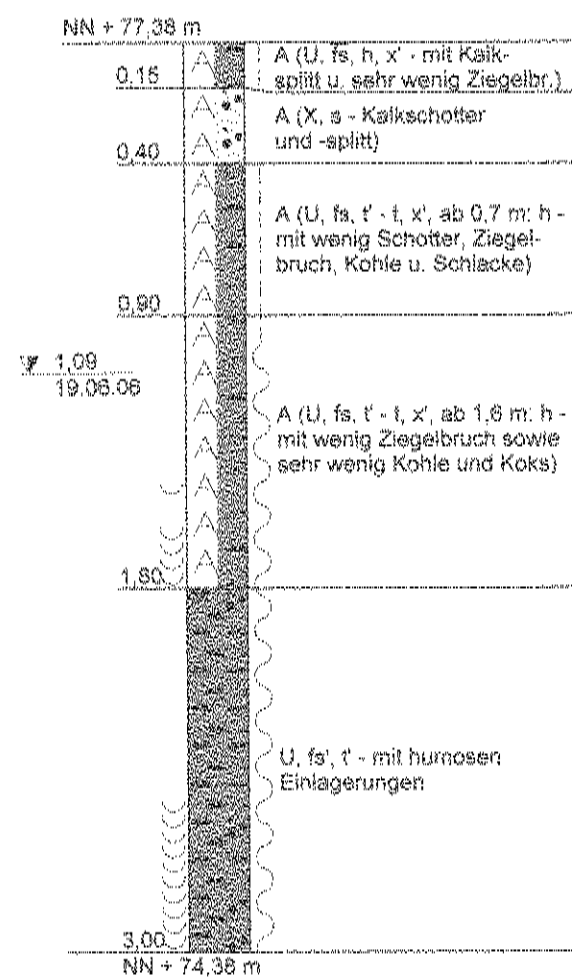
WSW

ENE

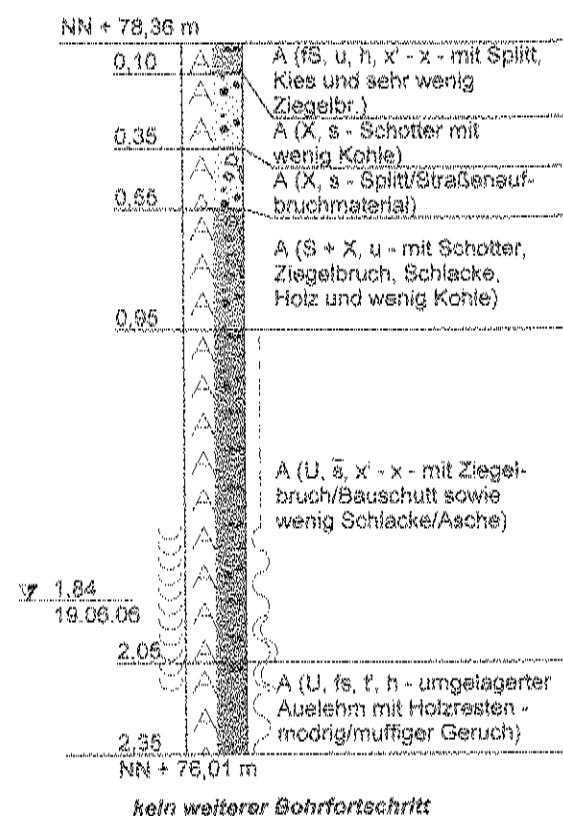
RKS 16

79,00
78,75
78,50
78,25
78,00
77,75
77,50
77,25
77,00
76,75
76,50
76,25
76,00
75,75
75,50
75,25
75,00
74,75
74,50

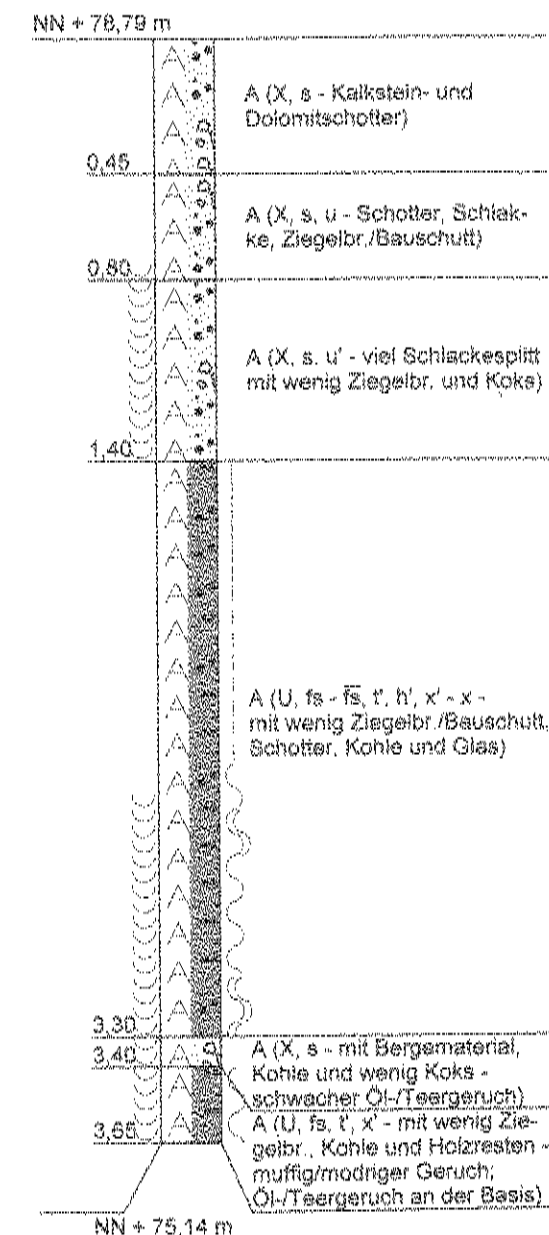
RKS 14b



RKS 15a



Maßstab der Länge: 1 : 250
Maßstab der Höhe: 1 : 25



kein weiterer Bohrfortschritt;
Bohrloch in ca. 0,9 m zugefallen

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023

Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving

Schnitt: Profilschnitt C - C'

Anlage: 4.3

Datum: Juni 2006

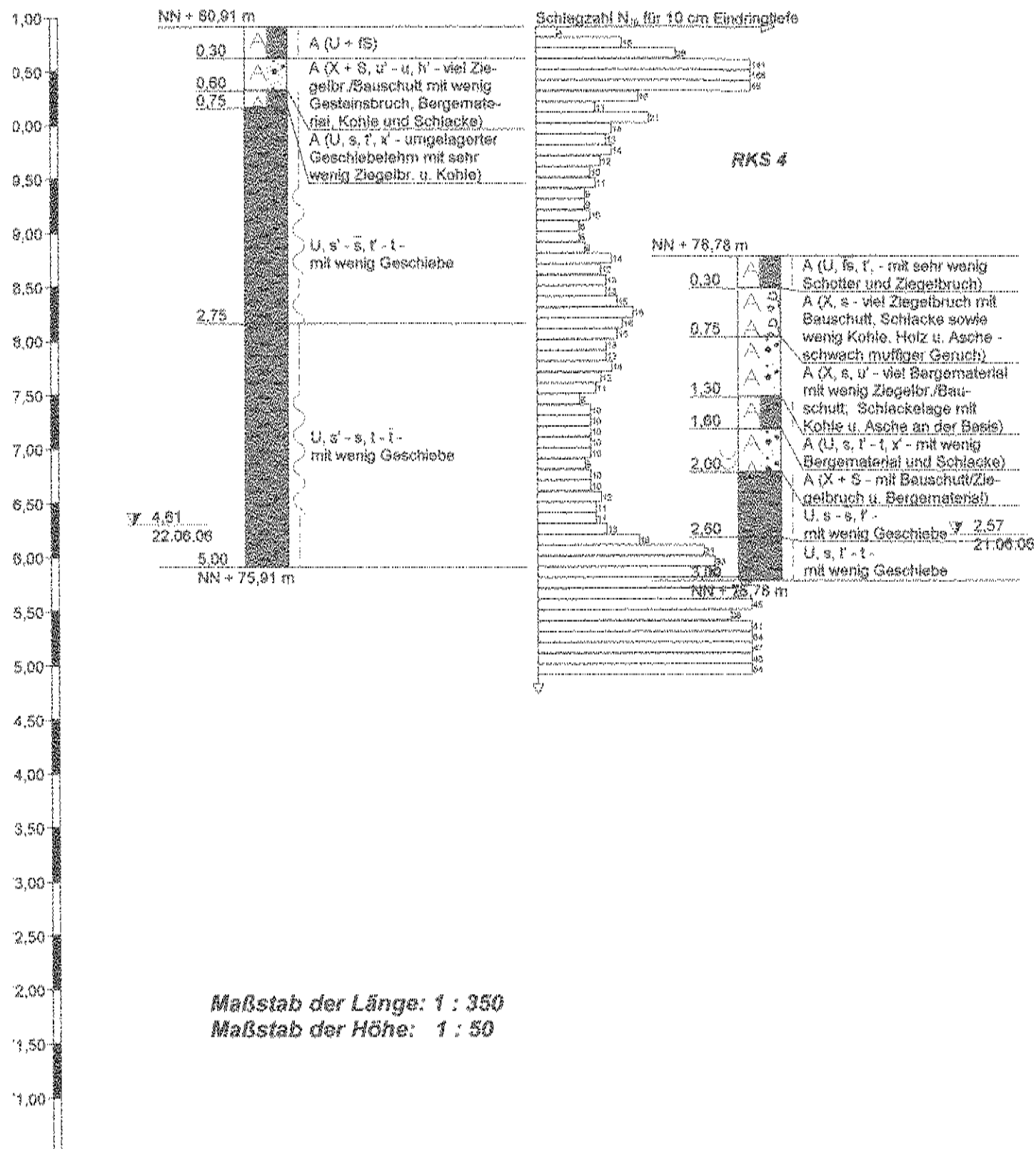
Projektnummer: A05-1207

Bearb.: Koster / Franzen

N RKS 3 / RS 3

DPL

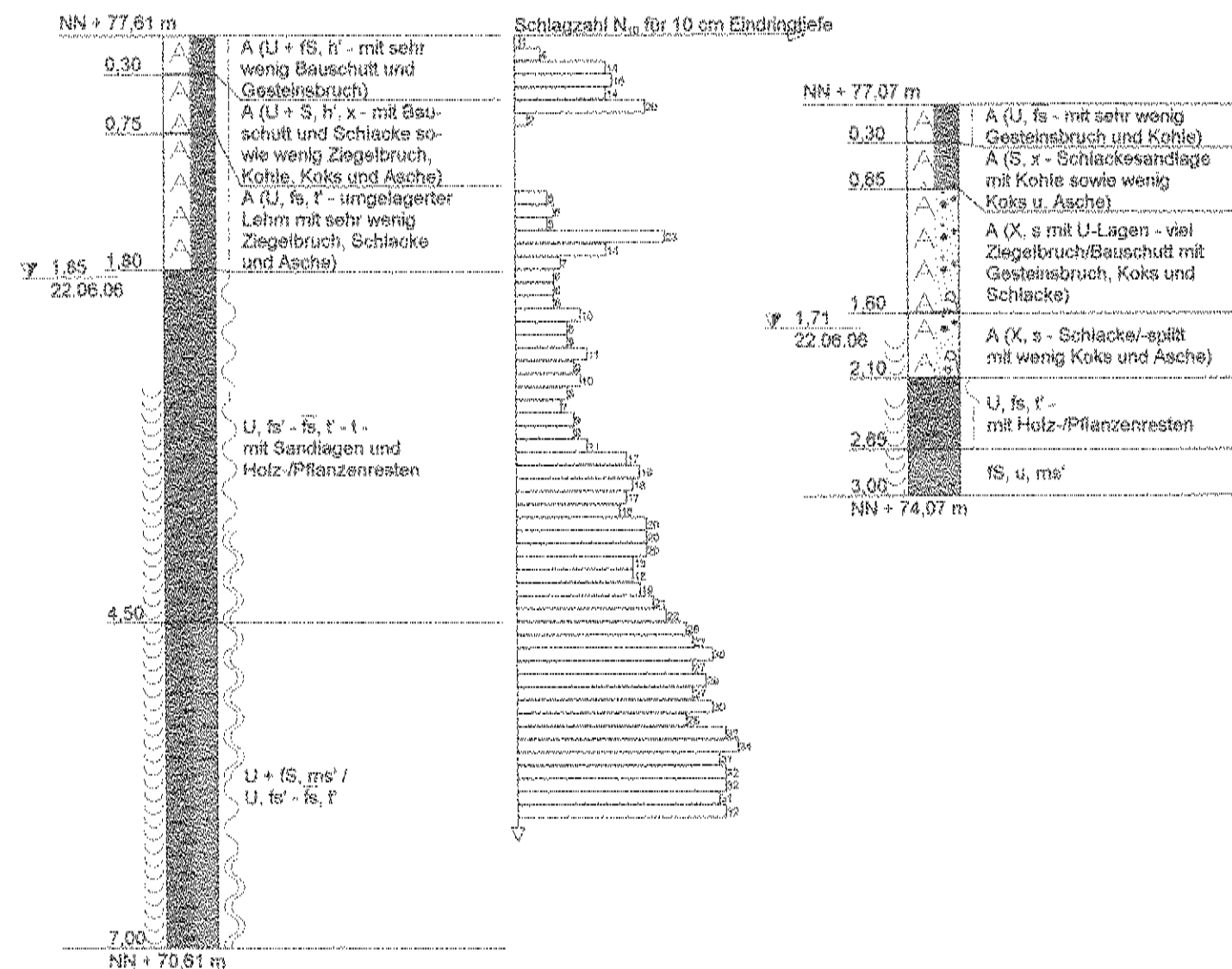
S



RKS 6 / RS 5

DPL

RKS 18

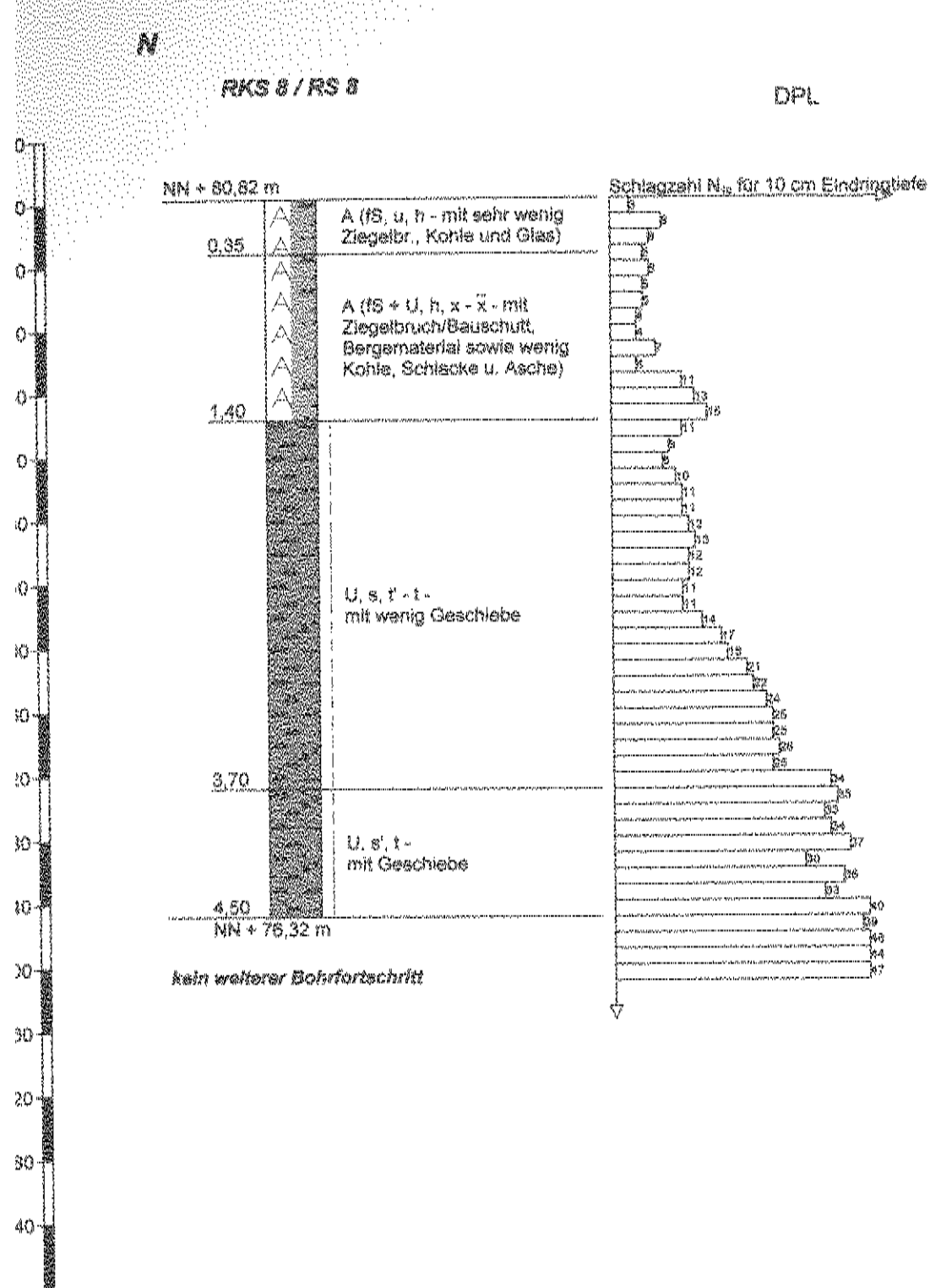


Anlage: 4.4

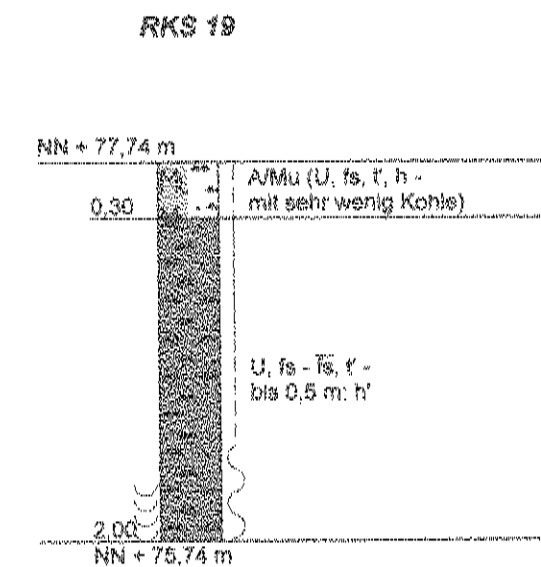
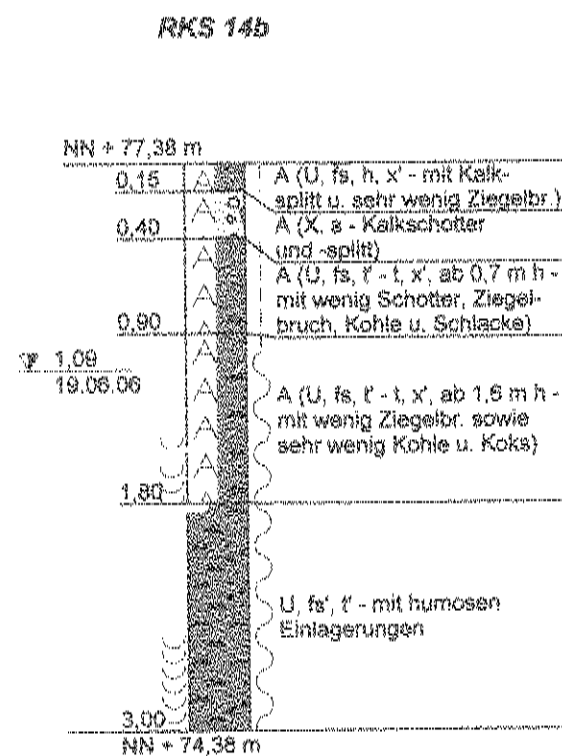
Datum: Juni 2006

Projektnummer: A05-1207

Bearb.: Koster / Franzen



Maßstab der Länge: 1 : 500
Maßstab der Höhe: 1 : 40



Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023

Objekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund Eving

Titel: Profilschnitt E - E'

Anlage: 4.5

Datum: Juni 2006

Projektnummer: A05-1207

Bearb.: Koster / Franzen

Auswertung des Versickerungsversuches V 1 / RKS 1

durchgeführt am 22.06.2006

Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße
in Dortmund - Eving

Verfahren:

Auffüllversuch im offenen Bohrloch von RKS 1

Versickerungswirksame Schicht:

steinig-sandige Auffüllung und Löß-/Geschiebelehm von
0,44 bis 2,2 m u. GOK (Bohrung in 2,2 m u. GOK zugefallen)
(Bodenaufbau s. RKS 1)

Berechnung der Bodendurch-
lässigkeit $k_{r,u}$ nach:

$$k_{r,u} = 0,265 \cdot \frac{Q}{h^2} \cdot \frac{\ln(h/r)}{(H/h) - (H/2h)^2} \quad (\text{n. USBR, 1974})$$

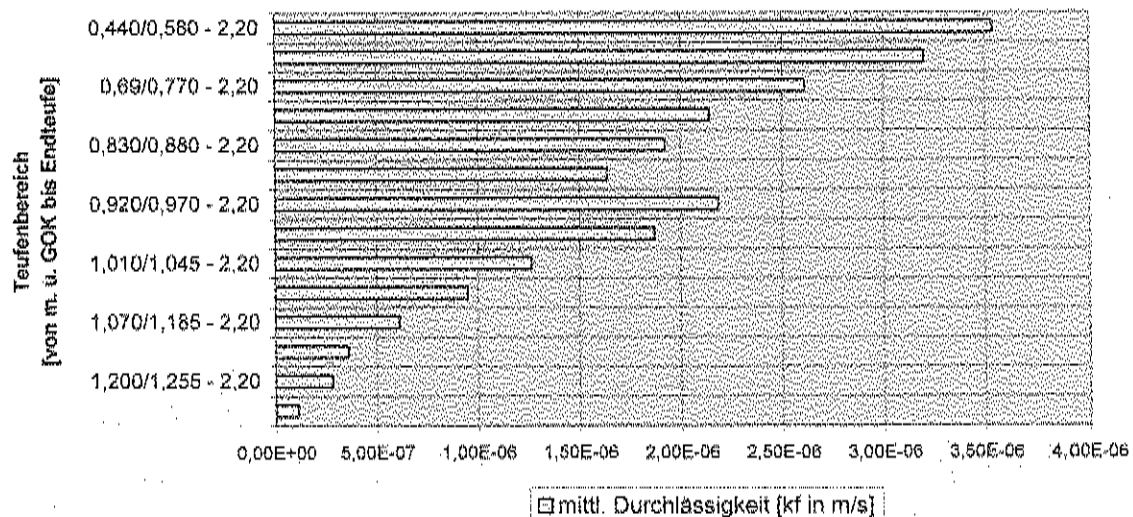
Randbedingungen: $H \leq h$; $h/r > 10$

mit: Q = versickerte Wassermenge pro Zeiteinheit [m³/s]
 r = Bohrradius [m]
 H = Abstand zum Grund-/Stauwasserspiegel [m]
 h = hydraulisches Gefälle
= Wassersäule im Bohrloch

gegeben: r : 0,03 / 0,025 m bis / ab 1,0 m Tiefe
 H : 1,59 m gemessener Anfangswert
 h : 1,76 m gemessener Anfangswert

Nr. der lfd. Messung	Zeit/Messintervall [t in s]	Teufenbereich von-bis [m u. GOK]	Versickerungsmenge [Q in ml]	Versickerungsrate [Q in m³/s]	mittl. Durchlässigkeit [k _r in m/s]
1	60	0,440/0,580 - 2,20	396	6,60E-06	3,54E-06
2	60	0,580/0,690 - 2,20	311	5,18E-06	3,20E-06
3	60	0,690/0,770 - 2,20	226	3,77E-06	2,61E-06
4	60	0,770/0,830 - 2,20	170	2,83E-06	2,14E-06
5	60	0,830/0,880 - 2,20	141	2,36E-06	1,92E-06
6	60	0,880/0,920 - 2,20	113	1,88E-06	1,64E-06
7	60	0,920/0,970 - 2,20	141	2,36E-06	2,18E-06
8	60	0,970/1,010 - 2,20	113	1,88E-06	1,87E-06
9	60	1,010/1,045 - 2,20	69	1,15E-06	1,26E-06
10	60	1,045/1,070 - 2,20	49	8,18E-07	9,47E-07
11	480	1,070/1,185 - 2,20	226	4,70E-07	6,13E-07
12	120	1,185/1,200 - 2,20	29	2,45E-07	3,60E-07
13	600	1,200/1,255 - 2,20	108	1,80E-07	2,82E-07
14	2040	1,255/1,320 - 2,20	128	6,26E-08	1,11E-07

Versickerungsversuch V 1



Auswertung des Versickerungsversuches V 2 / RKS 2
 durchgeführt am 18.07.2006
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße
in Dortmund - Eving

Verfahren: Auffüllversuch im offenen Bohrloch von RKS 2
Versickerungswirksame Schicht: sandig-steinige Auffüllung und schwach steiniger Geschiebelehm von 0,73 bis 2,36 m u. GOK (Bohrung in 2,36 m u. GOK zugefallen)
 (Bodenaufbau s. RKS 2)

Berechnung der Bodendurchlässigkeit $k_{f,u}$ nach:

$$k_{f,u} = 0,265 \cdot \frac{Q}{h} \cdot \frac{\ln(h/r)}{0,1667 + H/3h} \quad (n. USBR, 1974)$$

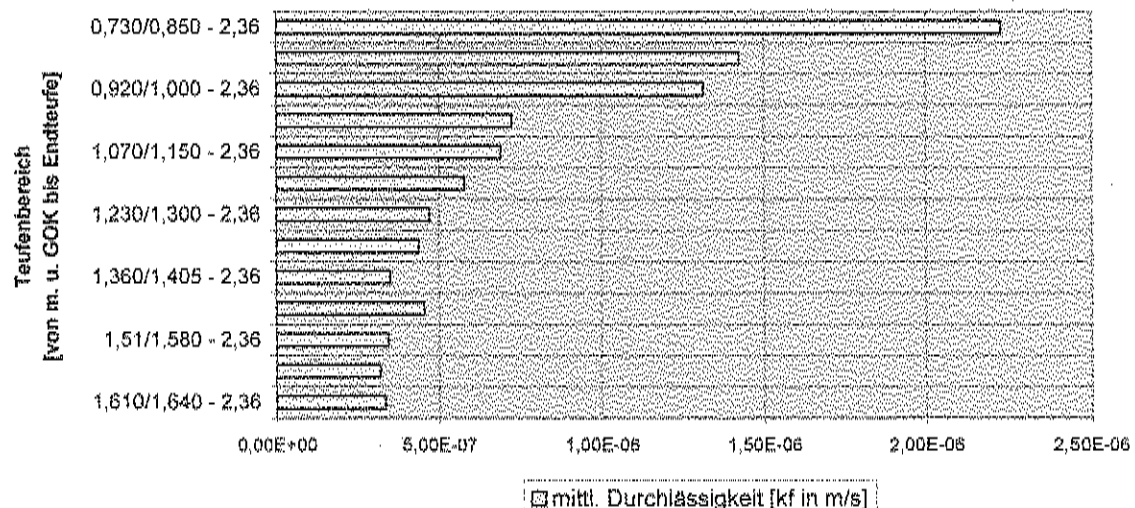
Randbedingungen: $h < H < 3h$; $h/r > 10$

mit: Q = versickerte Wassermenge pro Zeiteinheit [m³/s]
 r = Bohrradius [m]
 H = Abstand zum Grundwasser [m]
 h = hydraulisches Gefälle [m]
 = Wassersäule im Bohrloch

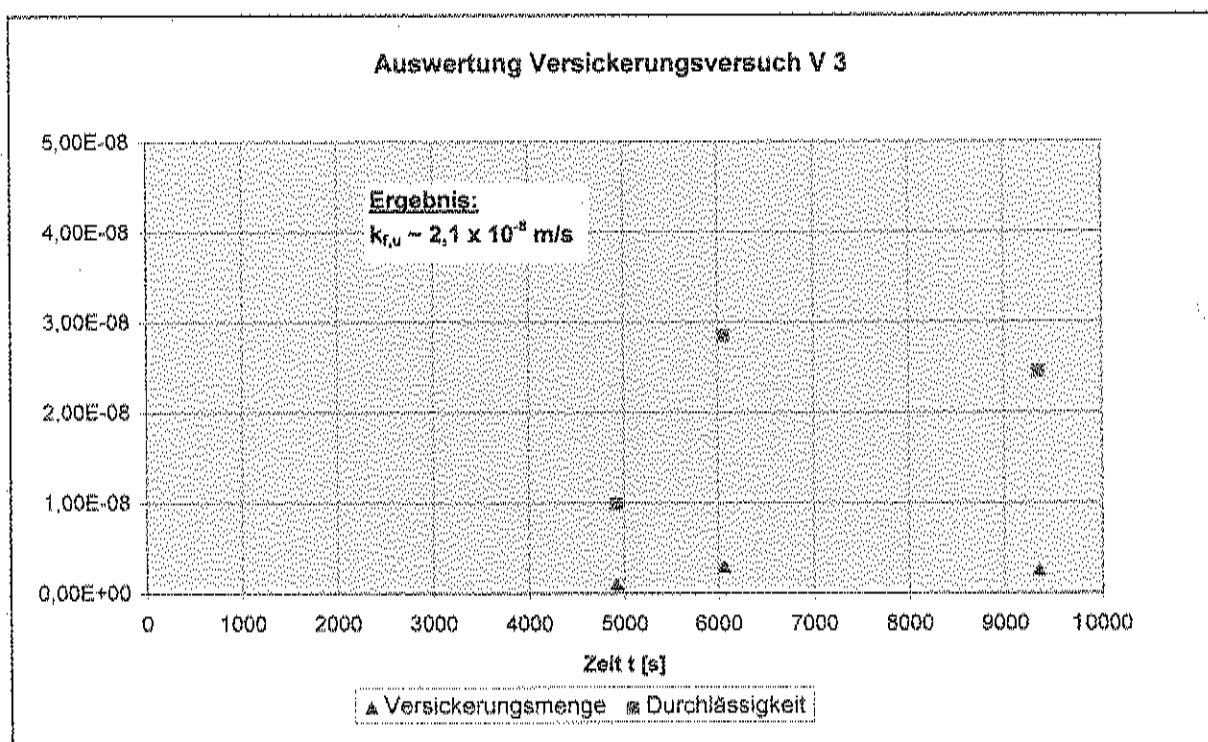
gegeben: r: 0,03 / 0,025 m bis / ab 1,0 m Tiefe
 H: 3,20 m angenommener Anfangswert !
 h: 1,63 m gemessener Anfangswert !

Nr. der lfd. Messung	Zeit/Messintervall [t in s]	Teufenbereich von-bis [m u. GOK]	Versickerungsmenge [Q in ml]	Versickerungsrate [Q in m³/s]	mittl. Durchlässigkeit [k_f in m/s]
1	90	0,730/0,850 - 2,36	339	3,77E-06	2,23E-06
2	90	0,850/0,92 - 2,36	198	2,20E-06	1,42E-06
3	120	0,920/1,000 - 2,36	226	1,88E-06	1,31E-06
4	150	1,000/1,070 - 2,36	137	9,16E-07	7,23E-07
5	195	1,070/1,150 - 2,36	157	8,06E-07	6,90E-07
6	255	1,150/1,230 - 2,36	157	6,16E-07	5,78E-07
7	300	1,230/1,300 - 2,36	137	4,58E-07	4,70E-07
8	300	1,300/1,360 - 2,36	118	3,93E-07	4,38E-07
9	300	1,360/1,405 - 2,36	88	2,95E-07	3,52E-07
10	600	1,405/1,510 - 2,36	206	3,44E-07	4,55E-07
11	600	1,51/1,580 - 2,36	137	2,29E-07	3,46E-07
12	300	1,580/1,610 - 2,36	59	1,96E-07	3,21E-07
13	300	1,610/1,640 - 2,36	59	1,96E-07	3,37E-07

Versickerungsversuch V 2



Auswertung des Versickerungsversuches V 3 durchgeführt am 22.06.2006 Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund - Eving					
Verfahren:		Open-End-Test in gesonderter Bohrung ca. 1 m nördlich von RKS §			
Versickerungswirksame Schicht:		schwach sandiger, schwach toniger Schluff in ca. 0,95 m u. GOK (Bodenaufbau s. RKS 3)			
Berechnung der Bodendurchlässigkeit $k_{f,u}$ nach:		$k_{f,u} = \frac{Q}{5,5 \cdot r \cdot H} \quad (\text{Auswerteformel n. USBR})$			
		mit: Q = versickerte Wassermenge pro Zeiteinheit [m³/s] r = Rohrradius [m] H = Druckhöhe [m]			
		gegeben: Druckhöhe H : 0,99 m Rohrradius r : 0,019 m			
	Gemessen:			Berechnet:	
Nr. der lfd. Messung	Zeit/Meißintervall [t in s]	Zeit kumuliert [s]	Versickerungsmenge [Q in ml]	Versickerungsmenge [Q in m³/s]	Durchlässigkeit [k_f in m/s]
1	4920	4920	5,0	1,02E-09	9,88E-09
2	1140	6060	3,4	2,94E-09	2,84E-08
3	3300	9360	8,4	2,54E-09	2,46E-08



Auswertung des Versickerungsversuches V 4 / RKS 4
 durchgeführt am 18.07.2006
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße
in Dortmund - Eving

Verfahren: Auffüllversuch im offenen Bohrloch von RKS 4
Versickerungswirksame Schicht: steinige Auffüllung und Geschiebelehm von ca. 1,8 bis 2,2 m u.GOK
 (Bohrung in 2,2 m u. GOK zugefallen und bis ca. 2,0 m aufgekiest)
 (Bodenaufbau s. RKS 4)

Berechnung der Bodendurchlässigkeit $k_{f,u}$ nach:

$$k_{f,u} = 0,265 \cdot \frac{Q}{h^3} \cdot \frac{\ln(h/r)}{0,1667 + H/3h} \quad (\text{n. USBR, 1974})$$

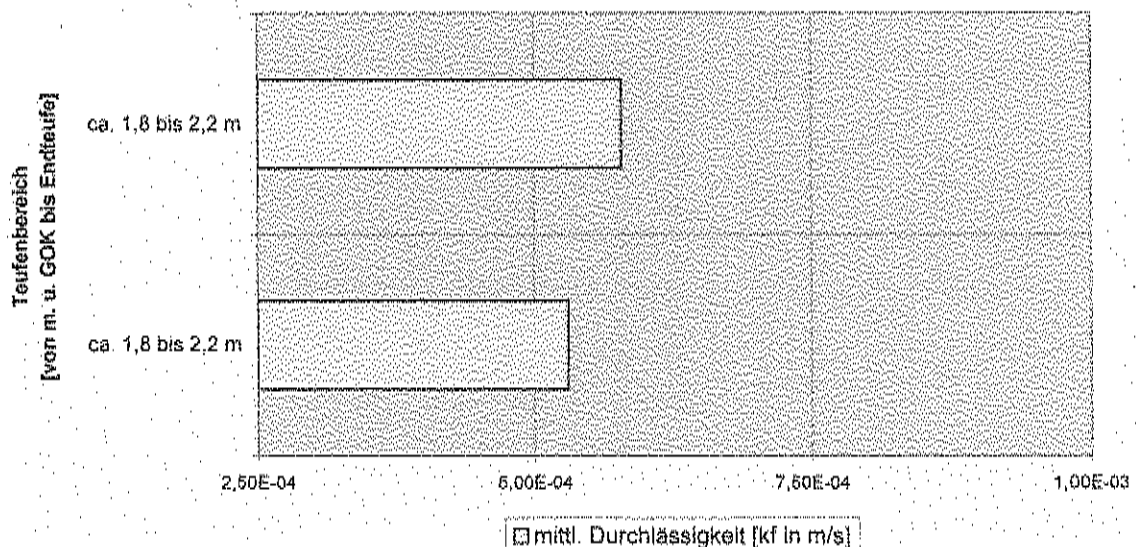
Randbedingungen: $h < H < 3h$; $h/r > 10$

mit: Q = versickerte Wassermenge pro Zeiteinheit [m³/s]
 r = Bohrradius [m]
 H = Abstand zum Grundwasser [m]
 h = hydraulisches Gefälle
 = Wassersäule im Bohrloch

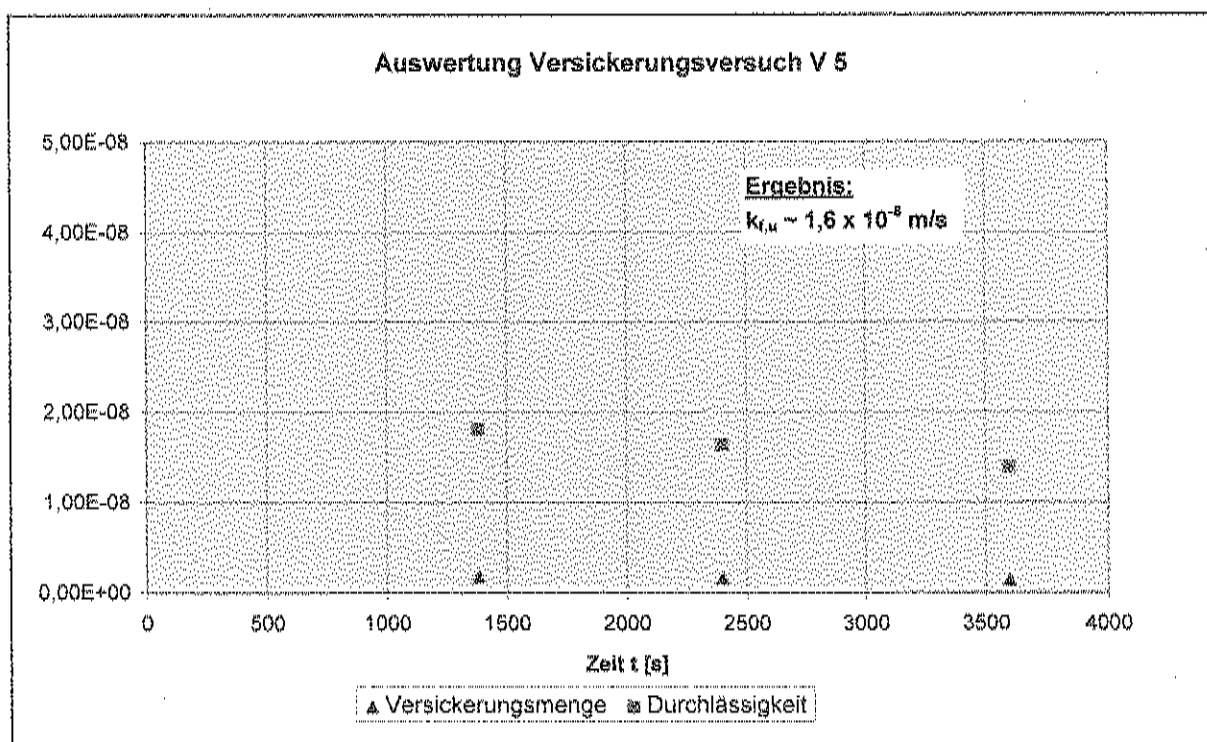
gegeben: r : 0,025 m
 H : 0,80 m angenommener Anfangswert l
 h : 0,40 m angenommener Anfangswert l

Nr. der lfd. Messung	Zeit/Messintervall [t in s]	Teufenbereich von-bis [m u. GOK]	Versickerungsmenge	Versickerungsrate [Q in m³/s]	mittl. Durchlässigkeit [k_f in m/s]
1a	22	ca. 1,8 bis 2,2 m	ca. 1,2 l	ca. 5,5E-5	ca. 5,8E-04
1b	24	ca. 1,8 bis 2,2 m	ca. 1,2 l	ca. 5,0E-5	ca. 5,3E-04

Versickerungsversuch V 4



Auswertung des Versickerungsversuches V 5 durchgeführt am 18.07.2006 Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße in Dortmund - Eving					
Verfahren:	Open-End-Test in gesonderter Bohrung ca. 1 m nordöstlich von RKS 5				
Versickerungswirksame Schicht:	feinsandiger, schwach toniger, humoser Schluff (Auelehme) in ca. 0,9 m u. GOK				
Berechnung der Bodendurchlässigkeit $k_{f,u}$ nach:	$k_{f,u} = \frac{Q}{5,5 \cdot r \cdot H} \quad (\text{Auswertformel n. USBR})$ mit: Q = versickerte Wassermenge pro Zeiteinheit [m³/s] r = Rohrradius [m] H = Druckhöhe [m] gegeben: Druckhöhe H: 0,96 m Rohrradius r: 0,019 m				
	Gemessen:			Berechnet:	
Nr. der lfd. Messung	Zeit/Meißintervall [t in s]	Zeit kumuliert [s]	Versickerungsmenge [Q in ml]	Versickerungsmenge [Q in m³/s]	Durchlässigkeit [k_f in m/s]
1	1380	1380	2,5	1,82E-09	1,82E-08
2	1020	2400	1,7	1,64E-09	1,64E-08
3	1200	3600	1,7	1,40E-09	1,39E-08



Auswertung des Versickerungsversuches V 6 / RKS 7

durchgeführt am 21.06.2006

Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße
in Dortmund - Eving

Verfahren:

Auffüllversuch im offenen Bohrloch von RKS 7

Versickerungswirksame Schicht:

lehmige Auffüllung und Lößlehm von 0,27 bis 2,45 m u. GOK
(Bohrung in 2,45 m u. GOK zugefallen)
(Bodenaufbau s. RKS 7)

Berechnung der Bodendurchlässigkeit $k_{r,u}$ nach:

$$k_{r,u} = 0,265 \cdot \frac{Q}{h^2} \cdot \frac{\ln(h/r)}{0,1667 + H/3h} \quad (\text{n. USSR, 1974})$$

Randbedingungen: $h < H < 3h$; $h/r > 10$

mit: Q = versickerte Wassermenge pro Zeiteinheit [m³/s]

r = Bohrradius [m]

H = Abstand zum Grundwasser [m]

h = hydraulisches Gefälle [m]

= Wassersäule im Bohrloch

gegeben: r : 0,03 m

H : 5,14 m

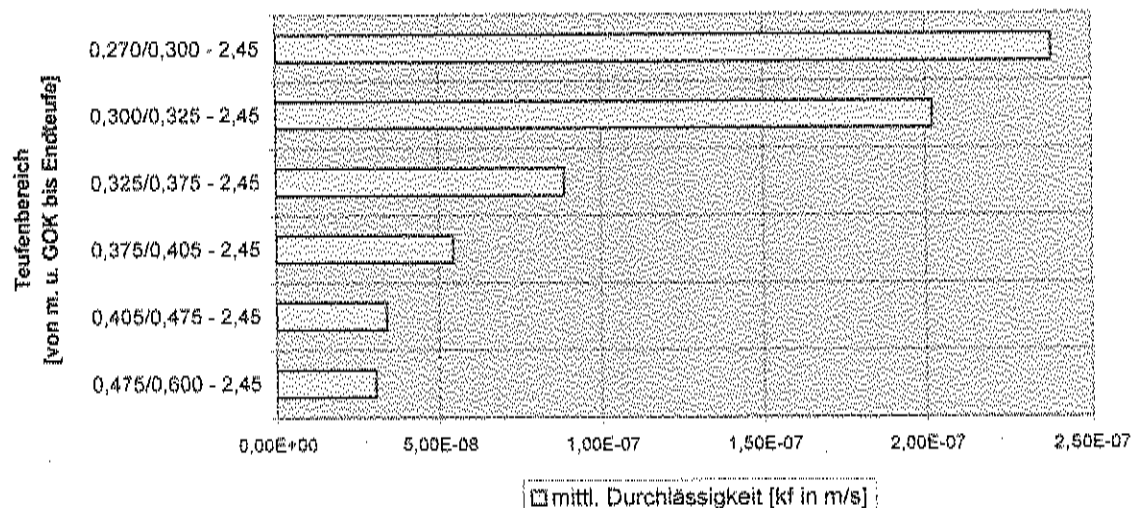
h : 2,18 m

angenommener Anfangswert l

gemessener Anfangswert l

Nr. der lfd. Messung	Zeit/Messintervall [t in s]	Teufenbereich von-bis [m u. GOK]	Versickerungsmenge [Q in ml]	Versickerungsrate [Q in m³/s]	mittl. Durchlässigkeit [k _r in m/s]
1	90	0,270/0,300 - 2,45	85	9,42E-07	2,39E-07
2	90	0,300/0,325 - 2,45	71	7,85E-07	2,02E-07
3	420	0,325/0,375 - 2,45	141	3,37E-07	8,86E-08
4	420	0,375/0,405 - 2,45	85	2,02E-07	5,45E-08
5	1620	0,405/0,475 - 2,45	198	1,22E-07	3,40E-08
6	3420	0,475/0,600 - 2,45	353	1,03E-07	3,06E-08

Versickerungsversuch V 6



Auswertung des Versickerungsversuches V 7 / RKS 8
 durchgeführt am 21.06.2006
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße
in Dortmund - Eving

Verfahren: Auffüllversuch im offenen Bohrloch von RKS 8

Versickerungswirksame Schicht(en): Auffüllung aus Feinsand und Schluff, steinig bis stark steinig bis in ca. 1,4 m Tiefe (Bohrloch an der Auffüllungsbasis zugefallen) (Bodenaufbau s. RKS 8)

Berechnung der Bodendurchlässigkeit $k_{f,u}$ nach:

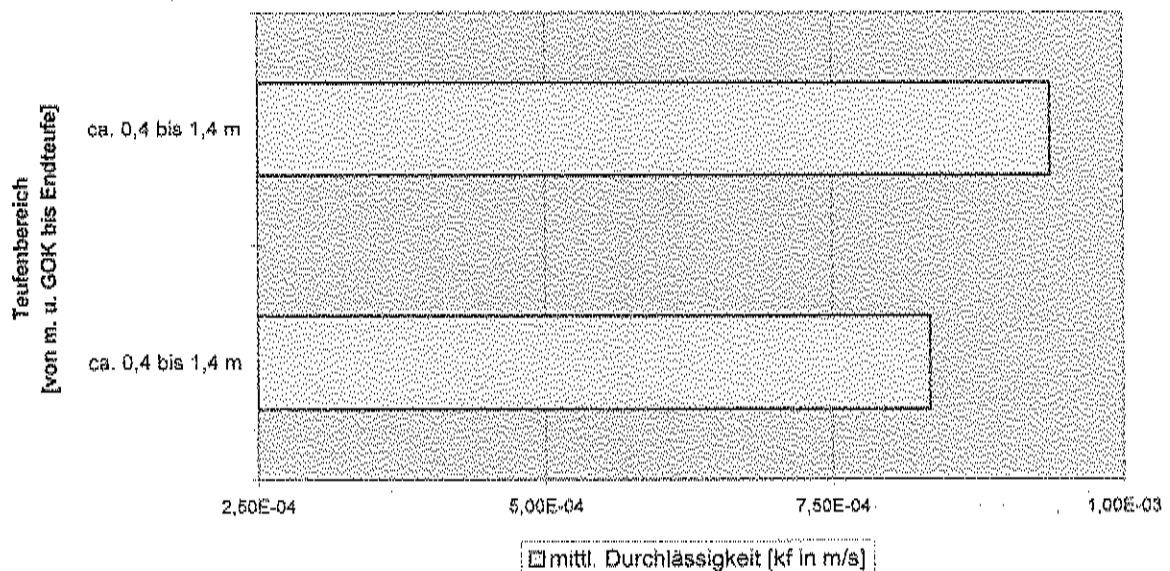
$$k_{f,u} = 0,265 \cdot \frac{Q}{h^2} \cdot (\arcsin \text{Hyp} (h/r) - 1) \quad (\text{n. USBR, 1974})$$
 Randbedingungen: $H > 3h$; $h/r > 10$

mit: Q = versickerte Wassermenge pro Zeiteinheit [m³/s]
 r = Bohrradius [m]
 H = Abstand zum Grundwasser [m]
 h = hydraulisches Gefälle [m]
 = Wassersäule im Bohrloch

gegeben: r : 0,03 / 0,025 m bis / ab 1,0 m Tiefe
 H : 3,22 m angenommener Anfangswert !
 h : 1,00 m angenommener Anfangswert !

Nr. der lfd. Messung	Zeit/Messintervall [t in s]	Teufenbereich	Versickerungsmenge	Versickerungsrate [Q in m³/s]	mittl. Durchlässigkeit [k _f in m/s]
1a	8	ca. 0,4 bis 1,4 m	ca. 3 l	ca. 3,7E-04	ca. 9,4E-04
1b	9	ca. 0,4 bis 1,4 m	ca. 3 l	ca. 3,3E-04	ca. 8,4E-04

Versickerungsversuch V 7



Auswertung des Versickerungsversuches V 8 / RKS 10
 durchgeführt am 20.06.2008
Projekt: Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße
in Dortmund - Eving

Verfahren: Auffüllversuch im offenen Bohrloch von RKS 10

Versickerungswirksame Schicht: umgelagerter Lehm und Geschiebelehm von ca. 0,85 bis 2,7 m u. GOK
 (Bohrung in 2,7 m u. GOK zugefallen)
 (Bodenaufbau s. RKS 10)

Berechnung der Bodendurchlässigkeit $k_{f,u}$ nach:
 Randbedingungen: $h < H < 3h$; $h/r > 10$

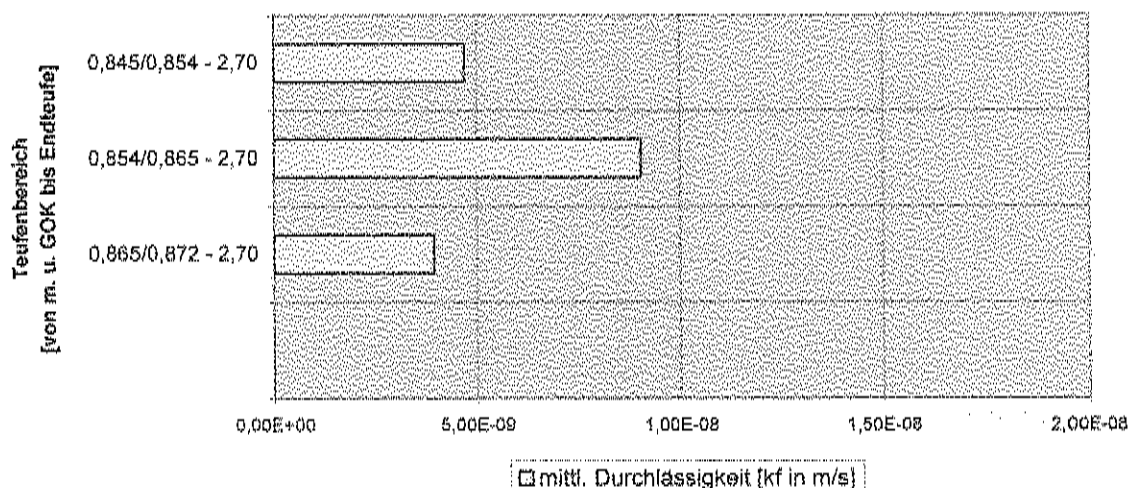
$$k_{f,u} = 0,265 \cdot \frac{Q}{h^2} \cdot \frac{\ln(h/r)}{0,1667 + H/3h} \quad (\text{n. USBR, 1974})$$

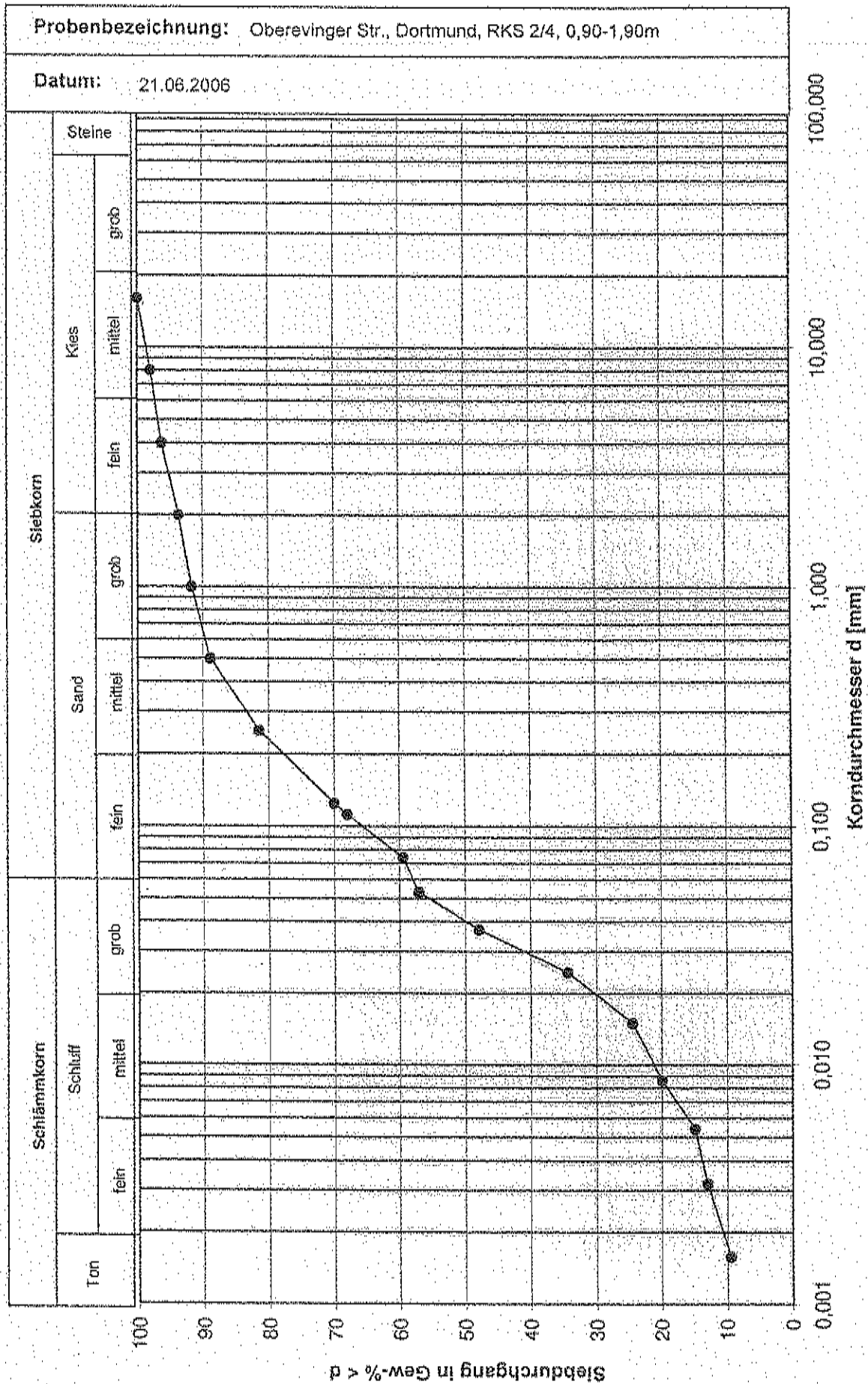
mit: Q = versickerte Wassermenge pro Zeiteinheit [m³/s]
 r = Bohrradius [m]
 H = Abstand zum Grundwasser [m]
 h = hydraulisches Gefälle [m]
 = Wassersäule im Bohrloch

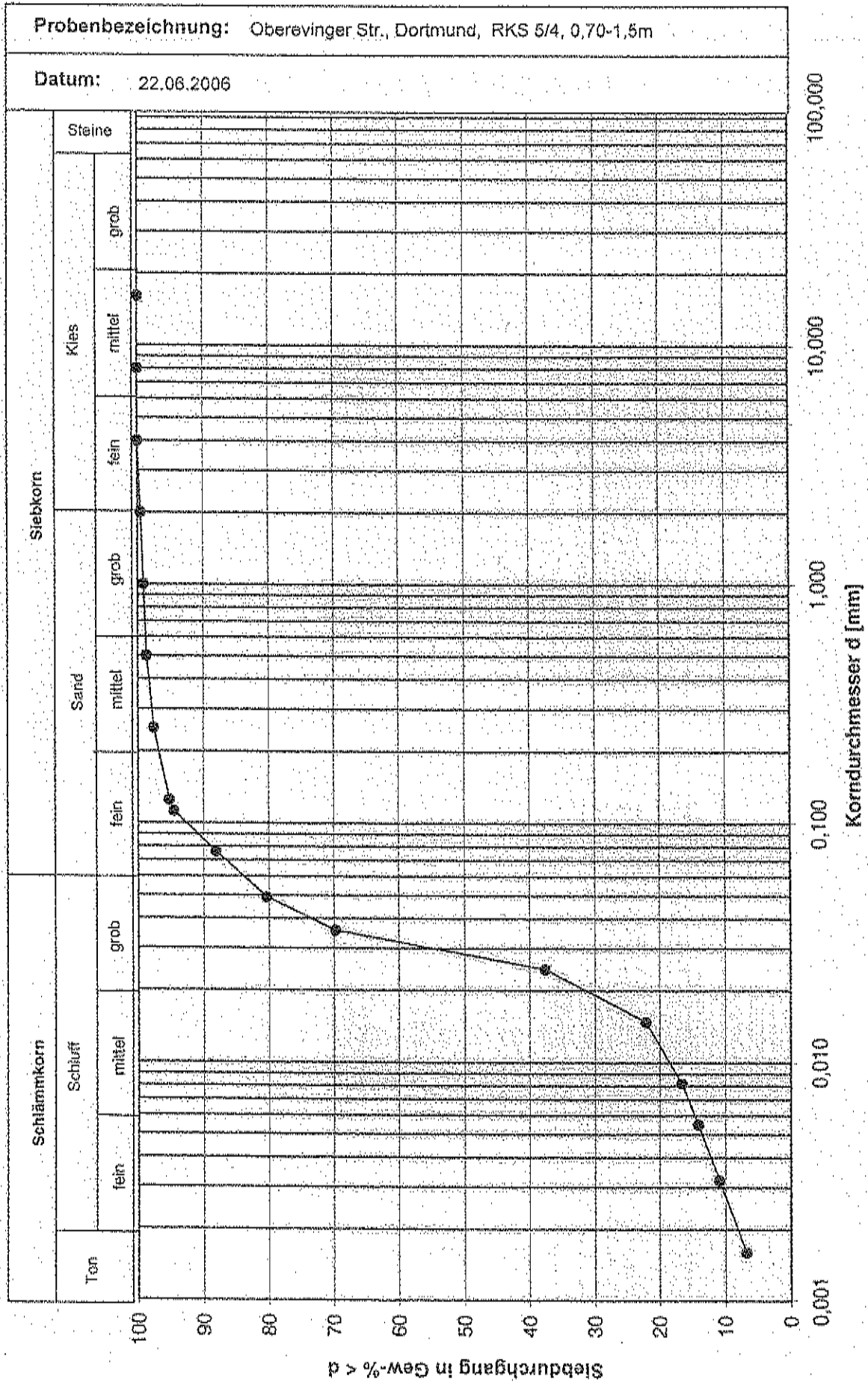
gegeben: r : 0,03 m
 H : 2,095 m angenommener Anfangswert !
 h : 1,855 m gemessener Anfangswert !

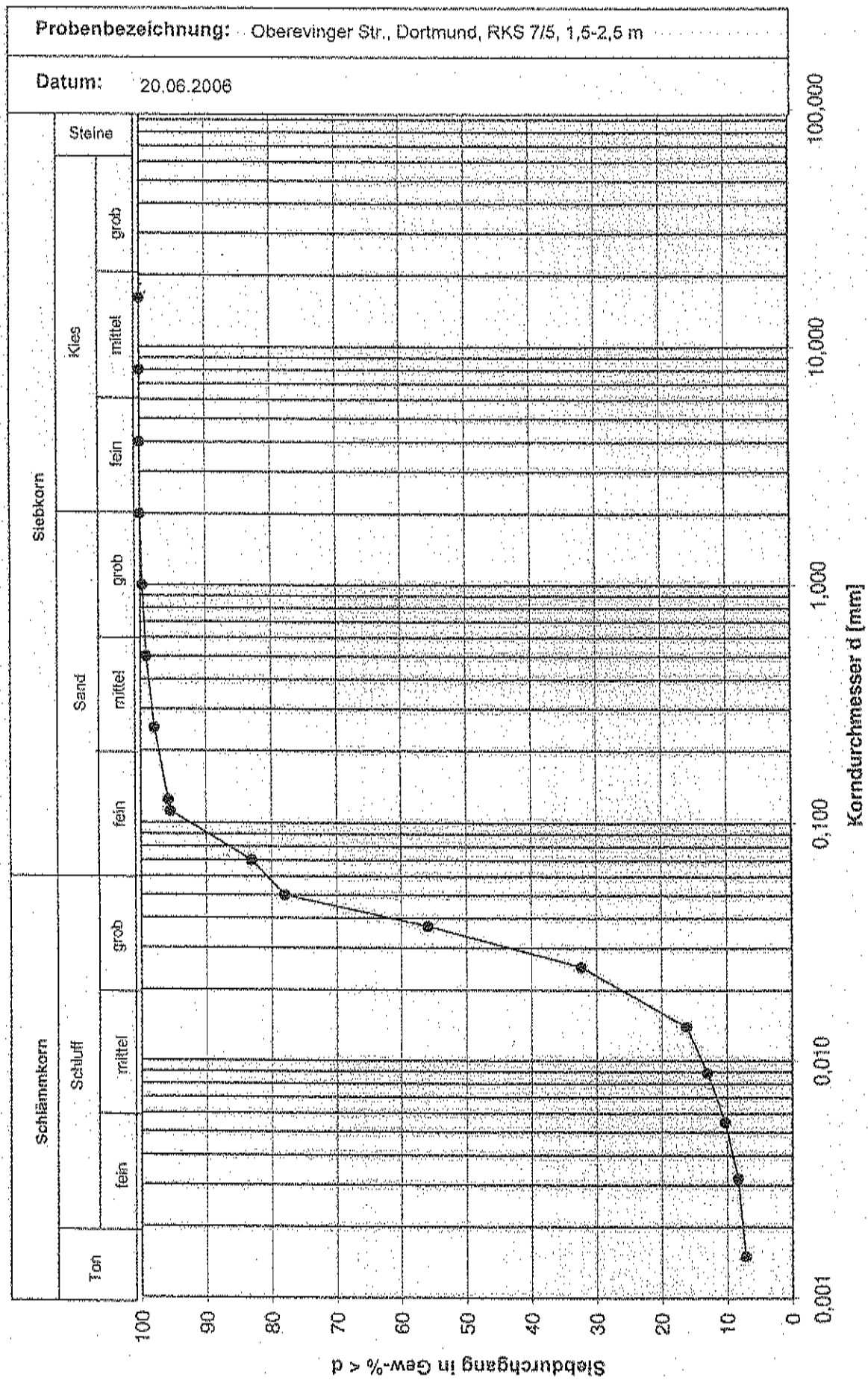
Nr. der lfd. Messung	Zeit/Messintervall [t in s]	Teufenbereich von-bis [m u. GOK]	Versickerungsmenge [Q in ml]	Versickerungsrate [Q in m ³ /s]	mittl. Durchlässigkeit [k_f in m/s]
1	3180	0,845/0,854 - 2,70	25	8,00E-09	4,70E-09
2	2040	0,854/0,865 - 2,70	31	1,52E-08	9,03E-09
3	3000	0,865/0,872 - 2,70	20	6,60E-09	3,94E-09

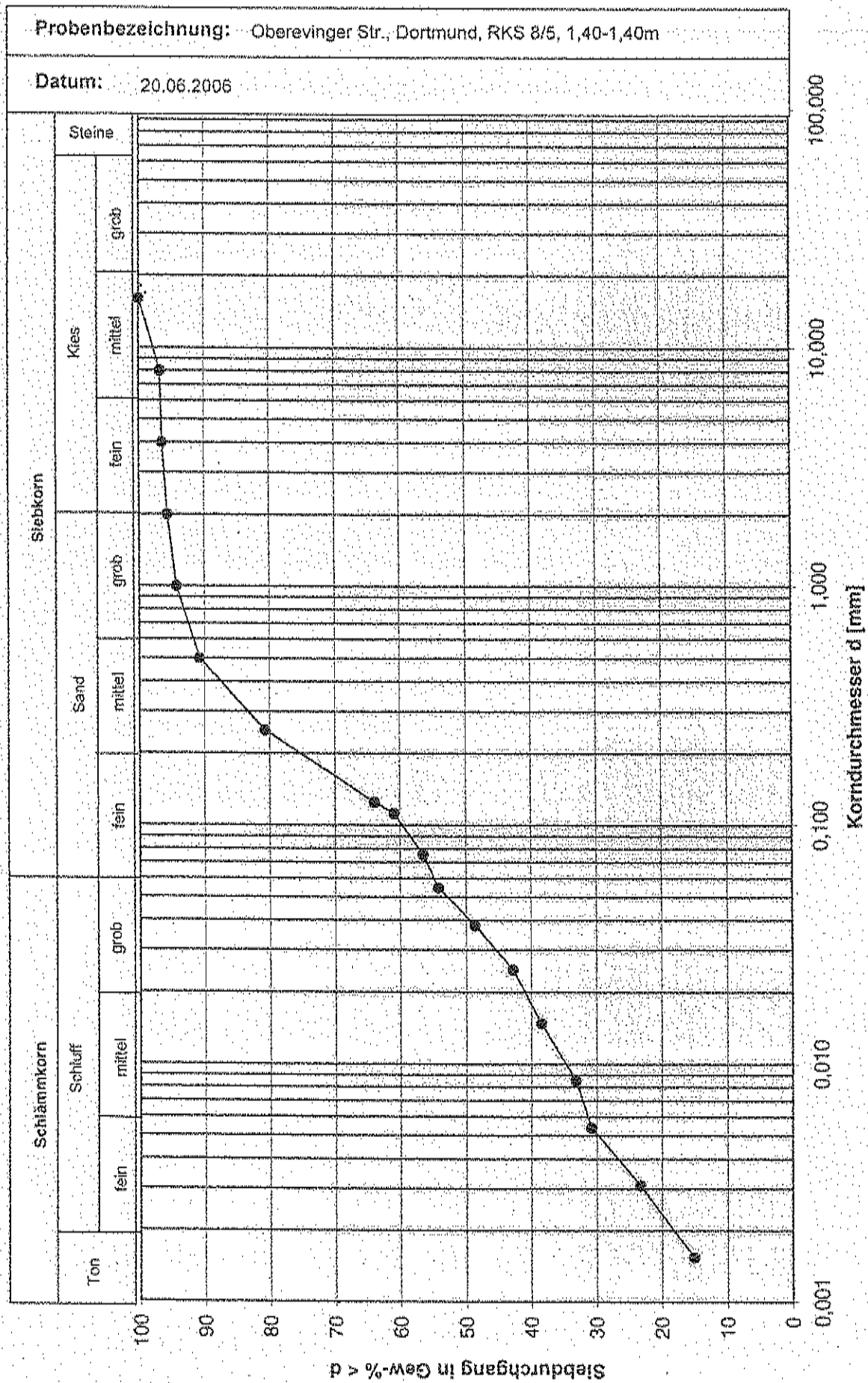
Versickerungsversuch V 8











Boden- und Untergrunderkundung Oberevinger Straße in Dortmund - Eving
Analysenergebnisse der untersuchten Bodenproben

Probe	Parameter	pH-Wert	Leitfähigkeit	MKW	PAK n. EPA	Naphthalin	BaP	PCB _s	Cyanid ges.	EOX	Schwermetalle und Arsen [mg/kg]							
	Entnahmetiefe bzw. -tiefe	[1]	[µS/cm]				[mg/kg]				As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
MP 1	obere, meist lehmig feinsandige Auffüllung bis ca. 0,15 / 0,45 m Tiefe; Teilfläche westlich der Oberevinger Straße (RKS 1 - 6)	8,17	39	< 40	8,13	< 0,01	0,69	0,047	0,45	< 1,0	4	38	0,3	23	14	14	0,18	69
MP 2	untere, meist steinig-lehmige Auffüllung bis ca. 0,7 / 2,0 m Tiefe; Teilfläche westlich der Oberevinger Straße (RKS 1 - 6)	7,85	201	< 40	13,9	< 0,01	1,21			< 1,0	8,7	35	0,64	32	30	26	0,38	137
MP 3	obere, meist feinsandig-schluffige Auffüllung bis ca. 0,3 / 0,4 m Tiefe; unbefestigte Flächen östlich der Oberevinger Straße (RKS 7, 8, 13), ohne RKS 14 bis 16	7,43	50	< 40	5,88	< 0,01	0,46	< 0,024	< 0,20	< 1,0	3,8	52	0,86	30	29	16	0,15	148
MP 4	untere, meist feinsandig-schluffige Auffüllung bis ca. 1,4 / 2,5 m Tiefe; unbefestigte Flächen östlich der Oberevinger Straße (RKS 7, 8, 13), ohne RKS 14 bis 16	7,02	46	< 40	7,87	< 0,01	0,68			< 1,0	4,7	51	0,6	21	24	13	0,16	172
MP 5	untere, steinige und schluffige Auffüllung bis ca. 0,8 / 1,6 m Tiefe; befestigte Hoffläche östlich des Grundstücks Oberevinger Straße Nr. 22 (RKS 9 - 12)	9,6	98	122	4,49	< 0,01	0,33			< 1,0	3,2	29	0,29	23	20	18	0,11	87
MP 6	obere, feinsandig-schluffige Auffüllung bis ca. 0,15 m Tiefe; Fläche nördlich des Evinger Baches (RKS 14 und 15)	8,5	31	< 40	7,7	< 0,01	0,74	< 0,029	0,37	< 1,0	5,5	90	1,0	25	31	19	0,28	307
MP 7	untere, steinige und lehmige Auffüllung bis ca. 1,8 / 3,3 m Tiefe; Fläche nördlich des Evinger Baches (RKS 14 - 16)	8,63	63	< 40	22,9	< 0,01	2,16			< 1,0	3,4	102	0,73	20	39	16	0,23	307
MP 8	obere, steinige und schluffige Auffüllung bis ca. 0,3 m Tiefe; Ausgleichsfläche nördlich des Friedhofs (RKS 17 - 19)	7,8	45	< 40	47,4	< 0,01	1,33	0,117	0,38	< 1,0	3,9	53	0,69	22	19	16	0,2	126
MP 9	untere, steinig-sandige Auffüllung bis ca. 1,5 / 2,1 m Tiefe; Ausgleichsfläche nördlich des Friedhofs (RKS 17 und 18)	8,78	71	51	70,6	0,11	5,93			< 1,0	5,4	214	4,2	40	48	26	0,18	260
MP 10 (11/1+2)	0,15 - 0,55 m (Bereich VK-/DK-Tanks)			< 40														
MP 11 (11/3+4)	0,55 - 1,60 m (Bereich VK-/DK-Tanks)			< 40														
RKS 9/2	0,30 - 0,80 m (Bereich Ölabscheider)			< 40														
RKS 9/3	1,00 - 2,00 m (Bereich Ölabscheider)			< 40														
RKS 10/2	0,20 - 0,80 m (Bereich VK-/DK-Tanks)			< 40														
RKS 10/3	0,80 - 1,30 m (Bereich VK-/DK-Tanks)			89														
RKS 12/1	0,30 - 0,55 m (Pflügegrube)			293				< 0,14		< 1,0								
RKS 12/3	0,80 - 1,50 m (Pflügegrube)			509				< 0,036		< 1,0								
RKS 15a/3	0,35 - 0,55 m (Fläche nördlich der verrohrten Bachtrasse)			3.757	236	< 0,01	31,8											
RKS 15a/6	2,05 - 2,35 m (Fläche nördlich der verrohrten Bachtrasse)			< 40	2,06	< 0,01	0,21											
RKS 16/7	3,30 - 3,40 m (Fläche nördlich der verrohrten Bachtrasse)			507	3.080	18,9	225											
RKS 16/8	3,40 - 3,65 m (Fläche nördlich der verrohrten Bachtrasse)			< 40	87,7	0,22	9,44											
BBodSchV:	Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden - Mensch (direkter Kontakt)																	
	Kinderspielflächen						2	0,4	50		25	200	10	200		70	10	
	Wohngebiete						4	0,8	50		50	400	20	400		140	20	
	Park- und Freizeitanlagen						10	2	50		125	1.000	50	1.000		350	50	
	Industrie- u. Gewerbegrundstücke						12	40	100		140	2.000	50	1.000		900	80	
BBodSchV:	Vorsorgewerte für Böden																	
	Bodenart Ton											100	1,5	100	60	70	1,0	
	Bodenart Lehm / Schluff											70	1,0	50	40	50	0,5	
	Bodenart Sand											40	0,4	30	20	15	0,1	
	Humusgehalt > 8 %				10		1	0,1										
	Humusgehalt < 8 %				3		0,3	0,05										
LAWA (Prüfwert):				300 - 1.000	2 - 10	1 - 2		0,1 - 1										
LAWA (Maßnahmenschwelldwert):				1.000 - 5.000	10 - 100	5		1 - 10										

Erläuterungen:

MKW = Mineralkohlenwasserstoffe

PAK = Summe Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe n. EPA; BaP = Benzo[a]pyren; weitere Einzelparameter s. Analysenberichte in Anhang 1

PCB_s = polychlorierte Biphenyle, Summe der 6 PCB-Kongeneren n. Ballschmitz; Einzelparameter s. Analysenberichte in Anhang 1

EOX = Extrahierbare organisch gebundene Halogene

BBodSchV = Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12.07.1999; Prüfwerte Anhang 2, Tab. 1.4; Wirkungspfad "Boden - Mensch" und Vorsorgewerte für Böden Anhang 2, Tab. 4.1 u. 4.2

LAWA = Länderarbeitsgemeinschaft Wasser - "Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden", Stuttgart, 1994; Anhang 3, Tabelle 3: Orientierungswerte für Bodenbelastungen

Probenahmeprotokoll - Bodenluft

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Umweltamt Datum: 21.06.2006
 Bearbeiter: Koster / Franzen Wetter: heiter bis bewölkt; warm
 Lufttemp.: ca. 25° C

Projekt: Boden- und Untergrunderkundung Oberevinger Straße in Dortmund-Eving

Probenahmestelle: RKS 1 Bohr-Ø: 60 mm
 Bohrtiefe: 3,0 m

Vorbereitung der Probenentnahme:

Pumpbeginn: 17:59
 Pumpende: 18:14
 evakuierte Luftmenge vor Probenentnahme: ca. 15 l
 Volumenstrom: ca. 1 l / min

Gehalte:	bei Pumpbeginn	vor Probenahme
Sauerstoff (Vol.-%):	19,2	20,3
Kohlendioxid (Vol.-%)	0,07	0,11
Methan (Vol.-%)	0,0	0
Stickstoff (Vol.-%)	80,73	79,59

Probenahme: Anreicherung auf Aktivkohle (Dräger-Röhrchen Typ G)

Probenbezeichnung: RKS 1/1 und RKS 1/2
 Entnahmetiefe: 1,0 m
 Entnahmevolumen: jew. 10 l
 Probenanzahl: 2

Bemerkungen:

Probenahme durch:
 Hr. Franzen

Koster & Kremke, Lünener Str. 211, 59174 Kamen
 Tel.: 02307/240104, Fax: 02307/240105



Probenahmeprotokoll - Bodenluft

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Umweltamt Datum: 21.06.2006
Bearbeiter: Koster / Franzen Wetter: heiter bis bewölkt, warm
Lufttemp.: ca. 25° C

Projekt: Boden- und Untergrunderkundung Oberevinger Straße in Dortmund-Eving

Probenahmestelle: RKS 4 Bohr-Ø: 60 mm
Bohrtiefe: 3,0 m

Vorbereitung der Probenentnahme:

Pumpbeginn: 17:02
Pumpende: 17:14
evakuierte Luftmenge vor Probenentnahme: ca. 12 l
Volumenstrom: ca. 1 l / min

Gehalte:	bei Pumpbeginn	vor Probenahme
Sauerstoff (Vol.-%):	4	1,9
Kohlendioxid (Vol.-%)	1,22	1,44
Methan (Vol.-%)	0,33	0,33
Stickstoff (Vol.-%)	94,45	96,33

Probenahme: Anreicherung auf Aktivkohle (Dräger-Röhrchen Typ G)

Probenbezeichnung: RKS 4/1 u. RKS 4/2
Entnahmetiefe: 1,0 m
Entnahmevolumen: jew. 10 l
Probenanzahl: 2

Bemerkungen: Entnahme einer zusätzlichen Probe (RKS 4) in alukaschierten Beutel zwecks Laboranalytik auf Sauerstoff, Kohlendioxid, Methan und Stickstoff

Probenahme durch:
Hr. Franzen

Koster & Kremke, Lünener Str. 211, 59174 Kamen
Tel.: 02307/240104, Fax: 02307/240105



Probenahmeprotokoll - Bodenluft

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Umweltamt Datum: 22.06.2006
 Bearbeiter: Koster / Franzen Wetter: bewölkt, windig
 Lufttemp.: ca. 18° C

Projekt: Boden- und Untergrunderkundung Oberevinger Straße in Dortmund-Eving

Probenahmestelle: RKS 5 Bohr-Ø: 60 mm
 Bohrtiefe: 3,0 m

Vorbereitung der Probenentnahme:

Pumpbeginn: 15:11
 Pumpende: 15:22
 evakuierte Luftmenge vor Probenentnahme: ca. 11 l
 Volumenstrom: ca. 1 l / min

Gehalte:	bei Pumpbeginn	vor Probenahme
Sauerstoff (Vol.-%):	20	20,5
Kohlendioxid (Vol.-%)	0,4	0,3
Methan (Vol.-%)	0	0
Stickstoff (Vol.-%)	79,6	79,2

Probenahme: Anreicherung auf Aktivkohle (Dräger-Röhrchen Typ G)

Probenbezeichnung: RKS 5/1 und RKS 5/2
 Entnahmetiefe: 1,0 m
 Entnahmevolumen: jew. 10 l
 Probenanzahl: 2

Bemerkungen:

Probenahme durch: Hr. Franzen Koster & Kremke, Lünener Str. 211, 59174 Kamen
 Tel.: 02307/240104, Fax: 02307/240105



Probenahmeprotokoll - Bodenluft

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Umweltamt Datum: 21.06.2006
 Bearbeiter: Koster / Franzen Wetter: sonnig, windig, warm
 Lufttemp.: ca. 25° C

Projekt: Boden- und Untergrunderkundung Oberevinger Straße in Dortmund-Eving

Probenahmestelle: RKS 8 Bohr-Ø: 40 mm
 Bohrtiefe: 4,5 m

Vorbereitung der Probenentnahme:

Pumpbeginn: 12:33
 Pumpende: 12:44
 evakuierte Luftmenge vor Probenentnahme: ca. 11 l
 Volumenstrom: ca. 1 l / min

Gehalte:	bei Pumpbeginn	vor Probenahme
Sauerstoff (Vol.-%):	19	18,6
Kohlendioxid (Vol.-%)	2,5	3,0
Methan (Vol.-%)	0	0
Stickstoff (Vol.-%)	78,5	78,4

Probenahme: Anreicherung auf Aktivkohle (Dräger-Röhrchen Typ G)

Probenbezeichnung: RKS 8/1 und RKS 8/2
 Entnahmetiefe: 1,0 m
 Entnahmevolumen: jew. 10 l
 Probenanzahl: 2

Bemerkungen:

Probenahme durch:
 Hr. Franzen

Koster & Kremke, Lünener Str. 211, 59174 Kamen
 Tel.: 02307/240104, Fax: 02307/240105



Probenahmeprotokoll - Bodenluft

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Umweltamt Datum: 21.06.2006
 Bearbeiter: Koster / Franzen Wetter: sonnig, windig, warm
 Lufttemp.: ca. 25° C

Projekt: Boden- und Untergrunderkundung Oberevinger Straße in Dortmund-Eving

Probenahmestelle: RKS 11 (VK-/DK-Tank) Bohr-Ø: 50 mm
 Bohrtiefe: 4,0 m

Vorbereitung der Probenentnahme:

Pumpbeginn: 12:02
 Pumpende: 12:17
 evakuierte Luftmenge vor Probenentnahme: ca. 15 l
 Volumenstrom: ca. 1 l / min

Gehalte:	bei Pumpbeginn	vor Probenahme
Sauerstoff (Vol.-%):	15,9	15,8
Kohlendioxid (Vol.-%)	3,6	4,2
Methan (Vol.-%)	0	0
Stickstoff (Vol.-%)	80,5	80

Probenahme: Anreicherung auf Aktivkohle (Dräger-Röhrchen Typ G)

Probenbezeichnung: RKS 11/1 und RKS 11/2
 Entnahmetiefe: 1,0 m
 Entnahmevolumen: jew. 10 l
 Probenanzahl: 2

Bemerkungen:

Probenahme durch:
 Hr. Franzen

Koster & Kremke, Lünener Str. 211, 59174 Kamen
 Tel.: 02307/240104, Fax: 02307/240105



Probenahmeprotokoll - Bodenluft

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Umweltamt Datum: 21.06.2006
 Bearbeiter: Koster / Franzen Wetter: sonnig; warm
 Lufttemp.: ca. 25° C

Projekt: Boden- und Untergrunderkundung Oberevinger Straße in Dortmund-Eving

Probenahmestelle: **RKS 12 (Pflegegrube)** Bohr-Ø: 40 mm
 Bohrtiefe: 3,0 m

Vorbereitung der Probenentnahme:

Pumpbeginn: 11:12
 Pumpende: 11:23
 evakuierte Luftmenge vor Probenentnahme: ca. 11 l
 Volumenstrom: ca. 11 l/min

Gehalte:	bei Pumpbeginn	vor Probenahme
Sauerstoff (Vol.-%):	16,1	15,8
Kohlendioxid (Vol.-%)	3,6	4,8
Methan (Vol.-%)	0	0
Stickstoff (Vol.-%)	80,3	79,4

Probenahme: Anreicherung auf Aktivkohle (Dräger-Röhrchen Typ G)

Probenbezeichnung: RKS 12/1 und RKS 12/2
 Entnahmetiefe: 0,8 m
 Entnahmevolumen: jew. 10 l
 Probenanzahl: 2

Bemerkungen: Entnahme einer zusätzlichen Probe (RKS 12) in alukaschierten Beutel
 zwecks Laboranalytik auf Sauerstoff, Kohlendioxid, Methan und Stickstoff

Probenahme durch:
 Hr. Franzen

Koster & Kremke, Lünener Str. 211, 59174 Kamen
 Tel.: 02307/240104, Fax: 02307/240105



Probenahmeprotokoll - Bodenluft

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Umweltamt Datum: 21.06.2006
Bearbeiter: Koster / Franzen Wetter: sonnig, warm
Lufttemp.: ca. 25° C

Projekt: Boden- und Untergrunderkundung Oberevinger Straße in Dortmund-Eving

Probenahmestelle: RKS 15a Bohr-Ø: 60 mm
Bohrtiefe: 2,35 m

Vorbereitung der Probenentnahme:

Pumpbeginn: 13:36
Pumpende: 13:48
evakuierte Luftmenge vor Probenentnahme: ca. 12 l
Volumenstrom: ca. 1 l / min

Gehalte:	bei Pumpbeginn	vor Probenahme
Sauerstoff (Vol.-%):	20,4	20,1
Kohlendioxid (Vol.-%)	0,8	1,0
Methan (Vol.-%)	0	0
Stickstoff (Vol.-%)	78,8	78,9

Probenahme: Anreicherung auf Aktivkohle (Dräger-Röhrchen Typ G)

Probenbezeichnung: RKS 15a/1 und RKS 15a/2
Entnahmetiefe: 1,0 m
Entnahmevolumen: jew. 10 l
Probenanzahl: 2

Bemerkungen:

Probenahme durch:
Hr. Franzen

Koster & Kremke, Lünener Str. 211, 59174 Kamen
Tel.: 02307/240104, Fax: 02307/240105



Anhang 1

Analysenberichte (Bodenproben), Chemisches und Lebensmittel-
untersuchungsamt der Stadt Dortmund vom 07.09.2006 (17 Seiten)



Stadt Dortmund
Der Oberbürgermeister

Gesundheitsamt

Stadt Dortmund

AM122 Dortmund

StA 60/3-4
Herr Dr. Decking
Katharinenstr. 12
44137 Dortmund

Chemisches- und
Lebensmitteluntersuchungsamt

Hövelstr. 8
Zimmer 517

Frau Exner

Tel. 0231 50 - 2 52 67

Fax 0231 50 - 2 36 51

dexner@stadtdo.de *

07.09.2006

Prüfbericht

über die Untersuchung von Proben des Projektes Oberevinger Str.

Probennummern: 200603058 - 200603059
200603062 - 200603063
200603072
200603074
200603097
200603100
200603107 - 200603108
200603137 - 200603140
200603142 - 200603144
200603146 - 200603149

Probeneingang: 04.07.2006

Untersuchungsbeginn: 05.07.2006

Probenehmer: Fa. Koster & Kremke, Kamen

Sie können mit uns sprechen: montags bis mittwochs 8.00 - 12.00 / 13.00 - 15.30, donnerstags bis 17.00 Uhr,
freitags 8.00 - 12.00 Uhr und nach Vereinbarung

Sie erreichen uns mit allen Stadtbahnlinien (Haltestelle Stadtgarten) Im Internet unter: www.dortmund.de

Unsere Bankverbindung: Sparkasse Dortmund (BLZ 440 501 99) Konto Nr. 001 124 447

*Unverschlüsselte E-Mail kann auf allen Internetstrecken unbefugt mitgelesen und verändert werden.

Mischplan		
Probennummer	Bezeichnung	Einzelproben
der Mischprobe	Mischprobe	Probennummer, Bezeichnung, Tiefe
200603137	MP1	200603004 RKS 1/1 0,0-0,15 m
		200603005 RKS 1/2 0,15-0,45 m
		200603010 RKS 2/1 0,0-0,1m
		200603011 RKS 2/2 0,1-0,3 m
		200603015 RKS 3/1 0,0-0,1 m
		200603016 RKS 3/2 0,1-0,3 m
		200603023 RKS 4/1 0,0-0,1 m
		200603024 RKS 4/2 0,1-0,3 m
		200603031 RKS 5/1 0,0-0,15 m
		200603037 RKS 6/1 0,0-0,1 m
200603138	MP2	200603006 RKS 1/3 0,45-1,0 m
		200603007 RKS 1/4 1,0-1,55 m
		200603012 RKS 2/3 0,3-0,9 m
		200603017 RKS 3/3 0,3-0,6 m
		200603018 RKS 3/4 0,6-0,75 m
		200603025 RKS 4/3 0,3-0,75 m
		200603026 RKS 4/4 0,75-1,3 m
		200603027 RKS 4/5 1,3-1,6 m
		200603028 RKS 4/6 1,6-2,0 m
		200603032 RKS 5/2 0,15-0,45 m
200603139	MP3	200603045 RKS 7/1 0,0-0,1 m
		200603046 RKS 7/2 0,1-0,4 m
		200603050 RKS 8/1 0,0-0,1 m
		200603051 RKS 8/2 0,1-0,35 m
		200603077 RKS 13/1 0,0-0,1 m
		200603078 RKS 13/2 0,1-0,3 m
200603140	MP4	200603047 RKS 7/3 0,4-0,9 m
		200603048 RKS 7/4 0,9-1,5 m
		200603052 RKS 8/3 0,35-1,0 m
		200603053 RKS 8/4 1,0-1,4 m
		200603079 RKS 13/3 0,3-1,25 m
		200603080 RKS 13/4 1,25-1,5 m
		200603081 RKS 13/5 1,5-1,85 m
200603142	MP5	200603082 RKS 13/6 1,85-2,5 m
		200603057 RKS 9/1 0,11-0,3 m
		200603058 RKS 9/2 0,3-0,8 m
		200603061 RKS 10/1 0,06-0,2 m
		200603062 RKS 10/2 0,2-0,8 m
		200603063 RKS 10/3 0,8-1,3 m
		200603066 RKS 11/1 0,15-0,3 m
		200603067 RKS 11/2 0,3-0,55 m
		200603068 RKS 11/3 0,55-1,0 m
		200603069 RKS 11/4 1,0-1,6 m
200603143	MP6	200603072 RKS 12/1 0,3-0,55 m
		200603073 RKS 12/2 0,55-0,8 m
200603143	MP6	200603074 RKS 12/3 0,8-1,5 m
		200603090 RKS 14b/1 0,0-0,15 m
200603143	MP6	200603095 RKS 15a/1 0,0-0,1m

Mischplan		
Probennummer	Bezeichnung	Einzelproben
der Mischprobe	Mischprobe	Probennummer, Bezeichnung, Tiefe
200603144	MP7	200603091 RKS 14b/2 0,15-0,4 m
		200603092 RKS 14b/3 0,4-0,9 m
		200603093 RKS 14b/4 0,9-1,8 m
		200603096 RKS 15a/2 0,1-0,35 m
		200603098 RKS 15a/4 0,55-0,95 m
		200603099 RKS 15a/5 0,95-2,05 m
		200603103 RKS 16/3 0,45-0,8 m
		200603104 RKS 16/4 0,8-1,0 m
		200603105 RKS 16/5 1,4-2,4 m
		200603106 RKS 16/6 2,4-3,3 m
200603146	MP8	200603109 RKS 17/1 0,0-0,1 m
		200603114 RKS 18/1 0,0-0,1 m
		200603115 RKS 18/2 0,1-0,3 m
		200603122 RKS 19/1 0,0-0,1 m
		200603123 RKS 19/2 0,1-0,3 m
200603147	MP9	200603110 RKS 17/2 0,1-0,55 m
		200603111 RKS 17/3 0,55-1,25 m
		200603112 RKS 17/4 1,25-1,5 m
		200603116 RKS 18/3 0,3-0,65 m
		200603117 RKS 18/4 0,65-1,0 m
		200603118 RKS 18/5 1,0-1,6 m
		200603119 RKS 18/6 1,6-2,1 m
200603148	MP10	200603066 RKS 11/1 0,15-0,3 m
		200603067 RKS 11/2 0,3-0,55 m
200603149	MP11	200603068 RKS 11/3 0,55-1,0 m
		200603069 RKS 11/4 1,0-1,6 m

Untersuchungsergebnisse:

Proben- kennung	Bezeichnung des Auftraggebers	ERGEBNISSE			
		Parameter	Wert	Einheit	Untersuchungsmethode
200603058	RKS 9/2 0,3-0,8 m	Kohlenwasserstoffe Mineralöl identifiziert	<40	mg/kg	IR-spektroskopisch
200603059	RKS 9/3 1,0-2,0 m	Kohlenwasserstoffe Mineralöl identifiziert	<40	mg/kg	IR-spektroskopisch
200603062	RKS 10/2 0,2-0,8 m	Kohlenwasserstoffe Mineralöl identifiziert	<40	mg/kg	IR-spektroskopisch
200603063	RKS 10/3 0,8-1,3 m	Kohlenwasserstoffe Mineralöl identifiziert	89	mg/kg	IR-spektroskopisch
200603072	RKS 12/1 0,3-0,55 m	EOX als Cl	<1,0	mg/kg	Microcoulometrische Titration
		Kohlenwasserstoffe Mineralöl identifiziert	293	mg/kg	IR-spektroskopisch
		PCB 28	<0,003	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 52	0,005	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB (Summe 6 PCB's nach Ballschmiter)	<0,140	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 101	0,007	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 138	0,053	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 153	0,030	mg/kg	DIN 38 38407-3*

Proben- kennung	Bezeichnung des Auftraggebers	ERGEBNISSE			
		Parameter	Wert	Einheit	Untersuchungsmethode
		PCB 180	0,042	mg/kg	DIN 38 38407-3*
200603074	RKS 12/3 0,8-1,5 m	EOX als Cl	<1,0	mg/kg	Microcoulometrische Titration
		Kohlenwasserstoffe Mineralöl identifiziert	509	mg/kg	IR-spektroskopisch
		PCB 28	<0,003	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 52	0,005	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB (Summe 6 PCB's nach Ballschmitter)	<0,035	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 101	<0,003	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 138	0,011	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 153	0,008	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 180	0,005	mg/kg	DIN 38 38407-3*
200603097	RKS 15a/3 0,35-0,55 m	Kohlenwasserstoffe Mineralöl identifiziert	3757	mg/kg	IR-spektroskopisch
200603100	RKS 15a/6 2,05-2,35 m	Kohlenwasserstoffe Mineralöl identifiziert	<40	mg/kg	IR-spektroskopisch
200603107	RKS 16/7 3,3-3,4 m	Kohlenwasserstoffe Mineralöl identifiziert	507	mg/kg	IR-spektroskopisch
200603108	RKS 16/8 3,4-3,65 m	Kohlenwasserstoffe Mineralöl identifiziert	<40	mg/kg	IR-spektroskopisch
200603137	MP1	Cyanid Gesamt-	0,45	mg/kg	Photometrisch / Aufschluß
		EOX als Cl	<1,0	mg/kg	Microcoulometrische Titration
		Kohlenwasserstoffe Mineralöl identifiziert	<40	mg/kg	IR-spektroskopisch
		Leitfähigkeit, elektrische	39	µS/cm	DIN EN 27888 (November 1993)
		PCB (Summe 6 PCB's nach Ballschmitter)	0,047	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 52	0,011	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 28	0,009	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 101	0,009	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 138	0,008	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 153	0,006	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 180	0,004	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		pH-Wert	8,17		DIN 38 404 C5 (Januar 1984)
200603138	MP2	EOX als Cl	<1,0	mg/kg	Microcoulometrische Titration
		Kohlenwasserstoffe Mineralöl identifiziert	<40	mg/kg	IR-spektroskopisch
		Leitfähigkeit, elektrische	201	µS/cm	DIN EN 27888 (November 1993)
		pH-Wert	7,85		DIN 38 404 C5 (Januar 1984)
200603139	MP3	Cyanid Gesamt-	<0,20	mg/kg	Photometrisch / Aufschluß
		EOX als Cl	<1,0	mg/kg	Microcoulometrische Titration
		Kohlenwasserstoffe Mineralöl identifiziert	<40	mg/kg	IR-spektroskopisch
		Leitfähigkeit, elektrische	50	µS/cm	DIN EN 27888 (November 1993)

Proben- kennung	Bezeichnung des Auftraggebers	ERGEBNISSE			
		Parameter	Wert	Einheit	Untersuchungsmethode
		PCB (Summe 6 PCB's nach Ballschmitter)	<0,024	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 52	<0,003	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 28	<0,003	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 101	<0,003	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 138	0,006	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 153	0,005	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 180	0,004	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		pH-Wert	7,43		DIN 38 404 C5 (Januar 1984)
200603140	MP4	EOX als Cl	<1,0	mg/kg	Microcoulometrische Titration
		Kohlenwasserstoffe Mineralöl identifiziert	<40	mg/kg	IR-spektroskopisch
		Leitfähigkeit, elektrische	46	µS/cm	DIN EN 27888 (November 1993)
		pH-Wert	7,02		DIN 38 404 C5 (Januar 1984)
200603142	MP5	EOX als Cl	<1,0	mg/kg	Microcoulometrische Titration
		Kohlenwasserstoffe Mineralöl identifiziert	122	mg/kg	IR-spektroskopisch
		Leitfähigkeit, elektrische	98	µS/cm	DIN EN 27888 (November 1993)
		pH-Wert	9,60		DIN 38 404 C5 (Januar 1984)
200603143	MP6	Cyanid Gesamt-	0,37	mg/kg	Photometrisch / Aufschluß
		EOX als Cl	<1,0	mg/kg	Microcoulometrische Titration
		Kohlenwasserstoffe Mineralöl identifiziert	<40	mg/kg	IR-spektroskopisch
		Leitfähigkeit, elektrische	31	µS/cm	DIN EN 27888 (November 1993)
		PCB (Summe 6 PCB's nach Ballschmitter)	<0,029	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 52	<0,003	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 28	<0,003	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 101	<0,003	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 138	0,009	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 153	0,006	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 180	0,005	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		pH-Wert	8,60		DIN 38 404 C5 (Januar 1984)
200603144	MP7	EOX als Cl	<1,0	mg/kg	Microcoulometrische Titration
		Kohlenwasserstoffe Mineralöl identifiziert	<40	mg/kg	IR-spektroskopisch
		Leitfähigkeit, elektrische	63	µS/cm	DIN EN 27888 (November 1993)
		pH-Wert	8,63		DIN 38 404 C5 (Januar 1984)
200603146	MP8	Cyanid Gesamt-	0,38	mg/kg	Photometrisch / Aufschluß

Proben- kennung	Bezeichnung des Auftraggebers	ERGEBNISSE			
		Parameter	Wert	Einheit	Untersuchungsmethode
		EOX als Cl	<1,0	mg/kg	Microcoulometrische Titration
		Kohlenwasserstoffe Mineralöl identifiziert	<40	mg/kg	IR-spektroskopisch
		Leitfähigkeit, elektrische	45	µS/cm	DIN EN 27888 (November 1993)
		PCB (Summe 6 PCB's nach Ballschmiter)	0,117	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 52	0,040	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 28	0,021	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 101	0,024	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 138	0,014	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 153	0,011	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		PCB 180	0,007	mg/kg	DIN 38 38407-3*
		pH-Wert	7,80		DIN 38 404 C5 (Januar 1984)
200603147	MP9	EOX als Cl	<1,0	mg/kg	Microcoulometrische Titration
		Kohlenwasserstoffe Mineralöl identifiziert	51	mg/kg	IR-spektroskopisch
		Leitfähigkeit, elektrische	71	µS/cm	DIN EN 27888 (November 1993)
		pH-Wert	8,78		DIN 38 404 C5 (Januar 1984)
200603148	MP10	Kohlenwasserstoffe Mineralöl identifiziert	<40	mg/kg	IR-spektroskopisch
200603149	MP11	Kohlenwasserstoffe Mineralöl identifiziert	<40	mg/kg	IR-spektroskopisch

Original, PAK's

Proben- kennung	Bezeichnung des Auftraggebers	ERGEBNISSE			
		Parameter	Wert	Einheit	Untersuchungsmethode
200603097	RKS 15a/3 0,35-0,55 m	Naphthalin	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthen	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoren	0,60	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Phenanthren	1,97	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Anthracen	0,51	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoranthren	32,1	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Pyren	28,2	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)anthracen	21,7	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Chrysen	21,7	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(b)fluoranthren	35,4	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(k)fluoranthren	15,0	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.

Original, PAK's					
Proben- kennung	Bezeichnung des Auftraggebers	ERGEBNISSE			
		Parameter	Wert	Einheit	Untersuchungsmethode
		Benzo(a)pyren	31,8	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Dibenz(a,h)anthracen	3,60	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(ghi)perylen	17,4	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Indeno(1,2,3-cd)pyre n	25,7	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		PAK nach EPA, Summe	236	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
200603100	RKS 15a/6 2,05-2,35 m	Naphthalin	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthen	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoren	0,02	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Phenanthren	0,14	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Anthracen	0,03	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoranthen	0,30	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Pyren	0,23	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)anthracen	0,09	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Chrysen	0,16	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(b)fluoranthen	0,26	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(k)fluoranthen	0,09	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)pyren	0,21	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Dibenz(a,h)anthracen	0,03	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(ghi)perylen	0,18	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Indeno(1,2,3-cd)pyre n	0,20	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		PAK nach EPA, Summe	2,06	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
200603107	RKS 16/7 3,3-3,4 m	Naphthalin	18,9	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthen	48,1	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoren	22,2	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Phenanthren	242	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Anthracen	83,0	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoranthen	663	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Pyren	503	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.

Original, PAK's					
Proben- kennung	Bezeichnung des Auftraggebers	ERGEBNISSE			
		Parameter	Wert	Einheit	Untersuchungsmethode
		Benzo(a)anthracen	347	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Chrysen	353	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(h)fluoranthren	237	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(k)fluoranthren	116	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)pyren	225	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Dibenz(a,h)anthracen	38,7	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(ghi)perylene	70,4	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Indeno(1,2,3-cd)pyrene	112	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		PAK nach EPA, Summe	3080	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
200603108	RKS 16/8 3,4-3,65	Naphthalin	0,22	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthen	1,31	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoren	0,58	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Phenanthren	4,03	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Anthracen	1,38	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoranthren	17,0	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Pyren	7,57	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)anthracen	9,10	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Chrysen	10,0	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(b)fluoranthren	9,66	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(k)fluoranthren	4,31	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)pyren	9,44	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Dibenz(a,h)anthracen	1,58	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(ghi)perylene	4,75	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Indeno(1,2,3-cd)pyrene	6,67	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		PAK nach EPA, Summe	87,7	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
200603137	MP1	Naphthalin	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthen	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoren	0,03	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.

Original, PAK's					
Proben- kennung	Bezeichnung des Auftraggebers	ERGEBNISSE			
		Parameter	Wert	Einheit	Untersuchungsmethode
		Phenanthren	0,60	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Anthracen	0,16	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoranthren	1,61	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Pyren	1,16	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)anthracen	0,60	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Chrysen	0,64	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(b)fluoranthren	0,78	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(k)fluoranthren	0,36	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)pyren	0,69	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Dibenz(a,h)anthracen	0,12	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(ghi)perylene	0,51	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Indeno(1,2,3-cd)pyre n	0,75	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		PAK nach EPA, Summe	8,13	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
200603138	MP2	Naphthalin	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthen	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoren	0,10	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Phenanthren	1,43	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Anthracen	0,30	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoranthren	2,58	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Pyren	1,94	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)anthracen	0,88	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Chrysen	1,19	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(b)fluoranthren	1,38	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(k)fluoranthren	0,61	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)pyren	1,21	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Dibenz(a,h)anthracen	0,14	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(ghi)perylene	0,84	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Indeno(1,2,3-cd)pyre n	1,17	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		PAK nach EPA, Summe	13,9	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.

Original, PAK's					
Proben- kennung	Bezeichnung des Auftraggebers	ERGEBNISSE			
		Parameter	Wert	Einheit	Untersuchungsmethode
200603139	MP3	Naphthalin	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthen	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoren	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Phenanthren	0,57	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Anthracen	0,08	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoranthren	1,09	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Pyren	0,84	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)anthracen	0,36	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Chrysen	0,51	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(b)fluoranthren	0,58	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(k)fluoranthren	0,25	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)pyren	0,46	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Dibenz(a,h)anthracen	0,07	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(ghi)perylene	0,39	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0,55	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		PAK nach EPA, Summe	5,88	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
200603140	MP4	Naphthalin	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthen	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoren	<0,02	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Phenanthren	0,58	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Anthracen	0,20	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoranthren	1,45	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Pyren	1,09	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)anthracen	0,60	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Chrysen	0,74	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(b)fluoranthren	0,79	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(k)fluoranthren	0,36	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)pyren	0,66	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.

Original, PAK's					
Proben-	Bezeichnung des	ERGEBNISSE			
kennung	Auftraggebers	Parameter	Wert	Einheit	Untersuchungsmethode
		Dibenz(a,h)anthracen	0,09	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(ghi)perylene	0,50	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,67	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		PAK nach EPA, Summe	7,87	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
200603142	MP5	Naphthalin	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthen	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoren	0,08	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Phenanthren	0,64	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Anthracen	0,15	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoranthren	0,98	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Pyren	0,69	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)anthracen	0,25	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Chrysen	0,40	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(b)fluoranthren	0,37	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(k)fluoranthren	0,17	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)pyren	0,33	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Dibenz(a,h)anthracen	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(ghi)perylene	0,29	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		PAK nach EPA, Summe	4,49	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
200603143	MP6	Naphthalin	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthen	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoren	0,03	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Phenanthren	0,47	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Anthracen	0,19	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoranthren	1,26	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Pyren	0,96	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)anthracen	0,51	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.

Original, PAK's					
Proben- kennung	Bezeichnung des Auftraggebers	ERGEBNISSE			
		Parameter	Wert	Einheit	Untersuchungsmethode
		Chrysen	0,80	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(b)fluoranthren	0,88	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(k)fluoranthren	0,36	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)pyren	0,74	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Dibenz(a,h)anthracen	0,09	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(ghi)perylene	0,59	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0,70	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		PAK nach EPA, Summe	7,70	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
200603144	MP7	Naphthalin	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthylene	<0,10	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthen	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoren	0,14	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Phenanthren	1,40	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Anthracen	0,37	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoranthren	4,03	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Pyren	3,24	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)anthracen	1,95	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Chrysen	2,30	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(b)fluoranthren	2,42	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(k)fluoranthren	1,04	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)pyren	2,15	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Dibenz(a,h)anthracen	0,25	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(ghi)perylene	1,43	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Indeno(1,2,3-cd)pyrene	2,09	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		PAK nach EPA, Summe	22,9	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
200603146	MP8	Naphthalin	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthylene	<0,10	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthen	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoren	1,13	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Phenanthren	8,56	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.

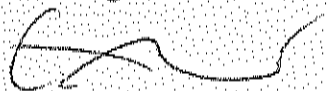
Original, PAK's					
Proben- kennung	Bezeichnung des Auftraggebers	ERGEBNISSE			
		Parameter	Wert	Einheit	Untersuchungsmethode
		Anthracen	1,29	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoranthren	15,1	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Pyren	9,24	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)anthracen	2,41	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Chrysen	2,15	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(b)fluoranthren	2,08	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(k)fluoranthren	0,89	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)pyren	1,33	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Dibenz(a,h)anthracen	0,24	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(ghi)perylene	1,19	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Indeno(1,2,3-cd)pyren	1,65	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		PAK nach EPA, Summe	47,4	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
200603147	MP9	Naphthalin	0,11	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthylen	<0,10	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Acenaphthen	<0,01	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoren	0,59	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Phenanthren	5,26	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Anthracen	1,30	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Fluoranthren	14,8	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Pyren	12,1	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)anthracen	4,90	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Chrysen	5,99	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(b)fluoranthren	6,71	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(k)fluoranthren	3,17	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(a)pyren	5,93	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Dibenz(a,h)anthracen	0,77	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Benzo(ghi)perylene	3,91	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		Indeno(1,2,3-cd)pyren	4,99	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.
		PAK nach EPA, Summe	70,6	mg/kg	HPLC, Fluoreszenz / MW-Det.

Original, Schwermetalle					
Proben- kennung	Bezeichnung des Auftraggebers	ERGEBNISSE			
		Parameter	Wert	Einheit	Untersuchungsmethode
200603137	MP1	Arsen As, gesamt	4,0	mg/kg	EN 11969 D 8 (November 1995)
		Quecksilber Hg	0,18	mg/kg	EN 1483 E12 (August 1997)
		Cadmium Cd	0,30	mg/kg	EN ISO 5961 (Mai 1995)
		Chrom Cr	23	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Nickel Ni	14	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Kupfer Cu	14	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Blei Pb	38	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Zink Zn	69	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
200603138	MP2	Arsen As, gesamt	8,7	mg/kg	EN 11969 D 8 (November 1995)
		Quecksilber Hg	0,38	mg/kg	EN 1483 E12 (August 1997)
		Cadmium Cd	0,64	mg/kg	EN ISO 5961 (Mai 1995)
		Chrom Cr	32	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Nickel Ni	26	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Kupfer Cu	30	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Blei Pb	35	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Zink Zn	137	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
200603139	MP3	Arsen As, gesamt	3,6	mg/kg	EN 11969 D 8 (November 1995)
		Quecksilber Hg	0,15	mg/kg	EN 1483 E12 (August 1997)
		Cadmium Cd	0,66	mg/kg	EN ISO 5961 (Mai 1995)
		Chrom Cr	30	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Nickel Ni	16	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Kupfer Cu	29	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Blei Pb	52	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Zink Zn	148	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
200603140	MP4	Arsen As, gesamt	4,7	mg/kg	EN 11969 D 8 (November 1995)
		Quecksilber Hg	0,16	mg/kg	EN 1483 E12 (August 1997)
		Cadmium Cd	0,60	mg/kg	EN ISO 5961 (Mai 1995)
		Chrom Cr	21	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Nickel Ni	13	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Kupfer Cu	24	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998

Original, Schwermetalle					
Proben- kennung	Bezeichnung des Auftraggebers	ERGEBNISSE			
		Parameter	Wert	Einheit	Untersuchungsmethode
		Blei Pb	51	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Zink Zn	172	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
200603142	MP5	Arsen As, gesamt	3,2	mg/kg	EN 11969 D 8 (November 1995)
		Quecksilber Hg	0,11	mg/kg	EN 1483 E12 (August 1997)
		Cadmium Cd	0,29	mg/kg	EN ISO 5961 (Mai 1995)
		Chrom Cr	23	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Nickel Ni	18	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Kupfer Cu	20	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Blei Pb	29	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Zink Zn	87	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
200603143	MP6	Arsen As, gesamt	5,5	mg/kg	EN 11969 D 8 (November 1995)
		Quecksilber Hg	0,26	mg/kg	EN 1483 E12 (August 1997)
		Cadmium Cd	1,0	mg/kg	EN ISO 5961 (Mai 1995)
		Chrom Cr	25	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Nickel Ni	19	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Kupfer Cu	31	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Blei Pb	90	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Zink Zn	307	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
200603144	MP7	Arsen As, gesamt	3,4	mg/kg	EN 11969 D 8 (November 1995)
		Quecksilber Hg	0,23	mg/kg	EN 1483 E12 (August 1997)
		Cadmium Cd	0,73	mg/kg	EN ISO 5961 (Mai 1995)
		Chrom Cr	20	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Nickel Ni	16	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Kupfer Cu	39	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Blei Pb	102	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
		Zink Zn	307	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998
200603146	MP8	Arsen As, gesamt	3,9	mg/kg	EN 11969 D 8 (November 1995)
		Quecksilber Hg	0,20	mg/kg	EN 1483 E12 (August 1997)
		Cadmium Cd	0,69	mg/kg	EN ISO 5961 (Mai 1995)
		Chrom Cr	22	mg/kg	DIN EN ISO11885 April 1998

Original, Schwermetalle					
Proben- kennung	Bezeichnung des Auftraggebers	ERGEBNISSE			
		Parameter	Wert	Einheit	Untersuchungsmethode
		Nickel Ni	16	mg/kg	DIN EN ISO 11885 April 1998
		Kupfer Cu	19	mg/kg	DIN EN ISO 11885 April 1998
		Blei Pb	53	mg/kg	DIN EN ISO 11885 April 1998
		Zink Zn	126	mg/kg	DIN EN ISO 11885 April 1998
200603147	MP9	Arsen As, gesamt	5,4	mg/kg	EN 11969 D 8 (November 1995)
		Quecksilber Hg	0,18	mg/kg	EN 1483 E12 (August 1997)
		Cadmium Cd	4,2	mg/kg	EN ISO 5961 (Mai 1995)
		Chrom Cr	40	mg/kg	DIN EN ISO 11885 April 1998
		Nickel Ni	26	mg/kg	DIN EN ISO 11885 April 1998
		Kupfer Cu	49	mg/kg	DIN EN ISO 11885 April 1998
		Blei Pb	214	mg/kg	DIN EN ISO 11885 April 1998
		Zink Zn	260	mg/kg	DIN EN ISO 11885 April 1998

Im Auftrag



Exner

Lebensmittelchemikerin



Hinweis:

Eine Vervielfältigung dieses Gutachtens ist nur insgesamt oder mit schriftlicher Genehmigung der Untersuchungseinrichtung auch auszugsweise erlaubt.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf den untersuchten Prüfgegenstand.

Die mit * versehenen Parameter wurden von unserem Kooperationspartner (CUA Bochum) bestimmt.

Angabe der Messunsicherheiten

Parameter	Prüfmethode	Meßunsicherheit	ermittelt durch
Kohlenwasserstoffe	IR	+/- 20 %	Schätzung
PAK (Summe EPA)	HPLC	+/- 30 %	Schätzung
Arsen	EN 11969 D 8	+/- 32 %	Verfahrensstandardabweichg.
Quecksilber	EN 1483 E 12	+/- 50 %	„
Cadmium	EN ISO 5961	+/- 18 %	„
Chrom	38 406 E 22	+/- 28 %	„
Nickel	38 406 E 22	+/- 17 %	„
Kupfer	38 406 E22	+/- 30 %	„
Blei	38 406 E 22	+/- 19 %	„
Zink	38 406 E 22	+/- 21 %	„
EOX	microcoul. Titr.	+/- 20 %	Schätzung
PH-Wert	DIN 38 404 C 5	+/- 20 %	„
PCB	DIN 38 497-3	+/- 30 %	„
Leitfähigkeit	DIN EN 27888	+/- 20 %	„

Anhang 2

Analysenberichte (Bodenluftproben), Umwelt Control Labor UCL,
Lünen vom 28.06.2006 (8 Seiten)

UCL Umwelt Control Labor GmbH · Postfach 2053 · 44510 Lünen

Koster & Kremke
Ber. Ing. und Hydrogeologen
- Herr Koster -
Lünener Straße 211
59174 Kamen

Prüfbericht

Auftragsnummer : 06-12328
Verantwortlicher : Dr. Helga Maassen
Telefon : 02306/2409-13
Freigabe Bericht : 03.07.2006

Projekt: A05-1207 Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße, Dortmund

Sehr geehrter Herr Koster,

nachfolgend übermitteln wir Ihnen die Untersuchungsergebnisse für den oben angegebenen Auftrag.
Am 28.06.2006 wurden uns 16 Bodenluftproben angeliefert.

Die Rückverfolgbarkeit des Prüfdatums/-daten ist gegeben durch die Registrierung und Freigabe der Prüfungen im LIMS (Labor-Information- und Managementsystem), sowie durch die Eintragung in den jeweiligen Laborjournalen. Die Prüfungen erfolgten vor dem oben angegebenen Datum "Freigabe Bericht".

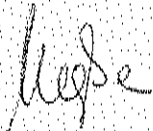
Die nachfolgenden Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.

In den Summen werden die Bestimmungsgrenzen der Einzelkomponenten nicht berücksichtigt. Daher wird in den Summen nur die niedrigste Bestimmungsgrenze einer Einzelkomponente dargestellt. Aus EDV-technischen Gründen werden die Summen immer mit Nachkommastellen angegeben, auch wenn die Einzelkomponenten als ganze Zahlen ohne Nachkommastellen berichtet werden.

Für Rückfragen zu diesen Untersuchungsergebnissen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

UCL GmbH



UCL Umwelt Control Labor GmbH · Brunnenstraße 13B · 44536 Lünen
Telefon: 0 23 06 / 24 09-0 · Teletax: 0 23 06 / 24 09-10 · E-Mail: info@ucl-labor.de
St.-Nr.: 316/5957/0038 · USt-ID-Nr.: DE 811145308 · Sparkasse Lünen · BLZ 441 523 70 · Konto 20 46 1
HRB 17247 · Amtsgericht Dortmund · Geschäftsführung: Dr. Rudolf Becker-Kaiser, Dipl.-Ing. Martin Langkamp

Nach DIN EN ISO/IEC 17025:2000 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH
akkreditiertes Prüflabor mit Erfüllung der Anforderungen der Verwaltungsvereinbarung BAM / OFD Hannover.
Die Veröffentlichung und auszugsweise Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu
Werbezwecken bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.

Deutscher
Akkreditierungs
Rat

DAP-PL-2256.99



Projekt: A05-1207 Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße, Proben-Nr.: 06-12328-001
 Dortmund Eingangsdatum: 28.06.2006
 RKS 1/1

Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
BTX				
Benzol*	mg/m ³	0,02		VDI 3865 Bl.1
Toluol*	mg/m ³	0,02		VDI 3865 Bl.1
Ethylbenzol*	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
o-Xylol*	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
m- und p-Xylol*	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
*Summe BTEX	mg/m ³	0,04		VDI 3865 Bl.1
PAK				
Naphthalin	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Projekt: A05-1207 Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße, Proben-Nr.: 06-12328-002
 Dortmund Eingangsdatum: 28.06.2006
 RKS 4/1

Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
BTX				
Benzol*	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
Toluol*	mg/m ³	0,01		VDI 3865 Bl.1
Ethylbenzol*	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
o-Xylol*	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
m- und p-Xylol*	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
*Summe BTEX	mg/m ³	0,01		VDI 3865 Bl.1
PAK				
Naphthalin	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe



Projekt: A05-1207 Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße, Proben-Nr.: 06-12328-003
 Dortmund, Eingangsdatum: 28.06.2006
 RKS 8/1

Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
BTX				
Benzol*	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
Toluol*	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
Ethylbenzol*	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
o-Xylol*	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
m- und p-Xylol*	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
*Summe BTEX	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
PAK				
Naphthalin	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe				

Projekt: A05-1207 Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße, Proben-Nr.: 06-12328-004
 Dortmund, Eingangsdatum: 28.06.2006
 RKS 11/1

Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
BTX				
Benzol*	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
Toluol*	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
Ethylbenzol*	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
o-Xylol*	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
m- und p-Xylol*	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
*Summe BTEX	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
PAK				
Naphthalin	mg/m ³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe				

Projekt: A05-1207 Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße, Dortmund RKS 5/1	Proben-Nr.: Eingangsdatum:	06-12328-005 28.06.2006
--	-------------------------------	----------------------------

Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
BTX				
Benzol*	mg/m³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
Toluol*	mg/m³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
Ethylbenzol*	mg/m³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
o-Xylol*	mg/m³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
m- und p-Xylol*	mg/m³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
*Summe BTEX	mg/m³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
PAK				
Naphthalin	mg/m³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Projekt: A05-1207 Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße, Dortmund RKS 12/1	Proben-Nr.: Eingangsdatum:	06-12328-006 28.06.2006
---	-------------------------------	----------------------------

Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
BTX				
Benzol*	mg/m³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
Toluol*	mg/m³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
Ethylbenzol*	mg/m³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
o-Xylol*	mg/m³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
m- und p-Xylol*	mg/m³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
*Summe BTEX	mg/m³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
PAK				
Naphthalin	mg/m³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Projekt: A05-1207 Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße, Dortmund RKS 15a/1	Proben-Nr.: Eingangsdatum:	06-12328-007 28.06.2006
--	-------------------------------	----------------------------

Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
BTX				
Benzol*	mg/m³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
Toluol*	mg/m³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
Ethylbenzol*	mg/m³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
o-Xylol*	mg/m³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
m- und p-Xylol*	mg/m³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
*Summe BTEX	mg/m³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1
PAK				
Naphthalin	mg/m³	< 0,01		VDI 3865 Bl.1

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Projekt: A05-1207 Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße, Dortmund RKS 12/2	Proben-Nr.: Eingangsdatum:	06-12328-008 28.06.2006
---	-------------------------------	----------------------------

Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
LHKW				
Dichlormethan	mg/m³	< 0,05		UCL SOP 52/2
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m³	< 0,05		UCL SOP 52/2
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m³	< 0,05		UCL SOP 52/2
Trichlormethan	mg/m³	< 0,01		UCL SOP 52/2
1,1,1-Trichlorethan	mg/m³	< 0,01		UCL SOP 52/2
1,1,2-Trichlorethan	mg/m³	< 0,05		UCL SOP 52/2
Tetrachlormethan	mg/m³	< 0,01		UCL SOP 52/2
Trichlorethen	mg/m³	< 0,01		UCL SOP 52/2
Tetrachlorethen	mg/m³	< 0,01		UCL SOP 52/2
Summe LHKW	mg/m³	< 0,05		UCL SOP 52/2

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe



Projekt: A05-1207 Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße, Dortmund RKS 15a/2	Proben-Nr.: 06-12328-009 Eingangsdatum: 28.06.2006
--	---

Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Methode Grenze
LHKW			
Dichlormethan	mg/m³	< 0,05	UCL SOP 52/2
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m³	< 0,05	UCL SOP 52/2
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m³	< 0,05	UCL SOP 52/2
Trichlormethan	mg/m³	< 0,01	UCL SOP 52/2
1,1,1-Trichlorethan	mg/m³	< 0,01	UCL SOP 52/2
1,1,2-Trichlorethan	mg/m³	< 0,05	UCL SOP 52/2
Tetrachlormethan	mg/m³	< 0,01	UCL SOP 52/2
Trichlorethen	mg/m³	< 0,01	UCL SOP 52/2
Tetrachlorethen	mg/m³	< 0,01	UCL SOP 52/2
Summe LHKW	mg/m³	< 0,05	UCL SOP 52/2

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Projekt: A05-1207 Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße, Dortmund RKS 4	Proben-Nr.: 06-12328-010 Eingangsdatum: 28.06.2006
--	---

Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Methode Grenze
Analyse der Originalprobe			
Sauerstoff	Vol-%	3,9	UCL-SOP 54.2
Kohlendioxid	Vol-%	1,4	UCL-SOP 54.2
Methan	Vol-%	0,38	UCL-SOP 54.2
Deponietypische Parameter			
Stickstoff	Vol-%	94,1	UCL-SOP 54.2

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe



Projekt: A05-1207 Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße, Proben-Nr.: 06-12328-011
 Dortmund, Eingangsdatum: 28.06.2006
 RKS 12

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Methode Grenze
Analyse der Originalprobe			
Sauerstoff	Vol-%	16,2	UCL-SOP 54.2
Kohlendioxid	Vol-%	4,4	UCL-SOP 54.2
Methan	Vol-%	< 0,01	UCL-SOP 54.2
Deponietypische Parameter			
Stickstoff	Vol-%	78,6	UCL-SOP 54.2

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Projekt: A05-1207 Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße, Proben-Nr.: 06-12328-012
 Dortmund, Eingangsdatum: 28.06.2006
 RKS 1/2

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Methode Grenze
------------------	---------	----------	---------------------------

Analyse der Originalprobe

Rückstellprobe

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Projekt: A05-1207 Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße, Proben-Nr.: 06-12328-013
 Dortmund, Eingangsdatum: 28.06.2006
 RKS 4/2

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Methode Grenze
------------------	---------	----------	---------------------------

Analyse der Originalprobe

Rückstellprobe

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Projekt: A05-1207 Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße, Proben-Nr.: 06-12328-014
 Dortmund, Eingangsdatum: 28.06.2006
 RKS 8/2

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Methode Grenze
------------------	---------	----------	---------------------------

Analyse der Originalprobe

Rückstellprobe

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe



Projekt: A05-1207 Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße,
Dortmund
RKS 11/2

Proben-Nr.: 06-12328-015
Eingangsdatum: 28.06.2006

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Methode Grenze
------------------	---------	----------	---------------------------

Analyse der Originalprobe

Rückstellprobe

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Projekt: A05-1207 Bodenuntersuchungen Oberevinger Straße,
Dortmund
RKS 5/2

Proben-Nr.: 06-12328-016
Eingangsdatum: 28.06.2006

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Methode Grenze
------------------	---------	----------	---------------------------

Analyse der Originalprobe

Rückstellprobe

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Anhang 3

Kopie des Lageplans Anlage 1 (Original auf 75% verkleinert) aus dem Gutachten:
"Minister Stein 1/ 2/ 4/ 7 - Altlasten-Ergänzungsuntersuchungen auf der Teilfläche
Bauhof / Handwerkerhof; DMT - Institut für Wasser- und Bodenschutz -Baugrund-
institut, Essen 1993"

