
Orientierendes Bodengutachten zur Baugrundsituation

inkl. abfalltechnischer Deklaration und Erstbewertung gemäß BBodSchV/BBodSchG

**Städtische Friedhofserweiterungsflächen
Hubertusstraße, 50389 Wesseling
Gemarkung Wesseling, Flur 30, Flurstück 519**

Auftraggeber: Stadt Wesseling
Stadtplanung
Alfons-Müller-Platz
50389 Wesseling

Bearbeitung: Althoff & Lang GbR
Baugrund- und Umweltberatung
Robert-Perthel-Straße 19
50739 Köln
Dipl.-Geogr. Michael Lang
Dipl.-Geogr. Simone Weißler
Dipl.-Geol. Arne Keßeler

Tel.: 0221 – 963 9055-0
E-mail: info@althoff-lang.de

Erstellt im: September 2013

Auftrags- Nr.: 13-2626

Exemplar: I

Inhalt

1	Vorgang	1
1.1	Allgemeines	1
1.2	Untersuchungsziel	1
1.3	Gutachterliche Leistungen	1
1.4	Arbeitsgrundlagen.....	2
1.5	Beteiligte Personen und Firmen.....	3
2	Baugelände und geplante Bebauung.....	4
2.1	Untersuchungsfläche	4
2.2	Geplante Bebauung	4
3	Ergebnisse der Geländeuntersuchungen.....	6
3.1	Kernbohrungen, Rammkernsondierungen und Rammsondierungen	6
3.2	Bodenmechanische Kennwerte	8
3.3	Grundwasserverhältnisse	10
4	Bewertung der Untersuchungsergebnisse.....	11
4.1	Baugrubensicherung, Sicherung von Nachbargebäuden.....	11
4.2	Wasserhaltung	12
4.3	Bauwerksabdichtung und Frostsicherung	12
4.4	Erdbebenzone, Untergrundklasse, Baugrundklasse	12
4.5	Gründung	12
4.5.1	Gründung im Aufschüttungsbereich der ehemaligen Kiesgrube	14
4.5.2	Gründung außerhalb des Aufschüttungsbereichs der ehemaligen Kiesgrube.....	15
4.6	Bodenmechanische Wiederverwertung Bodenaushub	18
4.7	Eignung zur ortsnahen Versickerung	19
5	Ergebnisse und Bewertung der umwelthygienischen Laboranalytik.....	20
5.1	Bewertung gemäß BBodSchV - Gefährdungspfad Boden-Mensch.....	20
5.2	Abfalltechnische Deklaration des potentiellen Bodenaushubs	21
5.3	Allgemeine Hinweise zur abfalltechnischen Bewertung	25
6	Schlussbemerkungen.....	27

Anhang

- Anhang 1: Übersichtsskizze mit Lage der Untersuchungsfläche
- Anhang 2: Lage der Sondieransatzpunkte
- Anhang 3: Profile der Rammkernsondierungen und Rammdiagramme
- Anhang 4: Interpolierter Schichtenverlauf und Lage der Sondieransatzpunkte
- Anhang 5: Originaldaten des umweltanalytischen Labors.
- Anhang 6: Originaldaten des bodenmechanischen Labors
- Anhang 7: Foto mit Bezugspunkt des durchgeführten Nivellements

1 Vorgang

1.1 Allgemeines

Die Althoff & Lang GbR, Robert-Perthel-Straße 19 in 50739 Köln wurde von der Stadtplanung der Stadt Wesseling, Alfons-Müller-Platz in 50389 Wesseling am 17.06.2013 mit der Erstellung eines orientierenden Baugrundgutachtens für die nicht mehr benötigten städtischen Friedhofserweiterungsflächen zwischen der Hubertusstraße und der A 555 in 50389 Wesseling, Gemarkung Wesseling, Flur 30, Flurstück 519 beauftragt.

1.2 Untersuchungsziel

Ziel der Baugrunderkundung ist die Ermittlung der auf dem Baugrundstück anstehenden Böden als Grundlage für statische Bemessungen. Die Böden werden bodenmechanisch charakterisiert und es werden zulässige Sohlspannungen für unterschiedliche Fundamentgrößen ermittelt. Zusätzlich werden Größenordnungen zu erwartender Setzungen fachtechnisch abgeschätzt.

Weiterhin erfolgt eine abfalltechnische Bewertung von möglichen Aushubmassen gemäß den Richtlinien der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) sowie eine abfalltechnische Deklaration gemäß der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV).

Die Untersuchungsfläche soll zukünftig gewerblich genutzt werden. Über die Detailplanung des Gewerbegebietes liegen noch keine Informationen vor. Die in diesem Gutachten getroffenen Aussagen sollen als Orientierung für die noch zu erstellende Planung dienen. Die Ergebnisse sind als Vorabergebnisse zu sehen.

1.3 Gutachterliche Leistungen

- 1) Aufschlüsse des Untergrundes durch das Niederbringen von Rammkernsondierungen (RKS, \varnothing 50 mm, 9 Stück) bis in eine maximale Tiefe von -6,60 m unter Geländeoberkante - im Folgenden „u. GOK“ - inkl. Dokumentation gemäß DIN EN ISO 14688-1 und DIN 4023
- 2) Durchführung von schweren Rammsondierungen (DPH, 3 Stück) bis in eine maximale Tiefe von -7,00 m u. GOK
- 3) Durchführung von leichten Rammsondierungen (DPL, 2 Stück) bis in eine maximale Tiefe von -4,70 m u. GOK

- 4) Einmaß der Bohransatzpunkte nach Lage und Höhe sowie Eintrag in einen Lageplan
- 5) Entnahme gestörter Bodenproben und Lagerung, sofern diese nicht zu analytischen Zwecken genutzt werden
- 6) Darstellung der Ergebnisse aus der Geländeerfassung
- 7) Ermittlung der Korngrößenverteilung anhand von Bodenproben (6 Stück)
- 8) Ermittlung des Steifemoduls anhand von Bodenproben (3 Stück)
- 9) Laboranalytische Untersuchungen gemäß LAGA-Boden 2004, Tabelle II 1.2-4/5 (4 Stück)
- 10) Laboruntersuchung gemäß DepV ergänzend zur LAGA Tab. II. 1.2-4/5 (Boden 2004) (1 Stück)
- 11) Laboranalytische Untersuchung gemäß Parameterkatalog der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) für den Gefährdungspfad Boden-Mensch (2 Stück)
- 12) Recherche der Grund- und Hochwasserverhältnisse
- 13) Ermittlung und Darstellung bodenmechanischer Parameter/Kennwerte
- 14) Ermittlung der Tragfähigkeit zur Gründung
- 15) Bewertung der umweltanalytischen Ergebnisse

1.4 Arbeitsgrundlagen

Folgende Unterlagen wurden bei Erstellung des Berichtes mit einbezogen:

- [1] Lageplan „Friedhof Hubertusstraße“ der Stadt Wesseling inklusive Lage des Aufschüttungsbereichs einer ehemaligen Kiesgrube (vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt)
- [2] Entwurfsskizze des geplanten Gewerbegebietes (vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt)
- [3] Luftbildauswertung des Kampfmittelbeseitigungsdienstes der Bezirksregierung Düsseldorf vom 28.02.2013 (vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt)

- [4] Auszüge aus einer Geologischen Untersuchung aus dem Jahre 1997, Dr. Erkwoh, Schubertstraße 8, 47918 Tönisvorst inkl. Schichtenverzeichnis zum Friedhof Wesseling, Hubertusstraße (vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt)
- [5] Geologische Karte von NRW, Blatt C5106 Köln, Maßstab 1:100.000
- [6] Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen der Bundesrepublik Deutschland, Bundesland NRW, Maßstab 1:350.000
- [7] Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 32 - LAGA PN 98 Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/ Beseitigung von Abfällen, Stand 2002
- [8] Online-Datenbank „ELWAS-IMS“, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz NRW
- [9] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20 - Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Stand 2004
- [10] Landesabfallgesetz NRW (Landesabfallgesetz LAbfG), Stand 2008
- [11] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung AVV), Stand 2012
- [12] Luftbild der Untersuchungsfläche (vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt)
- [13] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Stand 2012
- [14] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV, 27.04.2009, geändert 02. Mai 2013)

Darüber hinaus wurden auf Basis der einschlägigen DIN-Normen (jeweils aufgeführt) die notwendigen Grundlagendaten zur Begutachtung des Baugrundes ermittelt. Vor diesem Hintergrund erfolgt die fachliche Bewertung.

1.5 Beteiligte Personen und Firmen

- Frau Schneider, Frau Hawig, Stadt Wesseling (Stadtplanung), Alfons-Müller-Platz, 50389 Wesseling (Auftraggeber)
- Herr Lang, Herr Keßeler, Frau Weißler, Althoff & Lang GbR, Robert-Perthel-Straße 19, 50739 Köln (Verfasser)

2 Baugelände und geplante Bebauung

2.1 Untersuchungsfläche

Bei dem Untersuchungsgelände handelt es sich um städtische Friedhofserweiterungsflächen zwischen der Hubertusstraße und der A 555. Es handelt sich um Flurstück 519, Flur 30, Gemarkung Wesseling (Anhang 1).

Der südöstliche Teil der Untersuchungsfläche stellt eine ehemalige und jetzt verfüllte Kiesabgrabungsfläche dar (Anhang 2). Gemäß den vorliegenden Informationen wurde diese zwischenzeitlich als Badesee genutzt.

Aktuell ist der südöstliche Untersuchungsbereich mit Grünflächen („Wiesen“), im Nordwesten ist die Fläche mit Bäumen und Sträuchern bewachsen.

Die Höhendifferenz auf dem Gelände beläuft sich auf knapp 2 m. Grundlage dieser Angabe ist ein von uns durchgeführtes Roheinmaß der Sondieransatzpunkte, welches sich auf die Höhe des Eingangstores nach Westen zur Hubertusstraße bezieht (im Folgenden: Nullhöhe/ Anhang 2 und 7). Die eingemessenen Höhen sind Anhang 3 zu entnehmen.

Tendenziell liegt der südöstliche Untersuchungsbereich bei ca. 0,3 bis 0,4 m über Nullhöhe, während der nordwestliche Bereich auf einer Höhe von ca. 2,00 m über Nullhöhe zu liegen kommt.

Über die absoluten Höhenverhältnisse liegen den Verfassern keine Informationen vor.

Die Korrektheit der relativen Höhenangaben und die Plausibilität der daraus resultierenden Ableitungen sind seitens der Planung zu prüfen.

2.2 Geplante Bebauung

Im Untersuchungsbereich ist gemäß den vorliegenden Informationen der Bau eines Gewerbegebietes geplant. Ein detaillierter Bebauungsplan liegt noch nicht vor.

Über die zukünftigen Geländebeziehungen liegen den Verfassern keine detaillierten Informationen vor. Es wird daher im Folgenden davon ausgegangen, dass die aktuelle Geländeoberkante (GOK) in etwa unverändert bleibt. Wird im Zuge der Planung von dieser Annahme abgewichen, ist Rücksprache mit den Verfassern zu nehmen. Folgende Maßnahmen sind davon ausgenommen:

- Etwaige geringmächtige Auffüllungen nach Fertigstellung des Bauwerkes, Stichwort „Frostsicherheit der Gründungskörper“, Mindesteinbindetiefe -0,80 m u. zukünftiger GOK.
- Angleichung des Geländes auf konzeptionelle Nullhöhe OK FFB EG (Auffüllung und/oder Auskoffierung)

Im Falle von Flachgründungen läge das hier angenommene und standardisiert geplante Gründungsniveau inklusive der üblichen Mächtigkeit von Einzel- und Streifenfundamenten sowie der Bodenplatte für nicht unterkellerte Bereiche bei ca. -0,80 m unter Geländeoberkante (frostfreie Gründung).

Für etwaige unterkellerte Gebäude (1 Kellergeschoss) würde auf Basis unserer Erfahrungen ein konzeptionelles Gründungsniveau bei ca. -3,50 m unter Geländeoberkante resultieren (differiert je nach Kellerhöhe und gewählter Einbindetiefe der Gründungskörper).

Tabelle 1: Übersicht Höhenverhältnisse

Lage	ca. Höhe/Tiefe [m]
OK aktuelle Geländehöhe	0,10 bis 2,01 (relativ zur Nullhöhe ^[a])
Geplante OK FFB EG	<i>keine Angaben</i>
Geplante OK FFB KG	<i>keine Angaben</i>
angenommenes Gründungsniveau bei Streifenfundamentgründung (differiert je nach Gründungsart bzw. Fundamentgeometrie), <u>nicht</u> unterkellerte Gebäude	-0,80 (unter GOK)
angenommenes Gründungsniveau bei Streifenfundamentgründung (differiert je nach Kellerhöhe und Gründungsart bzw. Fundamentgeometrie), unterkellerte Gebäude	-3,50 (unter GOK)

[a] Die Nullhöhe entspricht der Höhe des Eingangstores nach Westen zur Hubertusstraße (siehe auch Anhang 2 und 7)

Den Verfassern liegen keine Angaben zu geplanten Lasten und deren Verteilung vor.

Die aufgeführten Annahmen sind wie auch folgende Angaben und Annahmen zur Bauplanung verantwortlich zu prüfen.

3 Ergebnisse der Geländeuntersuchungen

3.1 Kernbohrungen, Rammkernsondierungen und Rammsondierungen

Am 20.06., 26.06 und 05.07.2013 wurden neun Rammkernsondierungen (RKS 01, 01B, 02 bis 06, 08 und 09) im Bereich der Untersuchungsfläche zur Baugrunderkundung abgeteuft sowie drei schwere Rammsondierungen (DPH 01, 04 und 06) und zwei leichte Rammsondierungen (DPL 02 und 09) niedergebracht.

Die in der ursprünglichen Bohrplanung ebenfalls vorgesehen Sondieransatzpunkte von RKS 07 und 10 konnten aufgrund des dichten Bewuchses nicht durchgeführt werden.

Die Schichtenaufnahmen aus den durchgeführten Rammkernsondierungen sowie die den Schichten zugeordneten Proben sind in Anhang 3 gemäß DIN 4023 dokumentiert. Die Diagramme der Rammsondierungen befinden sich ebenfalls in Anhang 3. Die Lage der Sondierungen ist Anhang 2 zu entnehmen.

Das vorliegende Untersuchungsgebiet weist aus bodenmechanischer und vor allem aus umwelthygienischer Sicht zwei unterschiedlich zu bewertende Bereiche auf:

Zum einen handelt es sich um den Aufschüttungsbereich einer ehemaligen Kiesgrube. Die ungefähre Lage dieses Aufschüttungsbereiches sowie die in diesem Bereich abgeteuften Bohrungen sind Anhang 4 zu entnehmen. Der Aufschüttungsbereich der ehemaligen Kiesgrube weist tiefreichende, teilweise organoleptisch sehr auffällige Auffüllungen auf. Im Bereich der ehemaligen Kiesgrube konnte bis in die maximale Bohrtiefe von -6,60 m u. GOK kein natürlich anstehendes Material erbohrt werden.

Der zweite Bereich liegt außerhalb der Aufschüttung der ehemaligen Kiesgrube. Das hier erbohrte Auffüllungsmaterial ist sensorisch unauffällig. Bei allen in diesem Bereich niedergebrachten Sondierungen konnte bis in die jeweilige Endteufe natürlich anstehendes Material erbohrt werden(siehe Anhang 4).

Die erkundeten Böden sind im Folgenden zu einer Schicht zusammengefasst, sofern sie bodenmechanisch vergleichbare Charakteristika aufweisen.

Tabelle 2: Zusammensetzung des Untergrundes

Schicht	ca. Tiefe in m unter GOK	Zusammensetzung (Bohrgutansprache)
01	0,00 bis -0,70; -2,70	Oberflächennahe Auffüllung aus dem Aufschüttungsbereich der ehemaligen Kiesgrube: Schluff/Sand, teilweise kiesig, im Bereich des humosen Oberbodens Wurzeln, bis ca. 5 Vol.% Ziegelbruch, bis ca. 1 Vol.% Schlacke, bis ca. 1 Vol.% Kohle und Asche, bis ca. 1 Vol.% Beton, braun bis hellbraun/grau, bindig/rollig, erdfeucht bis feucht, organoleptisch unauffällig
02	0,00 bis -0,50; -3,20	Auffüllung (nicht im Aufschüttungsbereich der ehemaligen Kiesgrube): Sand/Kies, schluffig, Wurzeln in Oberflächennähe, vereinzelt Kunststoff bis ca. 1 Vol.%, vereinzelt Kohle und Asche bis ca. 1 Vol.%, dunkelbraun bis braun/grau, rollig, erdfeucht, organoleptisch unauffällig
03	-1,00; -2,70 bis -5,00; -6,60	Tiefreichende Auffüllung aus dem Aufschüttungsbereich der ehemaligen Kiesgrube: Sand/Kies, teilweise Schluff, bis ca. 40 Vol.% Beton, bis ca. 25 Vol.% Ziegelbruch, bis ca. 5 Vol.% Kohle und Asche, bis ca. 5 Vol.% Holzreste, bis ca. 1 Vol.% Schlacke, bis ca. 1 Vol.% Kunststoff, schwarz, grau, rot, braun, rollig/bindig, erdfeucht bis feucht, organoleptisch sehr auffällig (schwarze Farbe, faulig-schwefeliger Geruch, vereinzelt PAK-Geruch)
04	-0,70 bis -4,00	Tiefreichende Auffüllung aus dem Aufschüttungsbereich der ehemaligen Kiesgrube (nur RKS 05): Sand/Kies, schluffig, im Bereich des humosen Oberbodens Wurzeln, grundsätzlich wenig Fremdbestandteile (vereinzelt jedoch bis ca. 60 Vol.% Beton, bis ca. 40 Vol.% Schotter, bis ca. 5 Vol.% Holzreste, <1 Vol.% Glas), braun bis schwarz, rollig, trocken bis feucht, organoleptisch leicht auffällig (vereinzelt schwarze Farbe, vereinzelt ganz leicht schwefeliger Geruch)
05	-0,50; -1,00 bis -2,00; -3,60	Anstehendes Material (nur außerhalb der ehemaligen Kiesgrube erbohrt): Sand/Schluff, vereinzelt tonig bis mittelmäßig, braun, rollig/bindig, trocken bis erdfeucht
06	-2,00; -3,60 bis -3,30; -5,10	Anstehendes Material (nur außerhalb der ehemaligen Kiesgrube erbohrt): Sand/Kies, vereinzelt schwach schluffig, hellbraun bis grau, Bohrgut locker, trocken bis erdfeucht.

Aus den durchgeführten Rammsondierungen (DPH 01, 04 und 06 sowie DPL 02 und 09) sowie der Bohrgutansprache lässt sich in Anlehnung an DIN 4094 und unter Berücksichtigung des beobachteten Bohrfortschritts der Rammkernsondierungen das rollige Auffüllungsmaterial der **Schicht 01** als locker bis mitteldicht einordnen, die bindigen Bereiche haben eine steife Konsistenz (im Bereich des humosen Oberbodens auch weich)

Die Lagerungsdichte des Auffüllungsmaterials von **Schicht 02** ist sehr heterogen. Das Material ist größtenteils mitteldicht gelagert, die tiefreichende Auffüllung im Bereich von RKS 08 ist teilweise allerdings nur locker bzw. sogar sehr locker gelagert (siehe Rammsondierungen, Anhang 3).

Das organoleptisch deutlich auffällige Material der **Schicht 03** aus dem Bereich der tiefreichenden Aufschüttung der ehemaligen Kiesgrube ist locker bis mitteldicht gelagert, die vereinzelt bindigen Bereiche haben eine weiche bis steife Konsistenz.

Für das Material der **Schicht 04** (lokal begrenzt um RKS 05, organoleptisch leicht auffällig) lässt sich eine mitteldichte Lagerung ableiten.

Das natürlich anstehende, rollige Material der **Schicht 05** ist locker bis mitteldicht gelagert, die bindigen Bereiche sind in ihrer Konsistenz als weich bis steif zu bewerten. Die natürlich anstehenden Kiese und Sande der **Schicht 06** sind mitteldicht bis dicht gelagert.

3.2 Bodenmechanische Kennwerte

Grundlage für die Ermittlung der bodenmechanischen Kennwerte bilden neben DIN 1055 die DIN 18196 und DIN 4017, Teil 1. Zusätzlich wurden ausgewählte, repräsentative Proben (Einzelproben 1B/1, 3/4, 5/5, 6/3, 8/4, 9/3 und 9/4) im bodenmechanischen Labor Dr. Achim Hennig, Sonntagstraße 7, 53560 Vettelschoß hinsichtlich ihrer Körnung und ihres Steifemoduls untersucht. Die Originaldaten des Labors sind Anhang 6 zu entnehmen.

Zur Vorbemessung der Gründung können folgende Kennwerte sowie Bodenklassen (DIN 18300) und Bodengruppen (DIN 18196) abgeschätzt werden:

Tabelle 3a: Bodenmechanische Kennwerte der Schichten 01 bis 03

	Schicht 01	Schicht 02	Schicht 03
ca. Tiefe in m unter GOK	-0,00 bis -0,70; -2,70	0,00 bis -0,50; -3,20	1,00; -2,70 bis -5,00; -6,60
Bodenklasse DIN 18300 ^[b, c]	3, 4	3	3, 4
Bodengruppe DIN 18196	Auffüllung [Gruppen U und S]	Auffüllung [GW, SW]	Auffüllung [Gruppen U, S, G]
cal ϕ' Winkel der inneren Reibung	ca. 25,00 bis 32,50°	ca. 30,00 bis 35,00°	ca. 25,00 bis 35,00°
cal c' Kohäsion [kN/m ²]	ca. 0,00 bis 5,00	ca. 0,00	ca. 0,00
Es Steifemodul [MN/m ²]	ca. 2,00 bis 8,00 ^[d]	ca. 4,00 bis 12,00 ^[d]	ca. 5,00 bis 25,00 ^[d]
γ Wichte (erdfeucht) [kN/m ³]	ca. 18,00 bis 20,00	ca. 18,00 bis 19,00	ca. 19,00 bis 20,00
γ Wichte unter Auftrieb [kN/m ³]	ca. 9,00 bis 10,00	ca. 10,00 bis 11,00	ca. 9,00 bis 11,00
k_f Durchlässigkeitsbeiwert [m/sec]	ca. 10^{-5} bis 10^{-8}	ca. 10^{-3} bis 10^{-5}	ca. $3 \cdot 10^{-5}$ bis $8 \cdot 10^{-8}$
Frostempfindlichkeitsklasse	F2 bis 3 ^[e]	F1 bis 3 ^[e]	F2 bis 3 ^[e]

Tabelle 3b: Bodenmechanische Kennwerte der Schichten 04 bis 06

	Schicht 04	Schicht 05	Schicht 06
ca. Tiefe in m unter GOK	-0,70 bis -4,00	-0,50; -1,00 bis -2,00; -3,60	-2,00; -3,60 bis -3,30; -5,10
Bodenklasse DIN 18300 ^[b, c]	3	3, 4	3
Bodengruppe DIN 18196	Auffüllung [Gruppe S]	UL, UM, SU, SE	SW, GW
cal ϕ' Winkel der inneren Reibung	ca. 30,00 bis 32,50°	ca. 27,50 bis 32,50°	ca. 32,50 bis 37,00°
cal c' Kohäsion [kN/m ²]	ca. 0,00	ca. 0,00 bis 5,00	ca. 0,00
Es Steifemodul [MN/m ²]	ca. 10,00 bis 25,00 ^[d]	ca. 2,00 bis 6,00 ^[f] ca. 12,00 bis 18,00	ca. 40,00 bis 80,00 ^[d]
γ Wichte (erdfeucht) [kN/m ³]	ca. 18,00 bis 19,00	ca. 18,00 bis 20,00	ca. 18,00 bis 19,00
γ Wichte unter Auftrieb [kN/m ³]	ca. 10,00 bis 11,00	ca. 9,00 bis 11,00	ca. 10,00 bis 11,00
k_f Durchlässigkeitsbeiwert [m/sec]	ca. 10^{-4} bis 10^{-7}	ca. 10^{-6} bis 10^{-8}	ca. $3 \cdot 10^{-3}$ bis $8 \cdot 10^{-3}$
Frostempfindlichkeitsklasse	F1 bis 3 ^[e]	F2 bis 3 ^[e]	F1 ^[e]

[b] Im Falle der Einlagerung von Steinen oder Blöcken kann eine Einordnung der Böden in die Klassen 5 bis 7 notwendig werden. Detaillierte Informationen hierüber konnten aufgrund des Aufschlusses des Untergrundes durch Rammkernsondierungen nicht ermittelt werden.

[c] Kann bei Wasserzutritt in Bodenklasse 2 (fließende Böden) übergehen.

[d] Die Steifemoduln beziehen sich auf Fundamentbreiten 0,50-2,50 m und Sohlpressungen der Tabellen der DIN 1054.

[e] unter anderem abgeleitet aus den im bodenmechanischen Labor ermittelten Körnungslinien (Anhang 6).

[f] Für die Schluffe der Schicht 05 wurde im Labor für die Lastbereiche 20 bis 180 kN/m² ein Steifemodul von ca. 2,00 bis 6,00 MN/m² ermittelt (s. 6/3 und 9/3 in Anhang 6). Für die schluffigen Sande dieser Schicht wurde für denselben Lastbereich ein Steifemodul von ca. 12,00 bis 18,00 MN/m² ermittelt (s. 9/4 in Anhang 6).

3.3 Grundwasserverhältnisse

Im Zuge der Geländearbeiten am 20.06., 26.06 und 05.07.2013 konnte kein Grundwasser in den offenen Bohrlöchern erkundet werden. Aussagen über zu erwartende Grundwasserstände und -schwankungen basieren auf den Daten des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Kap. 1.4 [8]). Die herangezogene Grundwassermessstelle (Messstellennummer: LGD-Nr.: 076533815, Rechtswert: 2568280, Hochwert: 5632660) liegt ca. 200 m südlich des Südrandes der Untersuchungsfläche im Bereich des Kreisverkehrs Hubertusstraße und Mühlenweg.

Die Daten sind aufgrund des geringen Querabstands und vergleichbarer geologischer Verhältnisse von Untersuchungsfläche und Grundwassermessstelle als sicher zu bewerten. Die Messergebnisse zeigen für den Untersuchungsbereich einen maximalen Grundwasserstand von 43,77 m ü. NN mit einem Flurabstand von 9,03 m im Zeitraum von 1975 bis 2013. Ein minimaler Grundwasserspiegel wurde in diesem Zeitraum mit 38,30 m ü. NN eingepegelt.

Zu empfehlen ist die Fixierung eines Bemessungswasserstandes von 44,20 m ü. NN (Flurabstand > 8,50 m).

Auf Basis der vorliegenden Informationen liegen keine Hinweise auf einen Grundwasserkörper im Niveau des Bauraumes vor.

4 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

4.1 Baugrubensicherung, Sicherung von Nachbargebäuden

Bis in eine Tiefe von -1,25 m u. GOK kann die Baugrube grundsätzlich senkrecht ausgehoben werden, wenn die anschließende Geländeoberkante nicht stärker als 1:10 geneigt ist.

Im Bereich der bindigen Böden der Schicht 01 (Bereiche um RKS 01, 01B und 02) kann die Baugrube bis in eine Tiefe von -1,75 m u. GOK senkrecht ausgehoben werden, sofern die anschließende Geländeoberfläche nicht stärker als 1:10 ansteigt und der mehr als -1,25 m über der Sohle liegende Bereich der Baugrubenwand unter einem Winkel von maximal 45° geböscht wird (DIN 4124).

Sollte die Baugrube tiefer als -1,25 m (bzw. -1,75 m, siehe oben) ausgehoben oder das anschließende Gelände stärker als 1:10 geneigt sein, so ist bei den vorliegenden rolligen Auffüllungen und Böden ein Böschungswinkel von maximal 45° anzusetzen. Für das bindige Material der Schichten 01 und 05 ist ein Böschungswinkel von maximal 60° zulässig (DIN 4124).

Für einen Aushub tiefer -5,00 m muss ein rechnerischer Nachweis der Abböschung erfolgen.

Sobald zum Zeitpunkt der Arbeiten Schichtwässer angeschnitten werden, ist die Böschungssituation umgehend erneut zu bewerten. Bei Hinweisen auf Böschungsbewegungen (Risse etc.) sind umgehend Sicherungsmaßnahmen einzuleiten. Die Böschungen sind gegen Niederschlagswasser zu sichern. In diesem Zusammenhang sind weitere Vorschriften der DIN 4124 „Baugruben“ zu beachten. Darüber hinaus gelten die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften der Tiefbauberufsgenossenschaft.

Ist aus Platzgründen eine Abböschung wie beschrieben nicht möglich, sind die Böschungen durch einen zu bemessenden Verbau zu sichern.

Alle Arbeiten zur Gebäudesicherung (Unterfangung) sind gemäß DIN 4123 „Ausschachtungen, Gründungen, Unterfangungen“ (aktuelle Fassung) auszuführen.

Bei den Gründungsarbeiten im Wirkungsbereich von aktuellen oder zwischenzeitlich errichteten Bestandsbebauungen sind diese zu sichern. Alle Arbeiten zur Gebäudesicherung (Unterfangung) sind gemäß DIN 4123 „Ausschachtungen, Gründungen, Unterfangungen“ (aktuelle Fassung) auszuführen.

4.2 Wasserhaltung

Schicht- oder Grundwässer wurden im Niveau des Bauraumes zum Zeitpunkt der Geländearbeiten am 20.06., 26.06 und 05.07.2013 nicht angetroffen. Mit dem Auftreten temporärer Schichtwässer in Abhängigkeit vom Witterungsverlauf im Vorfeld oder während Starkregenereignissen (hier auch Tagwässer) ist zu rechnen. Eine offene Wasserhaltung ist vorzuhalten.

Eine Wassersättigung bzw. ein „Aufweichen“ der Bodenmaterialien während der Bauzeit ist dringend zu vermeiden. Dies gilt vor allem in Zusammenhang mit den Verdichtungsarbeiten im Niveau der Gründungssohle. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass die Konsistenz des bindigen Materials der Schichten 01, 03 und 05 extrem vom Wassergehalt abhängig ist.

4.3 Bauwerksabdichtung und Frostsicherung

Schicht- oder Grundwässer wurden im Niveau des Bauraumes zum Zeitpunkt der Geländearbeiten am 20.06., 26.06 und 05.07.2013 nicht angetroffen. Gemäß DIN 18195 ist im Niveau der Schichten 01 bis 05 mit aufstauendem Sickerwasser zu rechnen. DIN 18195 beschreibt entsprechende Vorgehensweisen zur Abdichtung. Schicht 06 kann aufgrund der Geländeansprache und der vorliegenden Körnungslinie (siehe Anhang 6, repräsentative Einzelprobe 8/4) als „nicht aufstauend“ eingestuft werden.

Sollten Gründungskörper weniger als -0,80 m in den Untergrund einbinden (z.B. nicht unterkellerte Gebäudeteile), sind diese den technischen Regeln entsprechend gegen Frost zu sichern (u.a. DIN 1054, Teil 1).

4.4 Erdbebenzone, Untergrundklasse, Baugrundklasse

Gemäß DIN 4149-2006 und der Karte der Erdbebenzonen Deutschland, Bundesland NRW (Kap. 1.4 [6]) liegt das Untersuchungsgebiet in der Erdbebenzone 2.

Als Untergrundklasse kann die Klasse T in Ansatz gebracht werden.

Der Baugrund ist in die Baugrundklasse C einzuordnen.

4.5 Gründung

Die Angaben in diesem Gutachten sind als Orientierung zu sehen und sollen die grundsätzlichen Gründungsmöglichkeiten im Untersuchungsgebiet aufzeigen. Nach

Vorlage konkreter Bebauungspläne können bei Bedarf und in Rücksprache mit dem Bauherren, der Bauplanung und den Bauausführenden konkretere Angaben zur Fundamentdimensionierung, den zulässigen Bodenpressungen sowie den zu erwartenden Setzungen und zu erreichenden Bettungsmoduln gemacht werden.

Grundsätzlich sind für alle im Anschluss vorgestellten Gründungsmodelle folgende Hinweise zu beachten:

- Die Gründungssohle ist generell nachzuverdichten.
- Insbesondere während der Bauphase ist das Aushub-Planum dringend vor Wasserzutritt zu schützen. Hierzu gehört auch eine geeignete, zügige Bauablaufplanung. Aufgeweichte Schichten sind auszutauschen. Das Erdplanum darf in keinem Fall wassergesättigt sein. Im Zweifel sind die Verfasser hinzu zu ziehen.
- Es wird davon ausgegangen, dass gemäß den einschlägigen technischen Regeln eine an das Gesamtkonzept angepasste kapillarbrechende Schicht unter der Bodenplatte eingebaut wird oder alternative Maßnahmen gegen aufsteigende Bodenfeuchte durchgeführt werden. Dies gilt sowohl bei einer Gründung über Einzel- und Streifenfundamente als auch bei einem Lastabtrag über eine tragende Bodenplatte.
- Die aufgeführten Annahmen sind wie auch folgende Angaben und Annahmen zur Bauplanung verantwortlich zu prüfen.
- Grundlage der Bemessungen sind die oben aufgeführten bodenmechanischen Kennwerte, die Laborergebnisse der bodenmechanischen Untersuchung und die Bodenerkundung (Kapitel 3).
- Vor Detailplanung der Gründung sind die Ergebnisse bezüglich der angenommenen Höhenverhältnisse und gegebenen Bohrtiefen zu prüfen und abzustimmen. Sollten im Zuge der weiteren Bauplanungen andere Gründungsniveaus vorgesehen werden, ist Rücksprache mit den Verfassern notwendig.
- **Beim Aushub der unmittelbaren Gründungssohle ist generell ein Schällöffel zu verwenden, um die Störung der Gründungssohle zu minimieren.**
- **Generell ist für alle beschriebenen Gründungsalternativen dringend eine Abnahme der offenen Bausohle durch die Verfasser zu empfehlen.**

4.5.1 Gründung im Aufschüttungsbereich der ehemaligen Kiesgrube

Im Aufschüttungsbereich der ehemaligen Kiesgrube kommen die Schichten 01, 03 und 04 zu liegen. Das Material der Schichten 01, 03 und 04 ist bodenmechanisch durch seine partielle Setzungsempfindlichkeit und Inhomogenität gekennzeichnet. Die Schicht 03 ist zudem gemäß der vorliegenden Umweltanalytik (siehe Kapitel 5) aus umwelthygienischer Sicht nicht wiederverwertbar und muss im Falle eines Bodenaushubes fachtechnisch auf einer Deponie entsorgt werden. Die dabei anfallenden Kosten sind erfahrungsgemäß hoch. Das Material der Schicht 03 kommt ab einer Tiefe von -1,00 m u. GOK zu liegen (Details siehe Anhang 3 und 4). Darüber liegt das organoleptisch unauffällige und gemäß vorliegender Umweltanalytik generell wiederverwertbare Material der Schicht 01 (siehe Kapitel 5).

Vor diesem Hintergrund sind folgende Feststellungen zu beachten:

- Aufgrund der partiellen Setzungsempfindlichkeit und der generellen Inhomogenität der Schichten 01, 03 und 04 empfehlen die Verfasser für den Aufschüttungsbereich der ehemaligen Kiesgrube grundsätzlich eine **Gründung über eine tragende Bodenplatte zu prüfen. Diese Gründungsform wird hier exemplarisch behandelt.** Auf diese Weise können potentielle Setzungsdifferenzen, beispielsweise durch die Inhomogenität der Auffüllung, am besten ausgeglichen werden.
- Im Falle einer Unterkellerung der geplanten Bebauung liegen die Schichten 01, 03 und 04 im Niveau des durchzuführenden Bodenaushubes
- Im Falle einer Nicht-Unterkellerung der geplanten Bebauung liegen voraussichtlich nur die Schichten 01 und 04 im Niveau des durchzuführenden Bodenaushubes. **Das sensorisch auffällige Material der Schicht 03 bliebe dabei unberührt. Die kostenintensive Entsorgung dieses Materials wäre unter Umständen nicht notwendig.**

Hinweis: Aufgrund von Bohrstillständen konnte die Basis der Schicht 03 nicht erreicht werden. Inwieweit ein Verbleib des Materials der Schicht 03 im Untergrund zulässig ist, ist in enger Abstimmung mit dem zuständigen Umweltamt und in Rücksprache mit den Verfassern zu klären (siehe Kapitel 5).

Bei einem Abtrag der Lasten über eine tragende Bodenplatte ist folgendermaßen vorzugehen (Gründungsniveau Schichten 01 und 04, im Falle einer geplanten Unterkellerung zusätzlich Schicht 03):

- Austausch des Auffüllungsmaterials bis -0,80 m unter UK Bodenplatte zur Verbesserung der bodenmechanischen Parameter und zur grundsätzlichen Homogenisierung des Untergrundes.

- Einbau von geeignetem, kapillarbrechendem, verdichtungsfähigem, raumbeständigem und frostsicherem Austauschmaterial (z.B. Grauwackenschotter), nachzuweisende Proctordichte $D_{Pr} \geq 100\%$. Zu beachten: Einbau von Austauschmaterialien in Lagen $\leq 0,20$ m.
- Die unterste Lage des Austauschmaterials ist rein statisch zu verdichten, um eine etwaige Aktivierung des Porenwasser-Überdrucks der darunter liegenden Schichten zu vermeiden.
- Durch einen entsprechenden horizontalen Überstand ist ein Lastausbreitungswinkel von 45° anzusetzen.

Bei den vorliegenden Materialien ist gemäß DIN 18195 mit aufstauendem Sickerwasser zu rechnen. Bei nicht unterkellerten Gebäuden kann aufgrund potentieller Starkregenereignisse in Kombination mit darauf folgenden Frosteinbrüchen trotz des umfassenden Bodenaustausches von -0,80 m unter Unterkante Bodenplatte deshalb eine grundsätzliche Frostsicherheit nicht garantiert werden. Im Zuge der detaillierten Bauplanung sind deshalb Maßnahmen zur Frostsicherung (beispielsweise Frostschürze) zu diskutieren. Alternativ kann eine Dränung der Gründungssohle in Erwägung gezogen werden.

Die rechnerische Abschätzung eines konzeptionellen Bettungsmoduls kann erst nach Vorlage konkreter Plattengeometrien und Sohlspannungen erfolgen. Die Prüfung der Verdichtung der Gründungssohle und des Bodenaustausches mittels Lastplattendruckversuchen wird dringend empfohlen. Erfahrungsgemäß können unter Voraussetzung der skizzierten Vorgehensweise beim vorliegenden Boden $k_{s,m}$ -Werte von 10 bis 15 MN/m³ erreicht werden.

4.5.2 Gründung außerhalb des Aufschüttungsbereichs der ehemaligen Kiesgrube

Im untersuchten Bereich außerhalb der Aufschüttung der ehemaligen Kiesgrube kommen das Auffüllungsmaterial der Schicht 02 und die natürlich anstehenden Schichten 05 und 06 vor (siehe Anhang 4).

Das Material der Schicht 02 (Auffüllung) ist als potentiell inhomogen und partiell sackungsempfindlich einzuschätzen (beispielsweise tiefreichende Auffüllung im Bereich von RKS 08, siehe Anhang 3). Zusätzlich schwankt die ermittelte Mächtigkeit der Schicht 02 enorm (siehe Anhang 4).

Gründung einer nicht-unterkellerten Bebauung außerhalb der Aufschüttung der ehemaligen Kiesgrube

Im standardisiert geplanten Gründungsniveau (-0,80 m u. GOK, frostfreie Gründung) kommen die Schichten 02 und 05 zu liegen.

Der Bereich um RKS 08 ist durch seine tiefreichende und teilweise sackungsempfindliche Auffüllung gekennzeichnet (siehe Anhang 3 und 4). Informationen über die Ausmaße dieser tiefreichenden Auffüllung liegen aufgrund der nur punktuell durchgeführten Sondierungen (Stichwort: Orientierendes Bodengutachten) derzeit nicht vor. Analog zur Gründungsempfehlung für den Aufschüttungsbereich der ehemaligen Kiesgrube ist deshalb für diesen Bereich vorab ebenfalls eine Gründung über eine tragende Bodenplatte mit der gleichen Vorgehensweise zu empfehlen (Achtung: gilt nur im Falle einer Nicht-Unterkellerung, siehe unten).

In dem Bereich um RKS 06 befindet sich das natürlich anstehende Material der Schicht 05 im standardisiert geplanten Gründungsniveau für nicht-unterkellerte Gebäude (-0,80 m u. GOK, frostfreie Gründung). Im Bereich um RKS 09 befindet sich in diesem Niveau die Schicht 02, das natürlich anstehende Material der Schicht 05 kommt ab einer Tiefe von -1,00 m u. GOK zu liegen.

- Für ein exemplarisches Streifenfundament (frostfreie Gründungstiefe von -0,80 m u. GOK, Gründung in Schicht 05, Breite b bis b' von 0,50 m) kann zur Orientierung mit einer maximal zulässigen Sohlspannung von $\leq 150 \text{ kN/m}^2$ gerechnet werden (Setzungsbeschränkung auf $\leq 2 \text{ cm}$ ist einberechnet).
- Einzel- und Streifenfundamente, die nicht im Niveau der Schicht 05 einbinden, wären moderat mit Magerbeton bis in das Niveau der Schicht 05 zu vertiefen. Inwieweit auf eine solche Vertiefung verzichtet werden kann, wäre aufgrund der potentiellen Inhomogenität der Auffüllung (Schicht 02) im Einzelfall zu prüfen.
- In den Bereichen um RKS 06 und 09 ist auch eine Gründung über eine tragende Bodenplatte möglich. Kalkuliert werden müsste ein Bodenaustausch von -0,50 m u. UK Bodenplatte im Bereich der natürlich anstehenden Schicht 05. Im Bereich des potentiell inhomogenen Materials der Schicht 02 (Auffüllung) kann ein Bodenaustausch von -0,80 m unter Unterkante Bodenplatte notwendig werden.

Gründung einer unterkellerten Bebauung außerhalb der Aufschüttung der ehemaligen Kiesgrube

Im Falle einer Gründung über eine **tragende Bodenplatte** müsste mit einem umfassenden Bodenaustausch, insbesondere im Bereich um RKS 08 (sackungsempfindliche Auffüllung im Gründungsniveau der tragenden Bodenplatte, siehe Anhang 3) gerechnet werden. Aus wirtschaftlicher und bautechnischer Sicht empfehlen die Verfasser für unterkellerte Gebäude außerhalb des Aufschüttungsbereiches der ehemaligen Kiesgrube deshalb eine Gründung über Einzel-/Streifenfundamente.

Das bei Einzel-/Streifenfundamenten standardisiert geplante Gründungsniveau (-3,50 m u. GOK, siehe Tabelle 1 und 2) kommt im Niveau der Schicht 06 beziehungsweise im Niveau des sandigen, tragfähigen Materials der Schicht 05 zu liegen (siehe Anhang 3 sowie das im Labor ermittelte Steifemodul der Probe 9/4, Anhang 6). Auf diese Weise wird das schluffige und nur moderat tragfähige Material der Schicht 05 sowie das potentiell inhomogene und partiell sackungsempfindliche Material der Schicht 02 durchteuft.

Nachfolgend werden der zulässige aufnehmbare Sohldruck und die zu erwartenden Setzungen für beispielhafte Fundamentdimensionen (Gründung über Streifenfundamente, unterkellerte Bereiche außerhalb Aufschüttungsbereich Kiesgrube) aufgeführt. Die angegebenen zulässigen Sohldrücke wurden gemäß DIN 1054, Teil 1 ermittelt und gemäß DIN 4017, T1 überprüft. Sie weisen eine doppelte rechnerische Sicherheit gegen Grundbruch auf.

Tabelle 4: Zulässiger mittlerer Sohldruck für mittig, lotrecht belastete Streifenfundamente gemäß DIN 4017, Teil 1 (Schicht 06 bei mitteldichter Lagerung); setzungsempfindliches Gebäude

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments (z.B. u. OK Bodenplatte/Kellerboden)	Aufnehmbarer Sohldruck für mittig, lotrecht belastete Streifenfundamente
-0,50 m	mit Breiten b bzw. b´ 0,50 m, Schicht 06
	240 kN/m ²
-0,50 m	mit Breiten b bzw. b´ 1,00 m, Schicht 06
	330 kN/m ²
-1,00 m	mit Breiten b bzw. b´ 0,50 m, Schicht 06
	310 kN/m ²
-1,00 m	mit Breiten b bzw. b´ 1,00 m, Schicht 06
	400 kN/m ²

Gemäß DIN 1054-2003-1 und DIN 4017, Teil 1 liegt die Gesamtsetzung unter Ansatz der aus Tabelle 4 abzuleitenden Gründungsparameter bei ≤ 2 cm.

Die in Tabelle 4 aufgeführte zulässige Sohlspannung resultiert aus einer rechnerisch hinterlegten Setzungsbeschränkung auf $\leq 2,0$ cm. Demnach darf eine gemäß DIN 1054 vorgeschlagene Erhöhung der zulässigen Sohlspannung für quadratische Einzelfundamente um 20% hier **nicht** erfolgen.

4.6 Bodenmechanische Wiederverwertung Bodenaushub

Das Auffüllungsmaterial der Schichten 01, 02 und 04 ist durch seine partielle Setzungsempfindlichkeit und potentielle Inhomogenität gekennzeichnet. Auf Basis der Bohrgutansprache und der durchgeführten Laboruntersuchungen ist es als potentiell sickerwasseraufstauend und nicht eindeutig frostsicher (Frostsicherheitsklassen F1 bis 3) einzustufen. Es enthält bis zu ca. 5 Vol.% Fremd Beimengungen (vornehmlich Ziegelbruch und Beton) sowie humose Bereiche (Wurzeln und Holzreste). Vereinzelt liegt der Anteil an Fremd Beimengungen bei bis zu 60 Vol.%. **Grundsätzlich sind die nicht verdichtbaren Schluffe und humosen Bereiche der Schichten 01, 02 und 04 nicht zur bodenmechanischen Wiederverwertung in sackungsempfindlichen Bereichen (beispielsweise als Bauraumverfüllung) geeignet.**

Die nicht humosen Kies-Sande der Schichten 01, 02 und 04 mit Fremd beimengungen < 5 Vol.-% können unter Beachtung der hier vorgestellten Maßgaben als Bauraumverfüllung verwendet werden:

- Aus Gründen der Frostsicherheit Einbau des Materials erst unterhalb von ca. -0,80 m u. GOK. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund einer etwaigen an den Neubau anschließenden Pflasterung (beispielsweise Hoffläche).
- Das Material ist im Zuge des Einbaus zu verdichten.
- Abdichtung des Bauwerkes gemäß DIN 18195 gegen aufstauendes Sickerwasser.

Ein Wiedereinbau des Materials der Schicht 03 ist aus umwelthygienischer Sicht nicht zulässig (siehe Kapitel 5).

Das natürlich anstehende Material der Schicht 05 ist als nicht frostsicher (Frostsicherheitsklassen F2 und 3) und potentiell sickerwasseraufstauend einzustufen. **Das schluffige Material der Schicht 05 ist voraussichtlich nur schlecht verdichtbar**

und deshalb zur bodenmechanischen Wiederverwertung in sackungs-empfindlichen Bereichen (beispielsweise als Bauraumverfüllung) nicht geeignet.

Das sandige Material der Schicht 05 kann unter Beachtung der hier vorgestellten Maßgaben als Bauraumverfüllung verwendet werden:

- Aus Gründen der Frostsicherheit Einbau des Materials erst unterhalb von ca. -0,80 m u. GOK. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund einer etwaigen an den Neubau anschließenden Pflasterung (beispielsweise Hoffläche).
- Das Material ist im Zuge des Einbaus zu verdichten.
- Abdichtung des Bauwerkes gemäß DIN 18195 gegen aufstauendes Sickerwasser.

Die natürlich anstehenden Sande und Kiese der Schicht 06 sind auf Basis der Bohrgutansprache und der durchgeführten Körnungsanalyse (Probe 8/4, siehe Anhang 6) als nicht sickerwasseraufstauend und frostsicher (Frostsicherheitsklasse F1) einzuordnen. **Das Material der Schicht 06 kann zum Wiedereinbau in sackungs-empfindlichen Bereichen (beispielsweise als Bauraumverfüllung) wiederverwendet werden.** Auf eine Verdichtung im Zuge des Einbaus ist zu achten.

4.7 Eignung zur ortsnahen Versickerung

Im Aufschüttungsbereich der ehemaligen Kiesgrube kommen die Schichten 01, 03 und 04 zu liegen. Eine Versickerung über die Schicht 01 und die darunter liegenden Schichten 03 und 04 ist aufgrund ihrer Charakteristik als anthropogene Auffüllung aus umwelthygienischer Sicht nicht zulässig.

Außerhalb des Aufschüttungsbereiches ist das natürlich anstehende Material der Schicht 06 zur ortsnahen Versickerung geeignet. Auf Basis der Bohrgutansprache und der vorliegenden Körnungsanalyse (Probe 8/4, siehe Anhang 6) ist ein Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) von $\geq 10^{-4}$ m/sec für das Material der Schicht 06 anzunehmen.

Ein ausreichender Abstand zum örtlichen Grundwasserspiegel ist gegeben (siehe Kapitel 3.3).

5 Ergebnisse und Bewertung der umwelthygienischen Laboranalytik

5.1 Bewertung gemäß BBodSchV - Gefährdungspfad Boden-Mensch

Im Zuge der Untersuchung soll geklärt werden, inwieweit die vorliegenden oberflächennahen Bodenbereiche im Falle einer Entwicklung zum Gewerbegebiet weitergenutzt werden können. Bei den Geländearbeiten wurden insgesamt 38 Einzelproben des unversiegelten Oberbodens aus Tiefen bis ca. -0,40 m u. GOK unter Zuhilfenahme der Rammkernsonde (RKS, Ø 50 mm) entnommen und folgendermaßen zusammengestellt:

MP 05: aus dem humosen Oberboden im Aufschüttungsbereich der ehemaligen Kiesgrube (zusammengestellt aus 20 Einzelproben)

MP 06: aus dem humosen Oberboden außerhalb des Aufschüttungsbereiches der ehemaligen Kiesgrube (zusammengestellt aus 18 Einzelproben)

Die Probenahme erfolgte in Anlehnung an die Vorgaben der PN 98 (Kap. 1.4 [7]). Die beiden Mischproben wurden gemäß den Vorgaben der BBodSchV (Kap. 1.4 [13]) einer Laboruntersuchung für den Gefährdungspfad Boden-Mensch unterzogen. Mit den umwelthygienischen Laboranalysen wurde die UCL Umwelt Control Labor GmbH, Josef-Rethmann-Str. 5, 44536 Lünen beauftragt. Das Prüflabor ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert.

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen wurden in der nachfolgenden Tabelle 5 den entsprechenden Prüfwerten zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden-Mensch gemäß Anhang 2, Kapitel 1.4 der BBodSchV gegenüber gestellt.

Tabelle 5: Ergebnisse für den Gefährdungspfad Boden-Mensch (BBodSchV)

Stoff	Prüfwerte je nach Nutzung [mg/kg TN]				Ergebnisse	
	Kinder- spielfl.	Wohn- gebiete	Park- u Freizeit	Ind.- u. Gewerbe	MP 05	MP 06
Arsen	25	50	125	140	8	5
Blei	200	400	1.000	2.000	35	28
Cadmium	10 ^[g]	20 ^[g]	50	60	n.n.	n.n.
Cyanide	50	50	50	100	n.n.	n.n.
Chrom	200	400	1.000	1.000	23	24
Nickel	70	140	350	900	22	21
Quecksilber	10	20	50	80	0,32	n.n.
Aldrin	2	4	10	-	n.n.	n.n.
Benzo(a)pyren	2	4	10	12	0,08	0,10
DDT	40	80	200	-	n.n.	n.n.
Hexachlorbenzol	4	8	20	200	n.n.	n.n.
Hexachlorcyclo hexan (HCH- Gemisch oder β -HCH)	5	10	25	400	n.n.	n.n.
Pentachlorphenol	50	100	250	250	n.n.	n.n.
Polychlorierte Biphenyle (PCB ₆)	0,4	0,8	2	40	n.n.	n.n.

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

n.n. = nicht nachweisbar

Die Parameter halten alle Prüfwerte der BBodSchV für den Gefährdungspfad Boden-Mensch ein. Der Verdacht einer Gefährdung von Menschen im Sinne der BBodSchV kann somit für die oberflächennahen Bodenbereiche für alle Nutzungsarten (Kinderspielfläche bis Industrie und Gewerbe) ausgeräumt werden. Eine Nutzungseinschränkung der Fläche ist nicht erforderlich, die BBodSchV sieht keinen Handlungsbedarf vor.

Die Originaldaten des umwelthygienischen Labors inklusive Probenbegleitprotokolle sind diesem Bericht als Anhang 5 beigelegt.

5.2 Abfalltechnische Deklaration des potentiellen Bodenaushubs

Im Zuge der Untersuchung sollen die Entsorgungs- und Wiederverwertungsmöglichkeiten der potentiell anfallenden Bodenaushubmassen der Auffüllung (Schichten 01 bis 04) geklärt werden. Hierzu wurden vier Mischproben (MP 01 bis MP 04) folgendermaßen zusammengestellt:

- MP 01:** aus der tiefreichenden Auffüllung aus dem Aufschüttungsbereich der ehemaligen Kiesgrube, **Material der Schicht 03** (Einzelproben 1/3, 1/4, 1B/2, 2/4, 3/3, 3/4, 4/2, 4/3, 4/4)
- MP 02:** aus der oberflächennahen Auffüllung aus dem Aufschüttungsbereich der ehemaligen Kiesgrube (ohne humosen Oberboden), **Material der Schicht 01** (Einzelproben 1/2, 2/2, 2/3, 3/2, 5/2)
- MP 03:** aus der tiefreichenden Auffüllung aus dem Bereich um RKS 05 im Aufschüttungsbereich der ehemaligen Kiesgrube, **Material der Schicht 04** (Einzelproben 5/3, 5/4, 5/5)
- MP 04:** aus der Auffüllungsmaterial außerhalb des Aufschüttungsbereiches der ehemaligen Kiesgrube (ohne humosen Oberboden), **Material der Schicht 02** (Einzelproben 8/2, 8/3, 9/2)

Die Proben wurden zur umweltanalytischen Untersuchung der UCL Umwelt Control Labor GmbH, Josef-Rethmann-Straße 5 in 44536 Lünen überstellt. Die Originaldaten des Labors inklusive der zugehörigen Probenbegleitprotokolle sind Anhang 5 zu entnehmen. Das Probenmaterial wird in Anlehnung an die LAGA Richtlinie 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen“ (Kap. 1.4 [9]) beurteilt.

In der LAGA Richtlinie werden Böden in Abhängigkeit von deren Schadstoffgehalten festgelegten Einbauklassen zugeordnet.

Die Zuordnungswerte **Z0 bis Z2** stellen die Obergrenze der jeweiligen Einbauklasse bei der Verwendung von mineralischen Bodenmaterialien im Erd-, Straßen-, Landschafts- und Deponiebau sowie bei der Verfüllung von Baugruben und Rekultivierungsmaßnahmen dar.

Die Gehalte bis zu den **Z0-Werten** kennzeichnen naturnahe Verhältnisse ohne wesentliche anthropogene Beeinflussung.

Die **Z1-Werte** stellen die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen dar. Grundsätzlich gelten die **Z1.1-Werte**. In hydrologisch günstigen Gebieten gelten die **Z1.2-Werte**.

Die **Z2-Werte** stellen die Obergrenze für den Einbau von mineralischen Bodenmaterialien mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar.

Bei Überschreitung der **Z2-Werte** ist eine Deponierung des Materials vorgesehen. Hierzu sind in der Regel zusätzliche Deklarationsuntersuchungen durchzuführen.

Die **abfallrechtliche Deklaration** der aufzunehmenden Materialien (Bodenaushub) erfolgt gemäß der „Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis“ (Abfallverzeichnis-Verordnung AVV, Fassung 2012) (Kap. 1.4 [11]).

Um eine Orientierung innerhalb der einzelnen untersuchten Parameter bezüglich der Befrachtung des Bodens mit Schadstoffen zu ermöglichen, wurden in den Tabellen 6a und 6b die zulässigen Konzentrationen von Inhaltsstoffen für die Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (LAGA) bei der Originalsubstanz mit eingetragen.

Tabelle 6a: Ergebnisse der Feststoffuntersuchung

Parameter	Einheit	LAGA Tab. II.1.2-4 Zuordnungswerte Feststoff Boden				Ergebnisse			
		Z0 ^[h]	Z0* ^[k]	Z1	Z2	MP 01	MP 02	MP 03	MP 04
Arsen	mg/kg	15	15	45	150	8,2	7,4	5,7	6,6
Blei	mg/kg	70	140	210	700	116	22,8	22,0	18,0
Cadmium	mg/kg	1	1	3	10	0,19	0,25	0,24	0,22
Chrom (ges.)	mg/kg	60	120	180	600	25,8	25,9	16,9	24,2
Kupfer	mg/kg	40	80	120	400	20,5	14,2	15,6	15,1
Nickel	mg/kg	50	100	150	500	28,0	25,1	17,3	24,6
Quecksilber	mg/kg	0,5	1	1,5	5	0,15	n.n.	n.n.	n.n.
Thallium	mg/kg	0,7	0,7	2,1	7	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Zink	mg/kg	150	300	450	1.500	72,0	63,0	54,0	68,0
Cyanide	mg/kg	3	3	3	10	12	0,20	n.n.	n.n.
TOC	(Masse-%)	0,5-1	0,5-1	1,5	5	1,2	0,72	0,68	0,63
EOX	mg/kg	1	1	3	10	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
KW _{C10-C40}	mg/kg	100	400	600	2.000	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
ΣBTEX	mg/kg	1	1	1	1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
ΣLHKW	mg/kg	1	1	1	1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
ΣPAK ₁₆	mg/kg	3	3	3 (9) ^[m]	30	3,66	0,89	0,41	0,32
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,6	0,9	3	0,40	0,09	0,08	n.n.
ΣPCB ₆	mg/kg	0,05	0,1	0,15	0,5	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

n.n. = nicht nachweisbar / n.b. = nicht berechenbar

[h] Grenzwerte geltend für eine unspezifische Bodenart (hier inhomogene Auffüllung)

[k] maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

[m] Bodenmaterial mit den Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Tabelle 6b: Ergebnisse der Eluatuntersuchung

Parameter	Einheit	LAGA Tab. II.1.2-5 Zuordnungswerte Eluat Boden				Ergebnisse			
		Z0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	MP 01	MP 02	MP 03	MP 04
pH-Wert	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12	8,0	8,4	7,8	8,1
Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	941	95	128	79
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	504	5,3	13,0	1,8
Cyanid	µg/l	5	5	10	20	94	n.n.	n.n.	n.n.
Phenolindex	µg/l	20	20	40	100	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Arsen	µg/l	14	14	20	60	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Blei	µg/l	40	40	80	200	n.n.	n.n.	n.n.	33
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Chrom (ges.)	µg/l	12,5	12,5	25	60	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Nickel	µg/l	15	15	20	70	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Quecksilber	µg/l	<0,5	<0,5	1	2	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Zink	µg/l	150	150	200	600	14	n.n.	n.n.	n.n.

n.n. = nicht nachweisbar / n.b. = nicht berechenbar

Das Material der Mischprobe MP 01 (repräsentativ für Schicht 03) weist einen Cyanid-Gehalt im Feststoff von 12 mg/kg und einen Cyanid-Gehalt im Eluat von 94 µg/l auf. Der Sulfat-Gehalt im Eluat liegt bei 504 mg/l. Das Material der Schicht 03 überschreitet somit die Z2-Zuordnungswerte und kann demnach nicht im Sinne der LAGA verwertet werden. Es ist stattdessen einer Deponie zuzuführen. Für das Material wurde eine ergänzende Untersuchung gemäß DepV durchgeführt. Die Ergebnisse sind Tabelle 7 zu entnehmen.

Das Material der Mischproben MP 02 (repräsentativ für Schicht 01), MP 03 (repräsentativ für Schicht 04) und MP 04 (repräsentativ für Schicht 02) hält alle LAGA Z0-Zuordnungswerte ein. Das Material der Schichten 01, 02 und 04 ist somit der LAGA-Verwertungs-kategorie Z0 zuzuweisen und kann gemäß den technischen Regeln der LAGA einer Verwertung zugeführt werden.

In Tabelle 7 sind die Ergebnisse der Ergänzungsuntersuchung gemäß Deponieverordnung (Kap. 1.4 [14]) zusammenfassend dargestellt. Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung mit der Aufschlüsselung der Einzelsubstanzen sowie deren Nachweisgrenzen sind auf den Originaldatenblättern des Labors dargestellt (Anhang 5).

Tabelle 7: Ergebnisse der Ergänzungsuntersuchung DepV

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte				Ergebnis MP 01
		DK 0	DK I	DK II	DK III	
organischer Anteil des Trockenstandes der Originalsubstanz²⁾						
Glühverlust	Masse-%	≤ 3	≤ 3 ³⁾⁴⁾⁵⁾	≤ 5 ³⁾⁴⁾⁵⁾	≤ 10 ⁴⁾⁵⁾	3,6 ^[n]
Brennwert	kJ/kg					n.n.
Feststoffkriterien						
lipophile Stoffe	Masse-%	≤ 0,1	≤ 0,4 ⁵⁾	≤ 0,8 ⁵⁾	≤ 4 ⁵⁾	n.n.
Eluatkriterien						
DOC ⁹⁾	mg/l	≤ 50	≤ 50 ³⁾¹⁰⁾	≤ 80 ³⁾¹⁰⁾¹¹⁾	≤ 100	3,7
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1	n.n.
Fluorid	mg/l	≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50	0,70
Barium	mg/l	≤ 2	≤ 5 ¹³⁾	≤ 10 ¹³⁾	≤ 30	0,056
Molybdän	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,3 ¹³⁾	≤ 1 ¹³⁾	≤ 3	n.n.
Antimon ¹⁶⁾	mg/l	≤ 0,006	≤ 0,03 ¹³⁾	≤ 0,07 ¹³⁾	≤ 0,5	n.n.
Selen	mg/l	≤ 0,01	≤ 0,03 ¹³⁾	≤ 0,05 ¹³⁾	≤ 0,7	n.n.
gelöste Feststoffe gesamt ¹²⁾	mg/l	≤ 400	≤ 3.000	≤ 6.000	≤ 10.000	340
Biologische Parameter						
Atmungsaktivität (AT4)	mgO2/g TS					n.n.

Fußnoten einsehbar in DepV (27.04.2009, geändert 02. Mai 2013), Anhang 3, Tabelle 2

[n] unter Berücksichtigung von Brennwert und Atmungsaktivität (AT4) muss der Parameter im vorliegenden Fall nicht zur Einteilung hinzugezogen werden

Unter Berücksichtigung der Parameter der Tabellen 6 und 7 ist das Material der Schicht 03 der Deponieklasse DK I zuzuweisen.

Bei den untersuchten Bodenmaterialien handelt es sich nicht um gefährlichen Abfall. Das gesamte aushubrelevante mineralische Material ist gemäß AVV unter der Abfallschlüsselnummer 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen) zu deklarieren.

5.3 Allgemeine Hinweise zur abfalltechnischen Bewertung

Die hier dargestellten Laboranalysen und abfalltechnischen Bewertungen wurden gemäß den Vorgaben der LAGA bzw. DepV sowie AVV durchgeführt. Dies ist die allgemein übliche Vorgehensweise zur abfalltechnischen Bewertung bzw. Deklaration von mineralischen Bauschutt- und Boden-Abfällen. Im Zuge der Entsorgung sind jedoch gegebenenfalls zusätzlich die Annahmekriterien der Abfallannahmestellen (Entsorger) zu beachten. Hierzu können zusätzliche Laboranalysen erforderlich werden, die möglicherweise zu abweichenden Einstufungen führen.

Des Weiteren weisen wir darauf hin, dass auch in Abhängigkeit von der Gesamtkubatur der zu entsorgenden Abfälle die Entsorger zusätzliche Analysen fordern können. Wir empfehlen daher grundsätzlich nach Abstimmung mit dem Tiefbauer und den Annahmestellen während der Aushubmaßnahmen weitere Proben zu untersuchen.

Alle Forderungen hinsichtlich zusätzlicher Beprobungen, Analysen und Deklarationen von Abfällen sind von den Anbietern vor der Vergabe schriftlich darzulegen. Wir empfehlen aus Erfahrung, diese Forderungen unbedingt in Abstimmung mit den Verfassern zu prüfen.

Sollten im Zuge von Aushubarbeiten weitere Materialien (z.B. Beton, Asphalt, etc.) im Untergrund angetroffen werden, so sind die Verfasser zu informieren. Die Abfälle sind abfalltechnisch zu deklarieren und einer fachgerechten Verwertung/Entsorgung im Sinne des Gesetzgebers zuzuführen.

Aufgrund der Ergebnisse der durchgeführten umweltanalytischen Laboruntersuchungen (Stichwort: sensorisch auffällige Schicht 03 im Aufschüttungsbereich der ehemaligen Kiesgrube, Zuweisung ist Deponieklasse DK I) empfehlen wir dringend in Rücksprache mit den Verfassern eine Abstimmung mit dem zuständigen Umweltamt zur weiteren Vorgehensweise.

6 Schlussbemerkungen

Bodengruppen gemäß DIN 18196 und Bodenklassen gemäß DIN 18300 konnten ermittelt werden. Bodenmechanische Kennwerte, abgeleitet aus den Geländeerkennnissen, wurden angegeben.

Zur Grundwassersituation sowie zur Wasserhaltung und Frostsicherung wurde Stellung genommen. Eine bauzeitliche Wasserhaltung sowie die grundsätzliche Grundwassersituation sind gemäß den Anforderungen der noch zu erstellenden Planung dezidiert zu betrachten.

Verwertungsklassen im Sinne der LAGA sowie entsprechende Abfallschlüssel gemäß AVV wurden für die anthropogenen Auffüllungen ermittelt. Material, welches nicht im Sinne der LAGA verwertet werden kann, wurde zusätzlich gemäß DepV untersucht und bewertet.

Bei Zutritt von Schichtwässern in die Baugrube sind Böschungen als nicht standsicher anzunehmen. Darüber hinaus ist das Material aller Schichten in seiner Tragfähigkeit extrem von seinem Wassergehalt abhängig und deshalb während der Bauphase dringend vor Wasserzutritt zu schützen.

Unter den hier fixierten Voraussetzungen werden zulässige Sohlspannungen, zu erwartende Setzungen sowie ein Bettungsmodul ermittelt. Unter den aufgeführten Bedingungen liegt ein ausreichend tragfähiger Baugrund vor. **Hier sei darauf hingewiesen, dass es sich bei den vorliegenden Ergebnissen um eine Vorabbemessung handelt. Diese liefert belastbare Kenndaten. Nach Vorlage der Anforderungen der konkreten Bebauungsunterlagen ist eine Absprache mit den Verfassern hinsichtlich einer detaillierten Gründungsplanung zu empfehlen. Je nach Anforderung aus der geplanten Bebauung sind weitere baugrundtechnische Untersuchungen und Beratungen vorzusehen.**

Eine baubegleitende Prüfung der offenen Gründungssohle durch einen Bodengutachter sowie laufende Abstimmungen zwischen Tiefbau, Tragwerksplanung und Bodengutachtern sind zur Kostenoptimierung und zur Minimierung des Baugrundrisikos zu empfehlen.

Im Zuge der Geländearbeiten konnte das sensorisch auffällige und gemäß DepV der Deponieklasse DK I zuzuweisende Material der Schicht 03 aufgrund von Bohrstillständen nicht durchteuft werden. Vor diesem Hintergrund sei nochmals darauf hingewiesen, dass in Rücksprache mit den Verfassern eine enge

Abstimmung mit dem Umweltamt zur Klärung der weiteren Vorgehensweise sehr zu empfehlen ist. Voraussichtlich werden seitens des Umweltamtes weitere, detaillierte Untersuchungen gefordert, die klären sollen, ob eine Gefährdung des Grundwassers durch die erkundeten Auffüllungen vorliegt.

Die Gutachter gehen von der Durchführung aller Arbeiten durch fachkundige Personen und Firmen aus. Die Vorgaben der technischen Regelwerke und DIN-Normen - insbesondere der zitierten - sind einzuhalten.

Des Weiteren müssen alle getroffenen bauseitigen Annahmen verantwortlich geprüft und bei Bedarf mit den Geländeerkenntnissen abgeglichen werden.

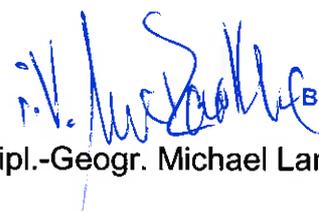
Aufgrund des Aufschlusses des Untergrundes durch punktuelle Bohrungen sind Abweichungen von den hier dargestellten Verhältnissen möglich. Sollten während der Tiefbauarbeiten Abweichungen von den hier beschriebenen Baugrundverhältnissen vorgefunden werden, sind die Gutachter umgehend zu informieren.

Eine Abnahme der offen liegenden Baugrube bzw. Gründungssohle und die Verifizierung der Ergebnisse behalten wir uns vor. Hierzu bitten wir um rechtzeitige Mitteilung zum Baubeginn (Aushub).

Basis der vorgestellten Untersuchungen und der daraus resultierenden Maßnahmen ist der Kenntnisstand der Gutachter vom September 2013.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit zu verwenden, der Umfang ergibt sich aus dem Inhaltsverzeichnis.

Köln, den 06.09.2013
Projektleiter/Gutachter:



Althoff & Lang GbR
Baugrund- und Umweltberatung
Robert-Perthel-Straße 19
50739 Köln
Tel.: 0221 / 9639 055 - 0
Fax: 0221 / 9639 055 - 19

Dipl.-Geogr. Michael Lang

Gutachter:



Dipl.-Geol. Arne Keßeler

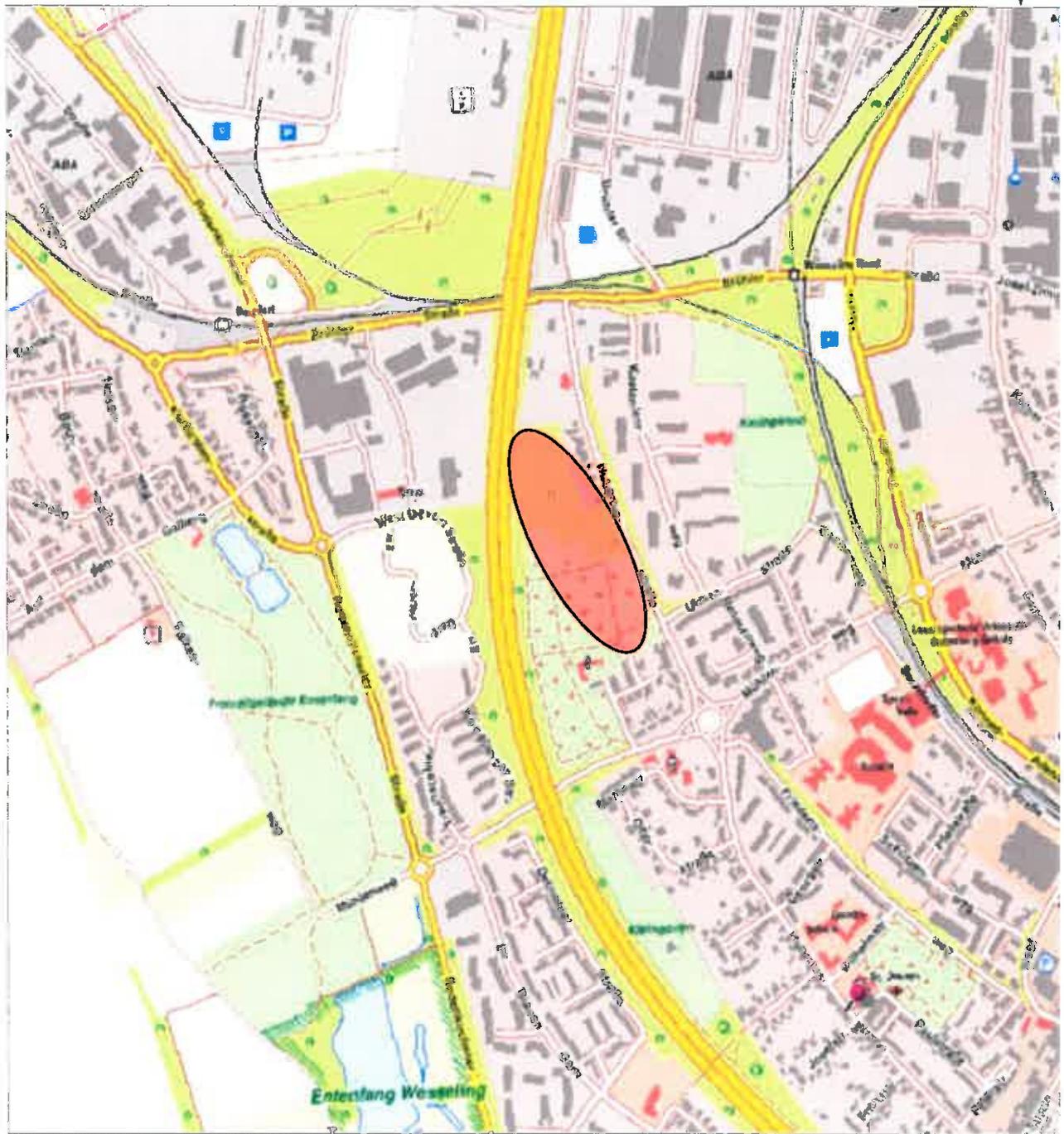
13-2626 Orientierendes Bodengutachten zur Baugrundsituation
inkl. abfalltechnischer Deklaration und Erstbewertung gemäß BBodSchV/BBodSchG
Städtische Friedhofserweiterungsflächen Hubertusstraße, 50389 Wesseling
Gemarkung Wesseling, Flur 30, Flurstück 519



Anhang

Anhang 1

Übersichtsskizze mit Lage der Untersuchungsfläche



Lage der Untersuchungsfläche

Auftraggeber: Stadt Wesseling

Projekt: 13-2626 Baugrundsituation Hubertusstraße, 50389 Wesseling

Planinhalt: Übersichtsskizze mit Lage der Untersuchungsfläche

Dat./Bearb.: 23.07.2013 / Fu

Dat./Gepr.: 23.07.2013 / Fu

Maßstab: ohne

Zeichnung Nr.: 13-2626 a

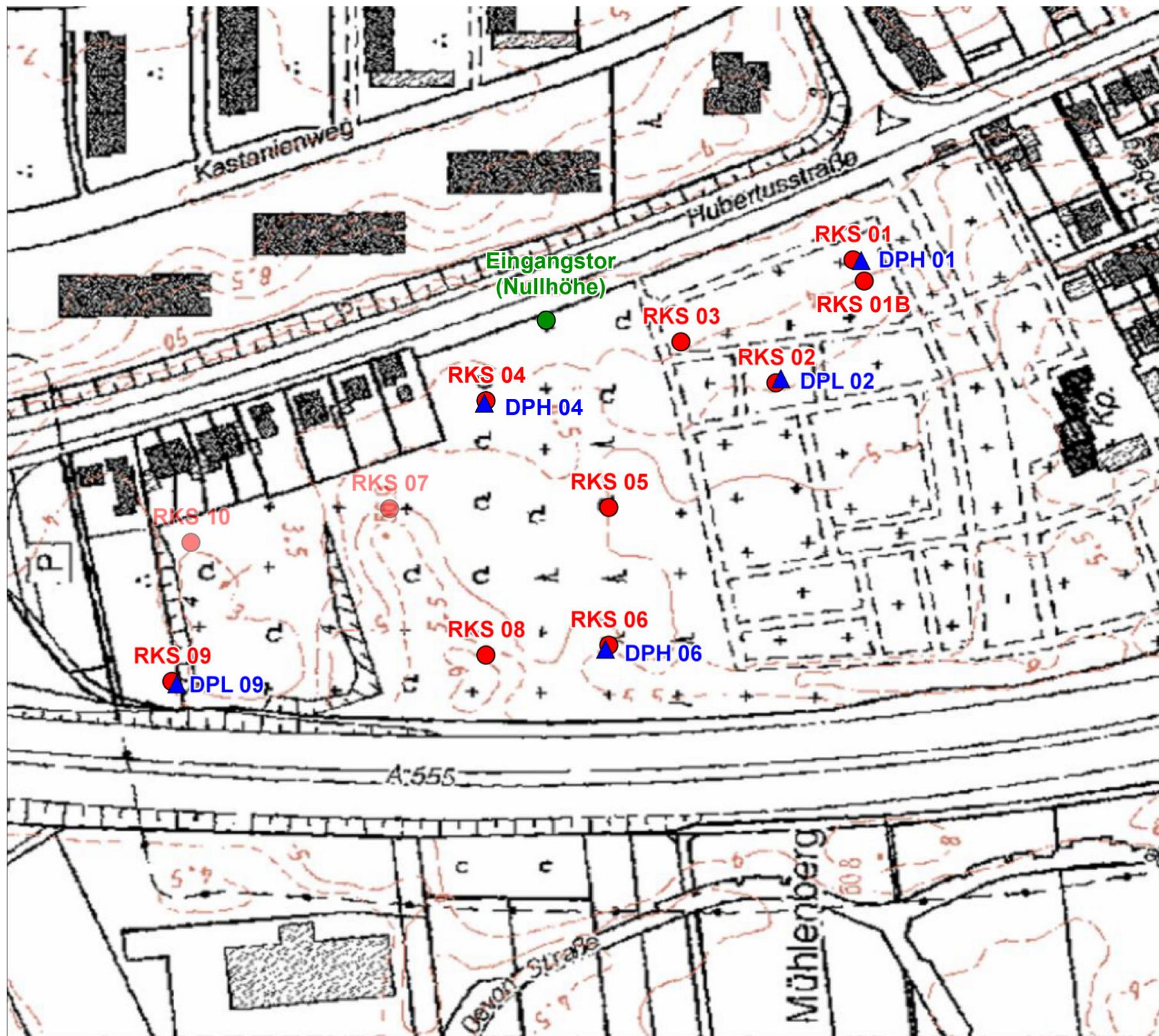
Anhang: 1



Althoff & Lang GbR
Baugrund- und Umweltberatung
Robert-Perthel-Straße 19
50739 Köln

Anhang 2

Lage der Sondieransatzpunkte



- **RKS 01** Lage der durchgeführten Rammkernsondierung
- ▲ **DPH 01** Lage der schweren Rammsondierung
- ▲ **DPL 02** Lage der leichten Rammsondierung
- **RKS 07** Vorab geplante, aber aufgrund des vorhandenen Bewuchses nicht zugängliche Sondieransatzpunkte
- **Eingangstor (Nullhöhe)** ca. Lage des Eingangstores (Bezugspunkt/ Festpunkt Nivellement)

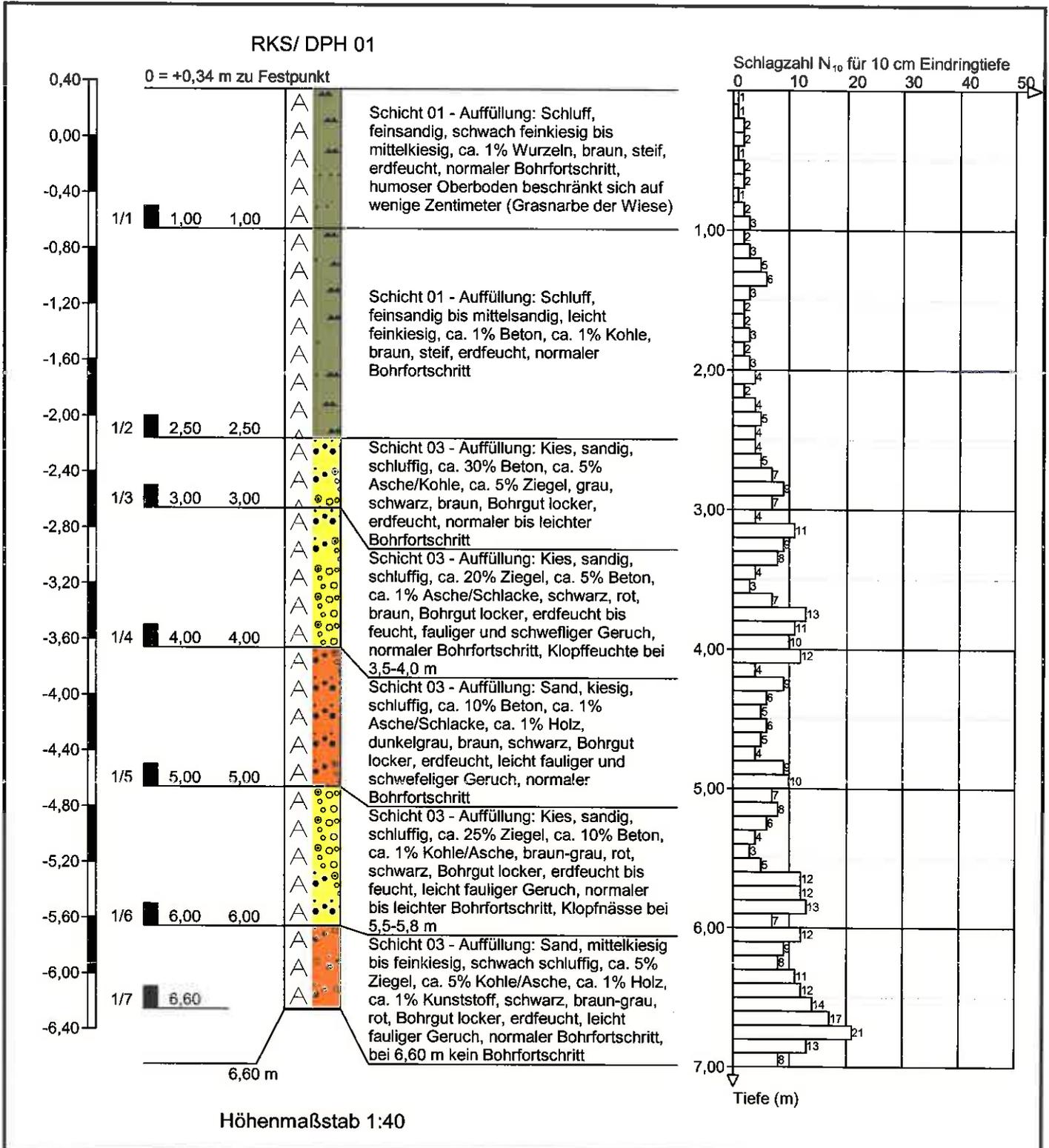


Auftraggeber: Stadt Wesseling		
Projekt: 13-2626 Baugrundsituation Hubertusstraße, 50389 Wesseling		
Planinhalt: Lage der Sondieransatzpunkte		
Dat./Bearb.: 23.07.2013 / Fu	Dat./Gepr.: 02.09.2013 /	
Maßstab: 1:2500	Zeichnung Nr.: 13-2626 b	Anhang: 2

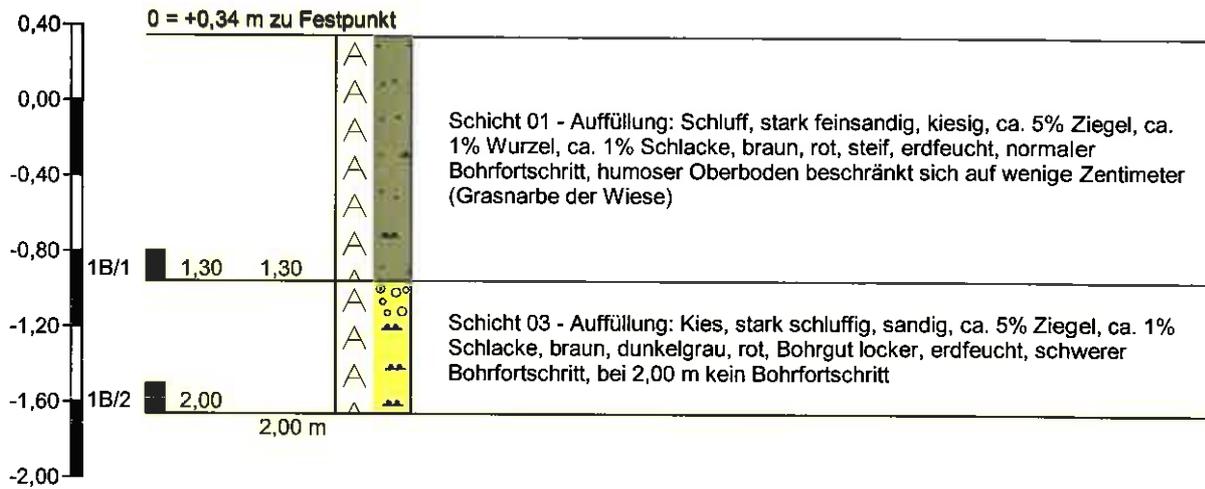


Anhang 3

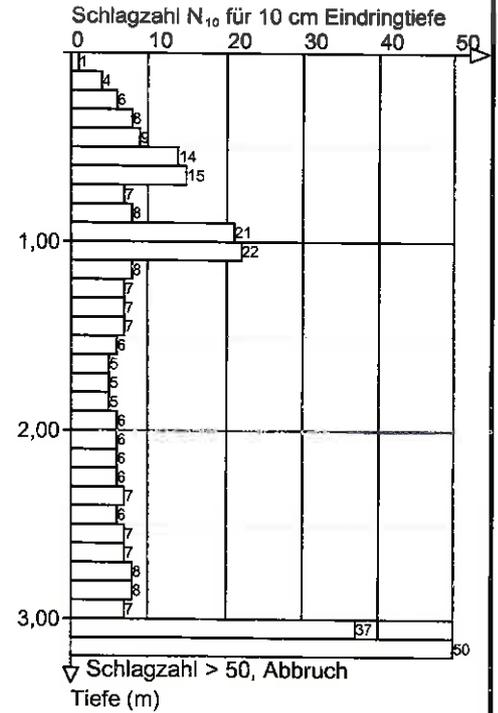
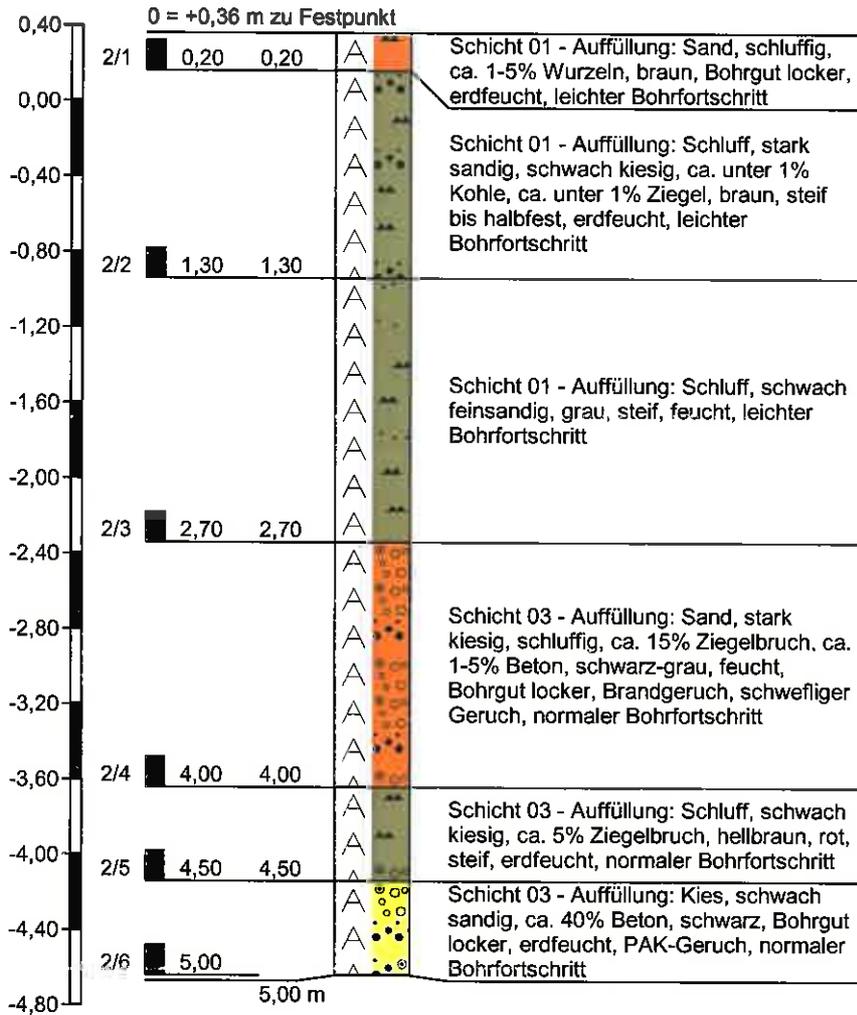
Bohrprofile der Rammkernsondierungen und Rammdiagramme



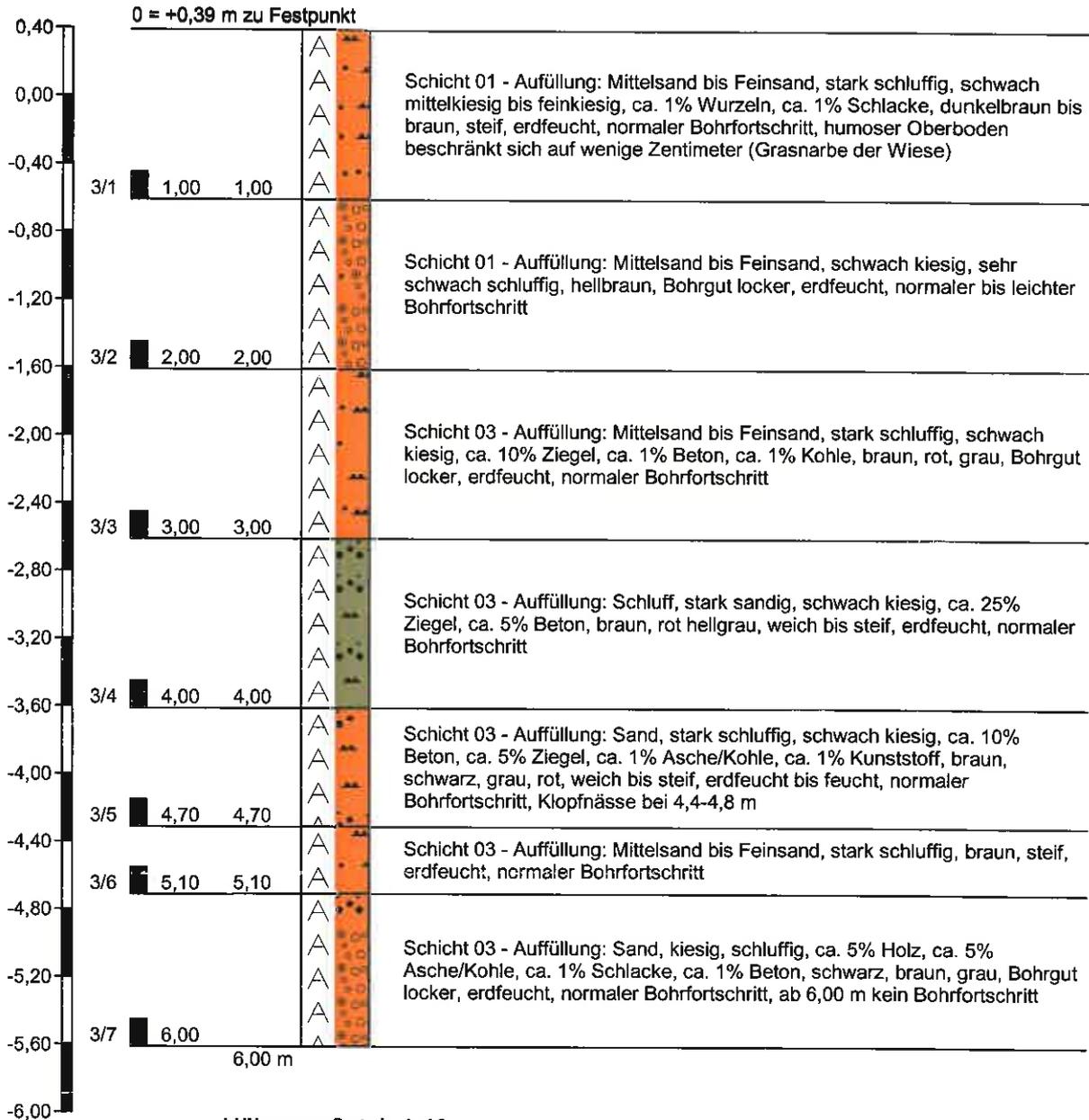
RKS 01B

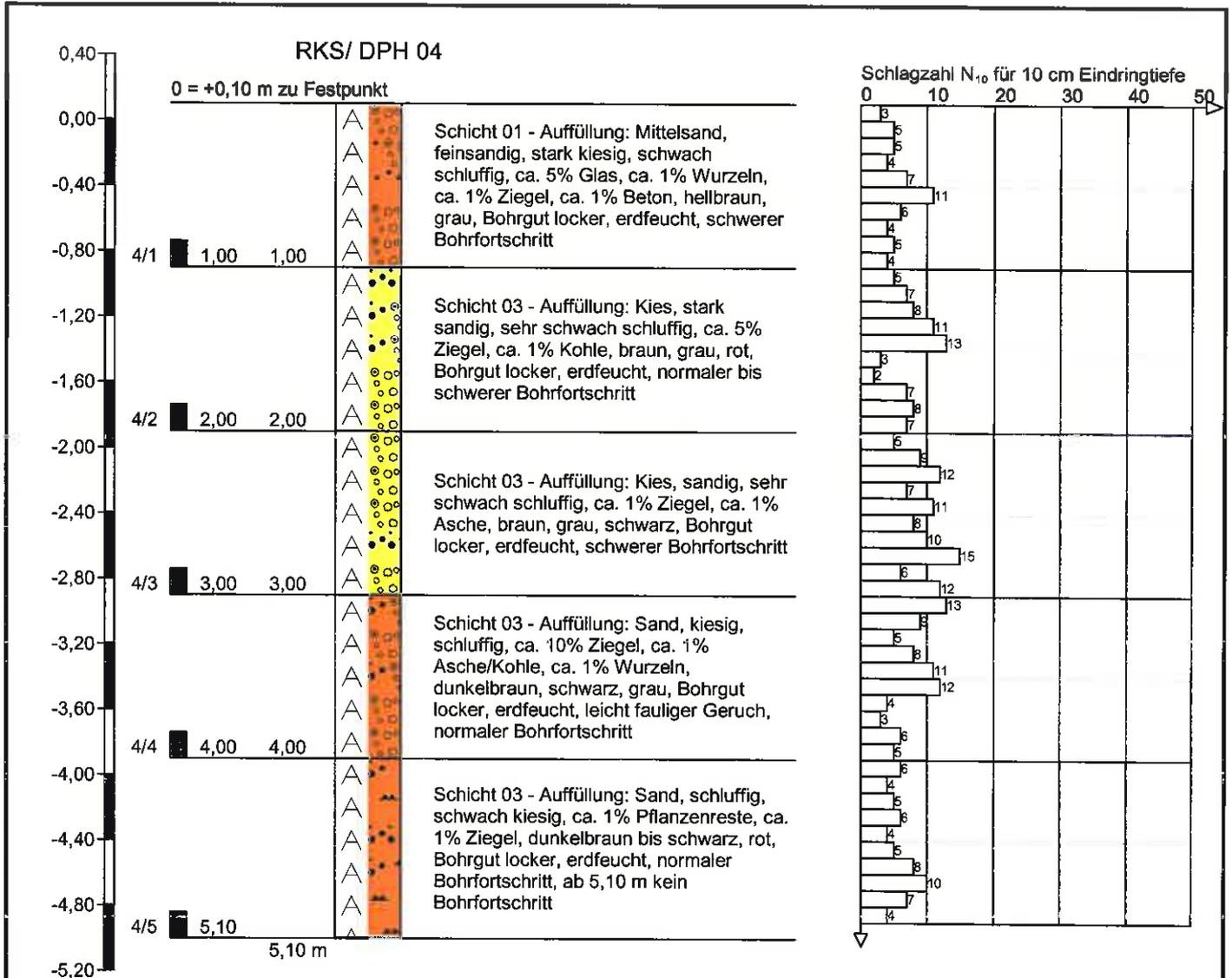


RKS/ DPL 02

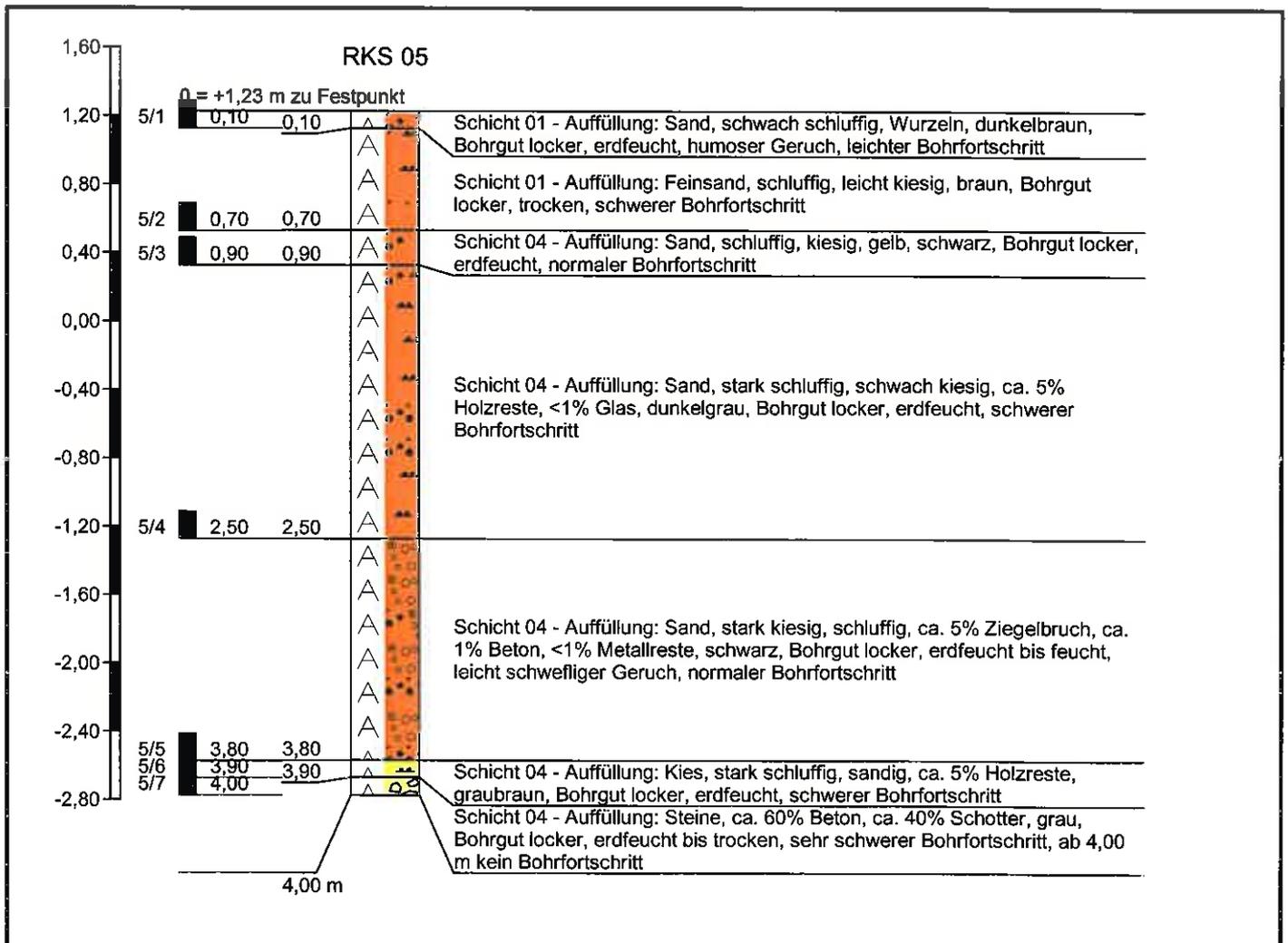


RKS 03

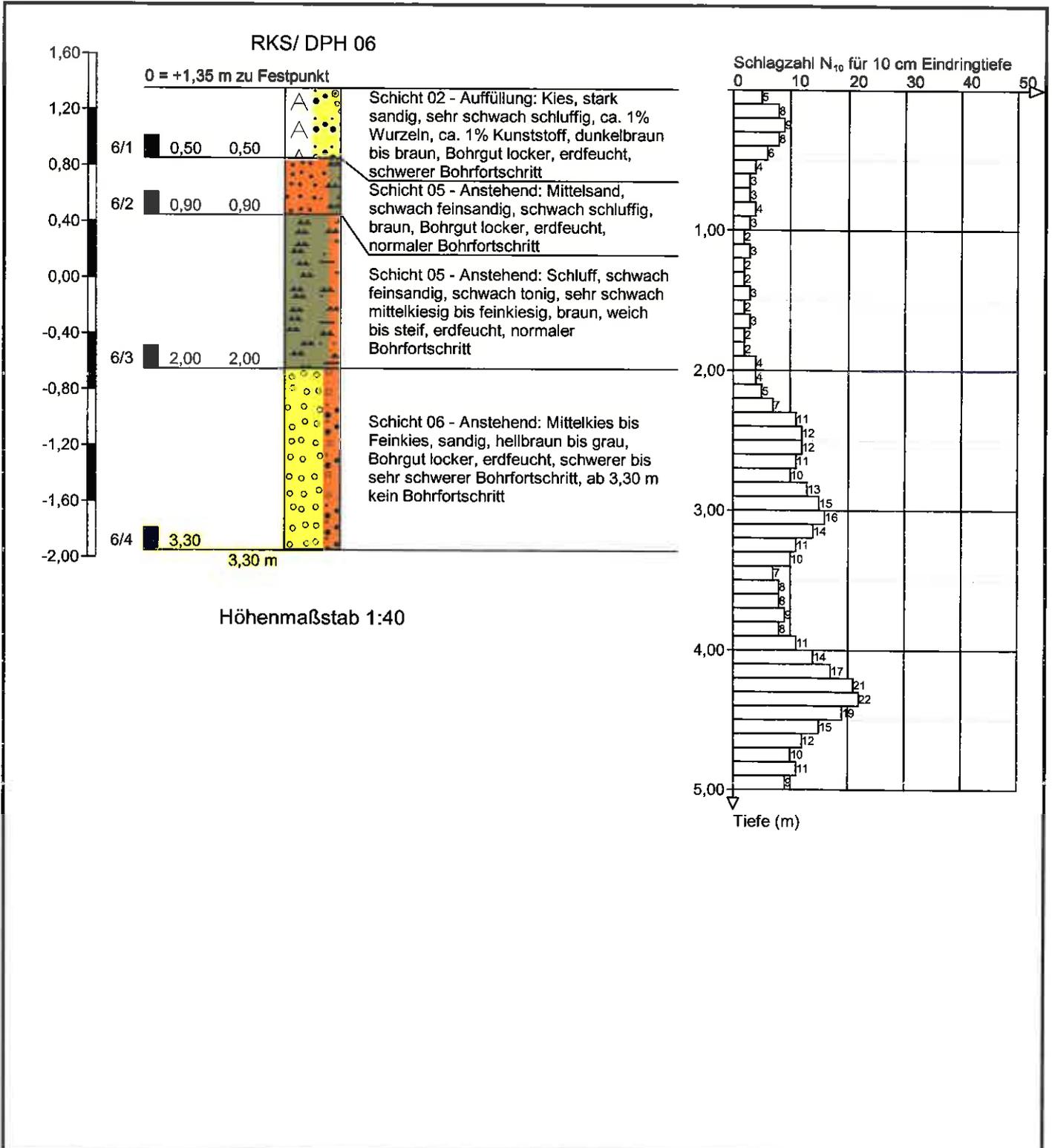


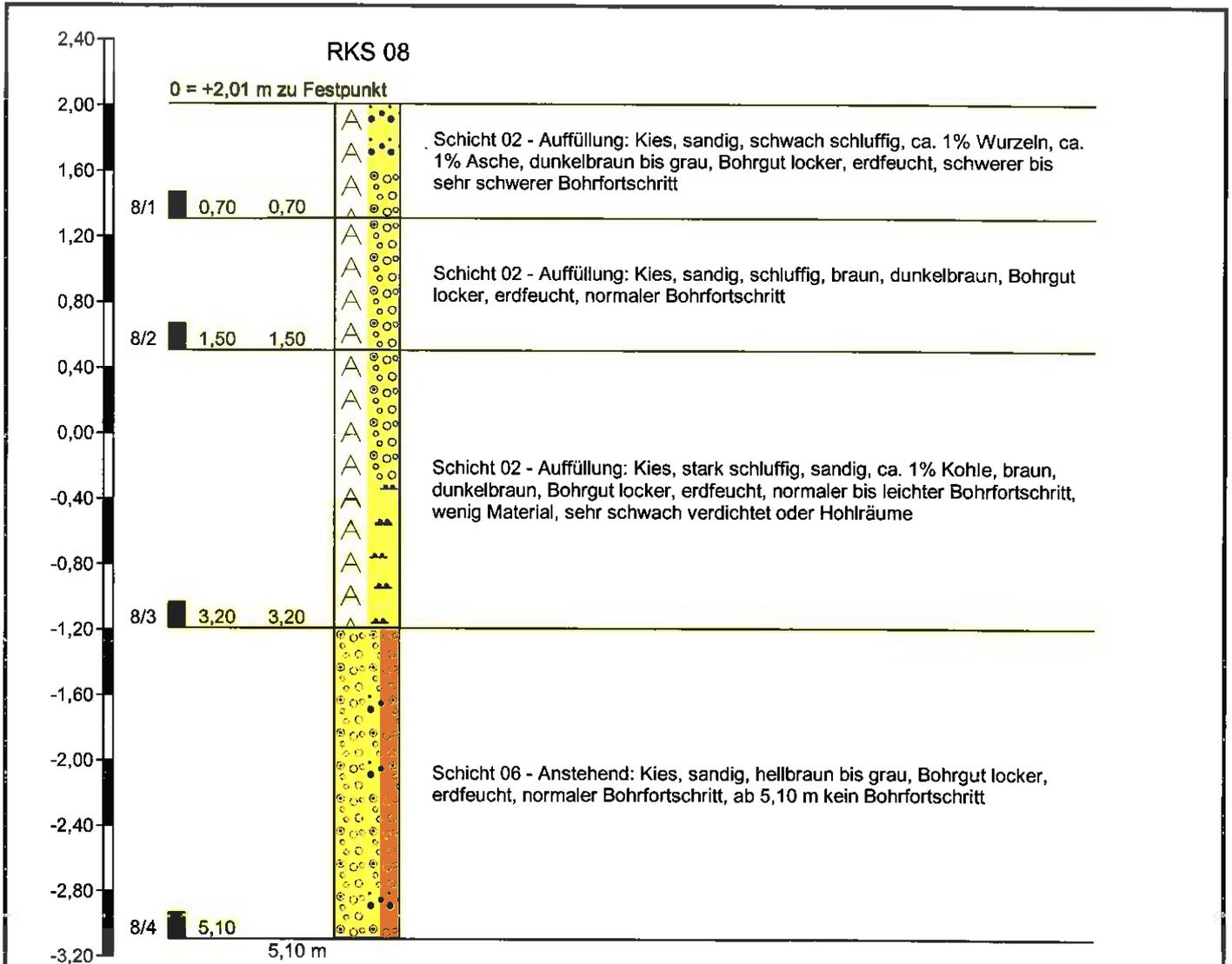


Höhenmaßstab 1:40

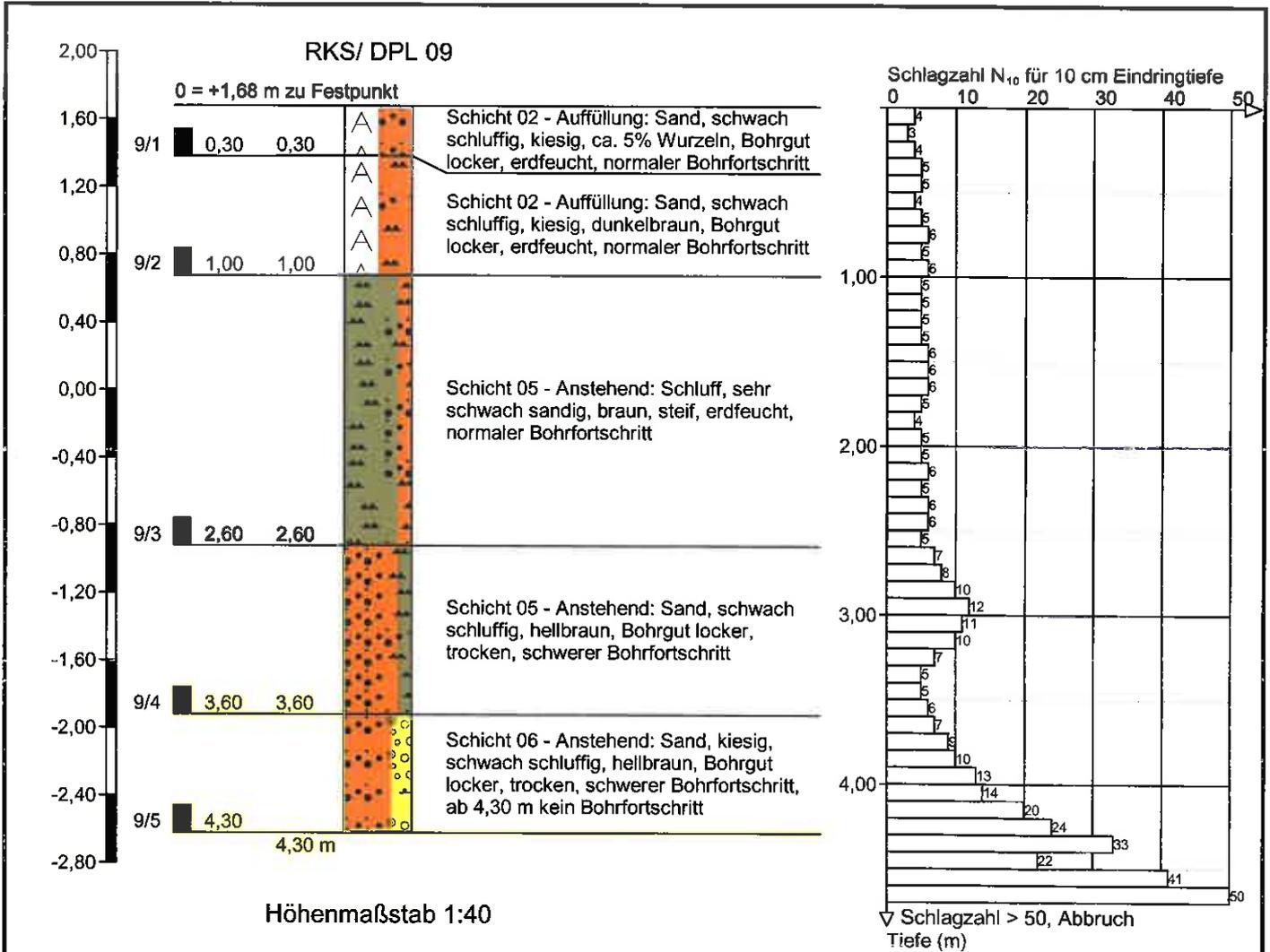


Althoff & Lang GbR Baugrund- und Umweltberatung Robert-Perthel-Straße 19 50739 Köln	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage: 3	
		Projekt: 13-2626 Baugrundsituation Hubertusstraße, 50389 Wesseling	
		Auftraggeber: Stadt Wesseling	
		Bearb.: Fu	Datum: 05.07.2013





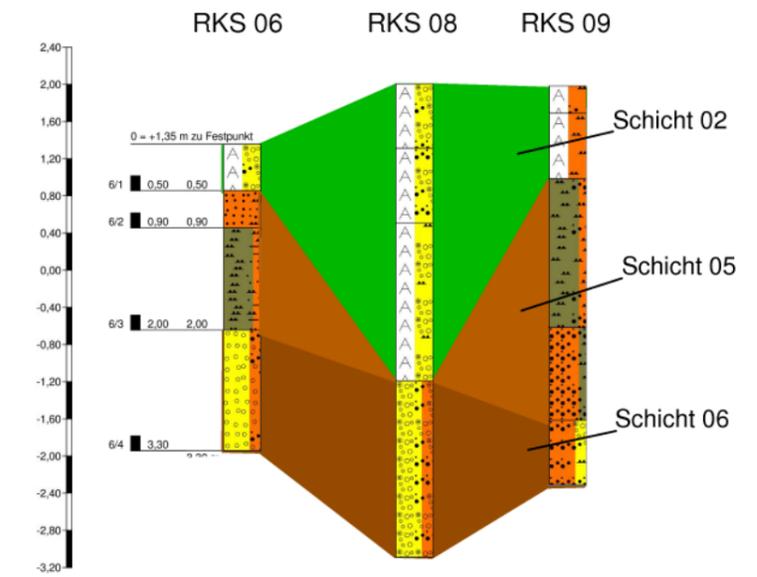
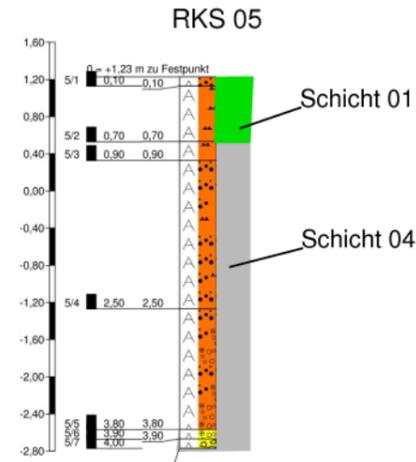
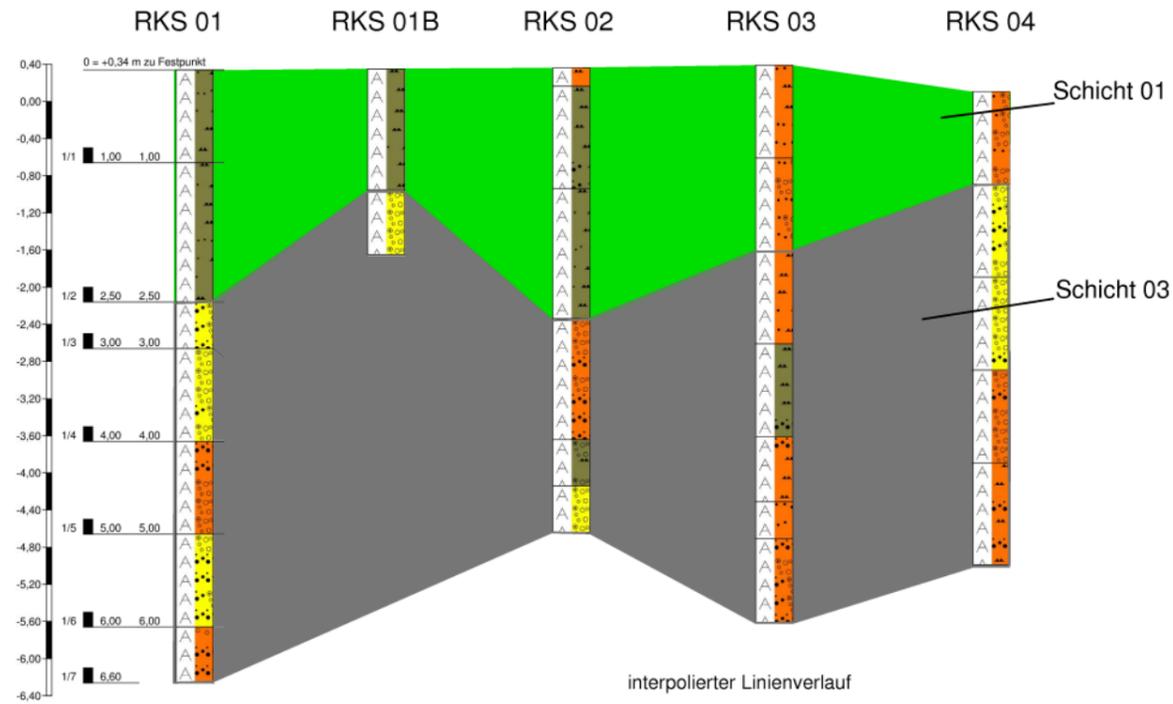
Höhenmaßstab 1:40



Anhang 4

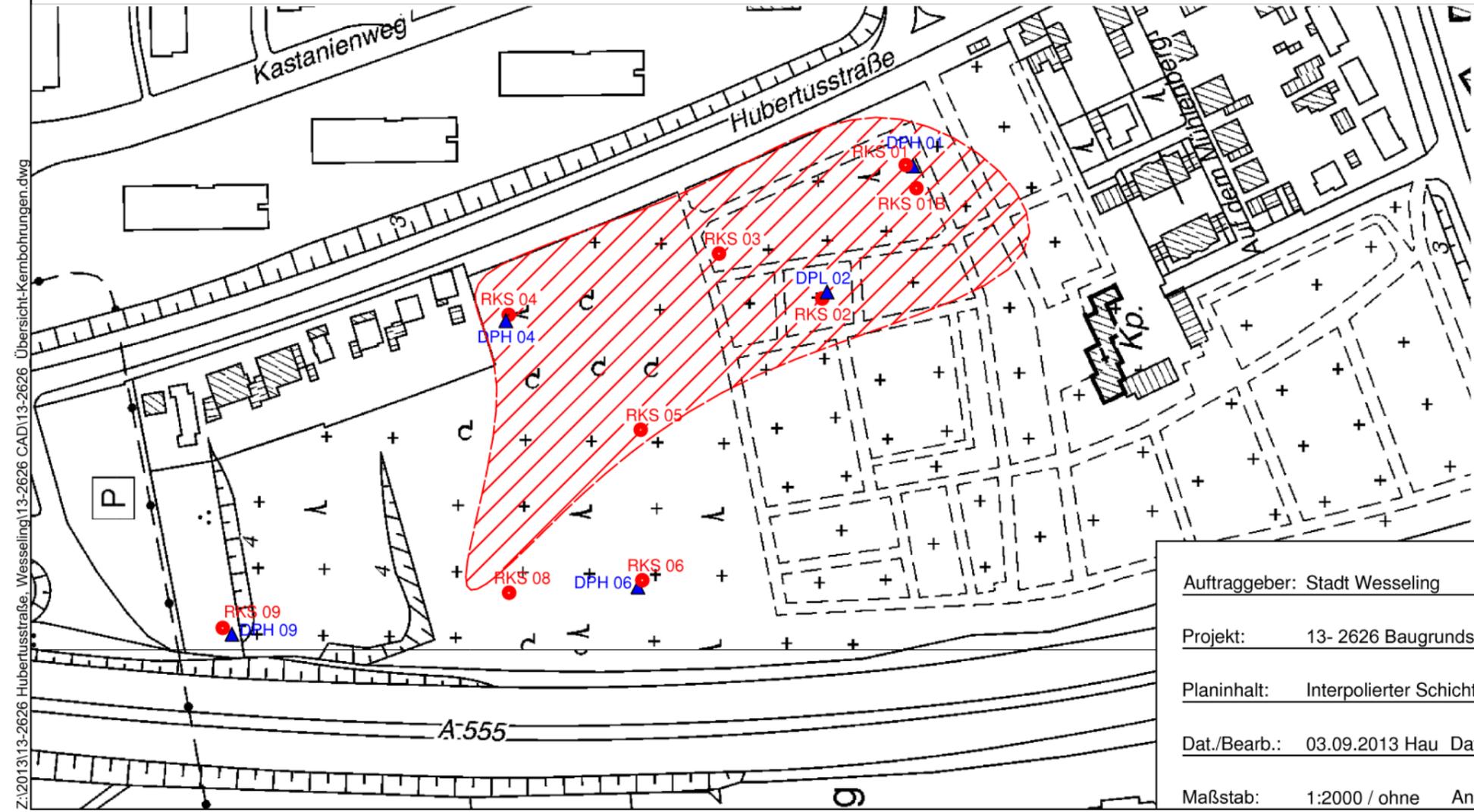
Interpolierter Schichtenverlauf und Lage der Sondieransatzpunkte

Aufschüttungsbereich ehem. Kiesgrube



interpolierter Linienvverlauf

ausserhalb Aufschüttungsbereich ehem. Kiesgrube



Legende

- RKS 01 Lage der Rammkernsondierung
- DPH 01 Lage der schweren Rammsondierung
- DPL 02 Lage der leichten Rammsondierung
- vermuteter Aufschüttungsbereich ehem. Kiesgrube



Kartengrundlage Kölner Stadtkarten Kataster

Auftraggeber: Stadt Wesseling
 Projekt: 13- 2626 Baugrundsituation Hubertusstraße, 50389 Wesseling
 Planinhalt: Interpolierter Schichtenverlauf und Lage der Sondierungspunkte
 Dat./Bearb.: 03.09.2013 Hau Dat./Gepr.: -----
 Maßstab: 1:2000 / ohne Anhang: 4

Althoff & Lang GbR
 Baugrund- und Umweltberatung
 Robert-Perthel-Straße 19
 50739 Köln
 ISO Full Bleed A3 (420.00 X 297.00 Mm)

Z:\2013\13-2626 Hubertusstraße, Wesseling\13-2626 CAD\13-2626 Übersicht-Kernbohrungen.dwg

Anhang 5

Originaldaten des umweltanalytischen Labors inklusive Probenbegleitprotokolle

Althoff & Lang GbR
 Baugrund- und Umweltberatung
 - Herr Keßeler -
 Robert-Perthel-Straße 19
 50739 Köln

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Stephan Evers
Telefon: 0221-5981150
Telefax: 0221-493158
E-Mail: stephan.evers@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 13-34032/1

Probe-Nr.: 13-34032-001
Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: Althoff & Lang GbR, Robert-Perthel-Straße 19, 50739 Köln / 51356
Projektbezeichnung: 13-2626
Probeneingang am / durch: 12.08.2013 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 12.08.2013 - 19.08.2013

Parameter	Probenbezeichnung		MP 01	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
Analyse der Originalprobe					
spezifische Bodenart (LAGA)			Lehm/Schluff		DIN 19682-2;L
Trockenrückstand 105 °C	%		88,2	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand					
Cyanid gesamt	mg/kg		12	0,05	E DIN ISO 11262;L
Arsen	mg/kg		8,2	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	mg/kg		116	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	mg/kg		0,19	0,1	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom gesamt	mg/kg		25,8	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Kupfer	mg/kg		20,5	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Nickel	mg/kg		28,0	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	mg/kg		0,15	0,1	DIN EN 1483;L
Thallium	mg/kg		< 0,4	0,4	DIN EN ISO 17294-2;L
Zink	mg/kg		72,0	10	DIN EN ISO 17294-2;L
EOX	mg/kg		< 1	1	DIN 38414 S17;L
KW-Index, mobil	mg/kg		< 50	50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg		< 50	50	LAGA KW04;L
TOC, s	%		1,2	0,1	DIN ISO 10694;L
BTX					
Benzol*	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Toluol*	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Ethylbenzol*	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
m- und p-Xylol*	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
o-Xylol*	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L

UCL Umwelt Control Labor GmbH · Josef-Rethmann-Str. 5 · 44536 Lünen · Telefon: 0 23 06 / 24 09-0 · Telefax: 0 23 06 / 24 09-10 · E-Mail: info@ucl-labor.de
 St.-Nr.: 316/5957/0038 · USt-ID-Nr.: DE 811145308 · Commerzbank Münster · BLZ 400 400 28 · Konto 4000154 · HRB 17247 · Amtsgericht Dortmund
 Geschäftsführer: Jürgen Cornelissen, Oliver Koenen, Martin Langkamp



Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium mit der Erfüllung der Anforderungen der Verwaltungsvereinbarung BAM / OFD Hannover. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.
 Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.

Parameter	Probenbezeichnung		MP 01 13-34032-001	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg		0		DIN ISO 22155;L
LHKW					
Dichlormethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Trichlormethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Tetrachlormethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Trichlorethen	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Tetrachlorethen	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
1,1-Dichlorethan	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
1,1-Dichlorethen	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Summe best. LHKW	mg/kg		0		DIN ISO 22155;L
PAK					
Naphthalin	mg/kg		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg		< 0,5	0,5	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg		0,40	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg		0,06	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthen	mg/kg		0,70	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg		0,50	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg		0,30	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg		0,30	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg		0,30	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg		0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg		0,40	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg		0,30	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg		0,30	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg		3,66		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg		1,00		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
PCB					
PCB-028	mg/kg		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-052	mg/kg		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-101	mg/kg		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-138	mg/kg		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-153	mg/kg		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-180	mg/kg		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
Summe best. PCB-6	mg/kg		0,000		DIN ISO 10382;L

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit		
MP 01				
		13-34032-001		
Analyse vom Eluat				
pH-Wert		8,0	1	DIN 38404 C5;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	21		DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	941		DIN EN 27888;L
Chlorid	mg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Cyanid gesamt	µg/l	94	10	DIN EN ISO 14403;L
Sulfat	mg/l	504	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Arsen	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Blei	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN 1483;L
Zink	µg/l	14	10	DIN EN ISO 11885;L
Phenol-Index	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 14402;L
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Säureaufschluß		+		DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4		+		DIN 38414-4 (S4);L

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lüben

Probe-Nr.: 13-34032-002
Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: Althoff & Lang GbR, Robert-Perthel-Straße 19, 50739 Köln / 51356
Projektbezeichnung: 13-2626
Probeneingang am / durch: 12.08.2013 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 12.08.2013 - 19.08.2013

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	MP 02		
	Einheit	13-34032-002		
Analyse der Originalprobe				
spezifische Bodenart (LAGA)		Lehm/Schluff		DIN 19682-2;L
Trockenrückstand 105 °C	%	88,4	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand				
Cyanid gesamt	mg/kg	0,20	0,05	E DIN ISO 11262;L
Arsen	mg/kg	7,4	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	mg/kg	22,8	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	mg/kg	0,25	0,1	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom gesamt	mg/kg	25,9	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Kupfer	mg/kg	14,2	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Nickel	mg/kg	25,1	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN 1483;L
Thallium	mg/kg	< 0,4	0,4	DIN EN ISO 17294-2;L
Zink	mg/kg	63,0	10	DIN EN ISO 17294-2;L
EOX	mg/kg	< 1	1	DIN 38414 S17;L
KW-Index, mobil	mg/kg	< 50	50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	< 50	50	LAGA KW04;L
TOC, s	%	0,72	0,1	DIN ISO 10694;L
BTX				
Benzol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Toluol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Ethylbenzol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
m- und p-Xylol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
o-Xylol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg	0		DIN ISO 22155;L
LHKW				
Dichlormethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Trichlormethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Tetrachlormethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Trichlorethen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Tetrachlorethen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP 02 13-34032-002	Bestimmungsgrenze	Methode
1,1-Dichlorethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
1,1-Dichlorethen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Summe best. LHKW	mg/kg	0		DIN ISO 22155;L
PAK				
Naphthalin	mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,5	0,5	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg	0,06	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthren	mg/kg	0,20	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg	0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg	0,08	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg	0,08	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	0,08	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,09	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg	0,89		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg	0,28		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
PCB				
PCB-028	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-052	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-101	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-138	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-153	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-180	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
Summe best. PCB-6	mg/kg	0,000		DIN ISO 10382;L
Analyse vom Eluat				
pH-Wert		8,4	1	DIN 38404 C5;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	21		DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	95		DIN EN 27888;L
Chlorid	mg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Cyanid gesamt	µg/l	< 5	5	DIN EN ISO 14403;L
Sulfat	mg/l	5,3	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Arsen	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Blei	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit		
		MP 02		
		13-34032-002		
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN 1483;L
Zink	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Phenol-Index	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 14402;L
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Säureaufschluß		+		DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4		+		DIN 38414-4 (S4);L

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe += durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lüden

Probe-Nr.: 13-34032-003
Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: Althoff & Lang GbR, Robert-Perthel-Straße 19, 50739 Köln / 51356
Projektbezeichnung: 13-2626
Probeneingang am / durch: 12.08.2013 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 12.08.2013 - 19.08.2013

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit		
MP 03				
13-34032-003				
Analyse der Originalprobe				
spezifische Bodenart (LAGA)	Lehm/Schluff			DIN 19682-2;L
Trockenrückstand 105 °C	%	91,2	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand				
Cyanid gesamt	mg/kg	< 0,05	0,05	E DIN ISO 11262;L
Arsen	mg/kg	5,7	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	mg/kg	22,0	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	mg/kg	0,24	0,1	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom gesamt	mg/kg	16,9	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Kupfer	mg/kg	15,6	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Nickel	mg/kg	17,3	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN 1483;L
Thallium	mg/kg	< 0,4	0,4	DIN EN ISO 17294-2;L
Zink	mg/kg	54,0	10	DIN EN ISO 17294-2;L
EOX	mg/kg	< 1	1	DIN 38414 S17;L
KW-Index, mobil	mg/kg	< 50	50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	< 50	50	LAGA KW04;L
TOC, s	%	0,68	0,1	DIN ISO 10694;L
BTX				
Benzol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Toluol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Ethylbenzol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
m- und p-Xylol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
o-Xylol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg	0		DIN ISO 22155;L
LHKW				
Dichlormethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Trichlormethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Tetrachlormethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Trichlorethen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Tetrachlorethen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L

Parameter	Probenbezeichnung		MP 03 13-34032-003	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
1,1-Dichlorethan		mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
1,1-Dichlorethen		mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Summe best. LHKW		mg/kg	0		DIN ISO 22155;L
PAK					
Naphthalin		mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen		mg/kg	< 0,5	0,5	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen		mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren		mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren		mg/kg	0,07	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen		mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthren		mg/kg	0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren		mg/kg	0,09	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen		mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen		mg/kg	0,07	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*		mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*		mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren		mg/kg	0,08	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen		mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*		mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*		mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)		mg/kg	0,41		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO		mg/kg	0,00		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
PCB					
PCB-028		mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-052		mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-101		mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-138		mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-153		mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-180		mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
Summe best. PCB-6		mg/kg	0,000		DIN ISO 10382;L
Analyse vom Eluat					
pH-Wert			7,8	1	DIN 38404 C5;L
Temperatur (pH-Wert)	°C		21		DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		128		DIN EN 27888;L
Chlorid	mg/l		< 1	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Cyanid gesamt	µg/l		< 5	5	DIN EN ISO 14403;L
Sulfat	mg/l		13,0	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Arsen	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Blei	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	µg/l		< 1	1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit		
		MP 03		
		13-34032-003		
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN 1483;L
Zink	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Phenol-Index	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 14402;L
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Säureaufschluß		+		DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4		+		DIN 38414-4 (S4);L

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lüden

Probe-Nr.: 13-34032-004
Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: Althoff & Lang GbR, Robert-Perthel-Straße 19, 50739 Köln / 51356
Projektbezeichnung: 13-2626
Probeneingang am / durch: 12.08.2013 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 12.08.2013 - 19.08.2013

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	MP 04	13-34032-004		
	Probe-Nr.			
	Einheit			
Analyse der Originalprobe				
spezifische Bodenart (LAGA)		Lehm/Schluff		DIN 19682-2;L
Trockenrückstand 105 °C	%	91,0	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand				
Cyanid gesamt	mg/kg	< 0,05	0,05	E DIN ISO 11262;L
Arsen	mg/kg	6,6	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	mg/kg	18,0	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	mg/kg	0,22	0,1	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom gesamt	mg/kg	24,2	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Kupfer	mg/kg	15,1	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Nickel	mg/kg	24,6	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN 1483;L
Thallium	mg/kg	< 0,4	0,4	DIN EN ISO 17294-2;L
Zink	mg/kg	68,0	10	DIN EN ISO 17294-2;L
EOX	mg/kg	< 1	1	DIN 38414 S17;L
KW-Index, mobil	mg/kg	< 50	50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	< 50	50	LAGA KW04;L
TOC, s	%	0,63	0,1	DIN ISO 10694;L
BTX				
Benzol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Toluol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Ethylbenzol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
m- und p-Xylol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
o-Xylol*	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg	0		DIN ISO 22155;L
LHKW				
Dichlormethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Trichlormethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Tetrachlormethan	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Trichlorethen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Tetrachlorethen	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L

Parameter	Probenbezeichnung		MP 04 13-34032-004	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
1,1-Dichlorethan		mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
1,1-Dichlorethen		mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Summe best. LHKW		mg/kg	0		DIN ISO 22155;L
PAK					
Naphthalin		mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen		mg/kg	< 0,5	0,5	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen		mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren		mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren		mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen		mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthren		mg/kg	0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren		mg/kg	0,09	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen		mg/kg	0,06	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen		mg/kg	0,07	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthren*		mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthren*		mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren		mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen		mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*		mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*		mg/kg	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)		mg/kg	0,32		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO		mg/kg	0,00		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
PCB					
PCB-028		mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-052		mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-101		mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-138		mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-153		mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-180		mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
Summe best. PCB-6		mg/kg	0,000		DIN ISO 10382;L
Analyse vom Eluat					
pH-Wert			8,1	1	DIN 38404 C5;L
Temperatur (pH-Wert)	°C		22		DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm		79		DIN EN 27888;L
Chlorid	mg/l		< 1	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Cyanid gesamt	µg/l		< 5	5	DIN EN ISO 14403;L
Sulfat	mg/l		1,8	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Arsen	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Blei	µg/l		33	10	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	µg/l		< 1	1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	µg/l		< 10	10	DIN EN ISO 11885;L

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit		
		MP 04		
		13-34032-004		
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN 1483;L
Zink	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Phenol-Index	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 14402;L
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Säureaufschluß		+		DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4		+		DIN 38414-4 (S4);L

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

Probe-Nr.: 13-34032-005
Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: Althoff & Lang GbR, Robert-Perthel-Straße 19, 50739 Köln / 51356
Projektbezeichnung: 13-2626
Probeneingang am / durch: 12.08.2013 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 12.08.2013 - 19.08.2013

Parameter	Probenbezeichnung		MP 05 13-34032-005	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
Analyse der Originalprobe					
Trockenrückst. a.d. Luft	%		90,4	0,1	DIN EN 12880;L
Siebanalyse					
Fraktion <2 mm	%		71,6	0,1	DIN ISO 11464;L
Fraktion >2 mm	%		28,4	0,1	DIN ISO 11464;L
Analyse der Fraktion > 2mm					
Trockenrückstand 105 °C	%		47,0	0,5	DIN ISO 11465;L
Analyse der Fraktion < 2mm					
Trockenrückstand 105 °C	%		90,4	0,1	DIN ISO 11465;L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand					
Cyanid gesamt	mg/kg		< 0,05	0,05	E DIN ISO 11262;L
Arsen	mg/kg		8	1	DIN EN ISO 11885;L
Blei	mg/kg		35	1	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	mg/kg		< 1	1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	mg/kg		23	1	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	mg/kg		22	1	DIN EN ISO 11885;L
Quecksilber	mg/kg		0,32	0,1	DIN EN 1483;L
PAK					
Benzo[a]pyren	mg/kg		0,08	0,05	DIN EN 15527;L
PCB					
PCB-028	mg/kg		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-052	mg/kg		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-101	mg/kg		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-138	mg/kg		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-153	mg/kg		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-180	mg/kg		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
Summe best. PCB-6	mg/kg		0,000		DIN ISO 10382;L
bestimmbare PCB ges.	mg/kg		0,000		DIN ISO 10382;L
Organohalogenpestizide					
alpha-HCH	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN/ISO 10382;L
beta-HCH	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN/ISO 10382;L
gamma-HCH (Lindan)	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN/ISO 10382;L
delta-HCH	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN/ISO 10382;L
Hexachlorbenzol (HCB)	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN/ISO 10382;L
Aldrin	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN/ISO 10382;L
p,p-DDT	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN/ISO 10382;L

Parameter	Probenbezeichnung		MP 05 13-34032-005	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
o,p-DDT		mg/kg	< 0,05	0,05	DIN/ISO 10382;L
Phenole					
Pentachlorphenol (PCP)		mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN 12673 F15;KI

n.n. = Kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe += durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lüden

Probe-Nr.: 13-34032-006
Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: Althoff & Lang GbR, Robert-Perthel-Straße 19, 50739 Köln / 51356
Projektbezeichnung: 13-2626
Probeneingang am / durch: 12.08.2013 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 12.08.2013 - 19.08.2013

Parameter	Probenbezeichnung		MP 06 13-34032-006	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
Analyse der Originalprobe					
Trockenrückst. a.d. Luft	%		89,8	0,1	DIN EN 12880;L
Siebanalyse					
Fraktion <2 mm	%		59,1	0,1	DIN ISO 11464;L
Fraktion >2 mm	%		40,9	0,1	DIN ISO 11464;L
Analyse der Fraktion > 2mm					
Trockenrückstand 105 °C	%		97,9	0,5	DIN ISO 11465;L
Analyse der Fraktion < 2mm					
Trockenrückstand 105 °C	%		89,3	0,1	DIN ISO 11465;L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand					
Cyanid gesamt	mg/kg		< 0,05	0,05	E DIN ISO 11262;L
Arsen	mg/kg		5	1	DIN EN ISO 11885;L
Blei	mg/kg		28	1	DIN EN ISO 11885;L
Cadmium	mg/kg		< 1	1	DIN EN ISO 11885;L
Chrom gesamt	mg/kg		24	1	DIN EN ISO 11885;L
Nickel	mg/kg		21	1	DIN EN ISO 11885;L
Quecksilber	mg/kg		< 0,1	0,1	DIN EN 1483;L
PAK					
Benzo[a]pyren	mg/kg		0,10	0,05	DIN EN 15527;L
PCB					
PCB-028	mg/kg		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-052	mg/kg		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-101	mg/kg		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-138	mg/kg		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-153	mg/kg		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-180	mg/kg		< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
Summe best. PCB-6	mg/kg		0,000		DIN ISO 10382;L
bestimmbare PCB ges.	mg/kg		0,000		DIN ISO 10382;L
Organohalogenpestizide					
alpha-HCH	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN/ISO 10382;L
beta-HCH	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN/ISO 10382;L
gamma-HCH (Lindan)	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN/ISO 10382;L
delta-HCH	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN/ISO 10382;L
Hexachlorbenzol (HCB)	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN/ISO 10382;L
Aldrin	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN/ISO 10382;L
p,p-DDT	mg/kg		< 0,05	0,05	DIN/ISO 10382;L

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit		
	MP 06			
	13-34032-006			
o,p-DDT	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN/ISO 10382;L
Phenole				
Pentachlorphenol (PCP)	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN 12673 F15;KI

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe += durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

i. A. R. Fuchs-Heinen

Köln, den 19.08.2013

Lbm.-Chem. Rita Fuchs-Heinen (Kundenbetreuer)

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747:2009-07

Nummer der Feldprobe:

Tag und Uhrzeit der Probenahme:

Probenahmeprotokoll-Nr.:

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung auf folgende Parameter:	physikalische	<input type="radio"/>	Verjüngung:	fraktionierendes Teilen	<input type="radio"/>
	anorganisch chemische	<input type="radio"/>		Kegeln und Vierteln	<input type="radio"/>
	organisch chemische	<input type="radio"/>		cross-riffling	<input type="radio"/>
	leichtflüchtige (überschichtet)	<input type="radio"/>		Sonstige:	
	biologische	<input type="radio"/>			

Grobsortierung Klassierung Zerkleinerung
Kommentierung:

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: Tüte Transportbedingungen (z. B. Kühlung)

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: oder Masse [kg]: 2,888

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Nummer der Laborprobe: 13-34032-002

Tag und Uhrzeit der Anlieferung: 12.08.2013 15:07

Probenahmeprotokoll: ja nein

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja

Sortierung:	ja <input type="radio"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	separierte Stoffgruppen:	
Zerkleinerung:	ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="radio"/>	Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]:	
Trocknung:	ja <input type="radio"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	Art:	
Siebung:	ja <input type="radio"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	Siebschnitt:	[mm]
			Siebdurchgang:	[g]
			Siebrückstand:	[g]

Analyse Siebrückstand
Analyse Durchgang
Analyse Gesamt

Teilung/ Homogenisierung:	fraktionierendes Teilen	<input type="radio"/>	Kegeln und Vierteln	<input checked="" type="checkbox"/>	Cross-riffling	<input type="radio"/>
	Rotationsteiler	<input type="radio"/>	Riffelteiler	<input type="radio"/>		

Anzahl der Prüfproben: 3 Rückstellprobe: ja nein Probenmenge: 2588 [g]

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung der Prüfproben:	chem. Trocknung	<input type="radio"/>	Lufttrocknung	<input type="radio"/>
	Trocknung 105° C	<input checked="" type="checkbox"/>	Gefriertrocknung	<input type="radio"/>

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Prüfproben: mahlen schneiden
Endfeinheit: 100 [µm] [µm]
Kontrollsiebung: ja nein

Probennehmer

Labor

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747:2009-07

Nummer der Feldprobe:

Tag und Uhrzeit der Probenahme:

Probenahmeprotokoll-Nr.:

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung physikalische Verjüngung: fraktionierendes Teilen
auf folgende anorganisch chemische Kegeln und Vierteln
Parameter: organisch chemische cross-riffling
leichtflüchtige (überschichtet) Sonstige:
biologische

Grobsortierung Klassierung Zerkleinerung
Kommentierung:

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: Tüte Transportbedingungen (z. B. Kühlung)

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: oder Masse [kg]: 1,015

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Nummer der Laborprobe: 13-34032-004

Tag und Uhrzeit der Anlieferung: 12.08.2013 15:07

Probenahmeprotokoll: ja nein

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja

Sortierung: ja nein separierte Stoffgruppen:
Zerkleinerung: ja nein Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]:
Trocknung: ja nein Art:
Siebung: ja nein Siebschnitt: [mm]
Siebdurchgang: [g]
Siebrückstand: [g]

Analyse Siebrückstand
Analyse Durchgang
Analyse Gesamt

Teilung/ fraktionierendes Teilen Kegeln und Vierteln Cross-riffling
Homogenisierung: Rotationsteiler Riffelteiler

Anzahl der Prüfproben: 3 Rückstellprobe: ja Probenmenge: 715 [g]
nein

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische chem. Trocknung Lufttrocknung
Trocknung der Prüfproben: Trocknung 105° C Gefriertrocknung

untersuchungsspezifische
Feinzerkleinerung der Prüfproben: mahlen schneiden
Endfeinheit: 100 [µm] [µm]
Kontrollsiebung: ja nein

Probennehmer

Labor

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747:2009-07

Nummer der Feldprobe:

Tag und Uhrzeit der Probenahme:

Probenahmeprotokoll-Nr.:

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung	physikalische	<input type="radio"/>	Verjüngung:	fraktionierendes Teilen	<input type="radio"/>
auf folgende	anorganisch chemische	<input type="radio"/>		Kegeln und Vierteln	<input type="radio"/>
Parameter:	organisch chemische	<input type="radio"/>		cross-riffling	<input type="radio"/>
	leichtflüchtige (überschichtet)	<input type="radio"/>		Sonstige:	
	biologische	<input type="radio"/>			

Grobsortierung Klassierung Zerkleinerung

Kommentierung:

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: Tüte Transportbedingungen (z. B. Kühlung)

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: oder Masse [kg]: 1,077

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Nummer der Laborprobe: **13-34032-006**
Tag und Uhrzeit der Anlieferung: **12.08.2013 15:09**
Probenahmeprotokoll: ja nein

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja

Sortierung:	ja <input type="radio"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	separierte Stoffgruppen:
Zerkleinerung:	ja <input type="radio"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]:
Trocknung:	ja <input type="radio"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	Art:
Siebung:	ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="radio"/>	Siebschnitt: [mm]
			Siebdurchgang: [g]
			Siebrückstand: [g]
			Analyse Siebrückstand <input type="radio"/>
			Analyse Durchgang <input type="radio"/>
			Analyse Gesamt <input type="radio"/>

siehe Prüfbericht

Teilung/	fraktionierendes Teilen	<input type="radio"/>	Kegeln und Vierteln	<input checked="" type="checkbox"/>	Cross-riffling	<input type="radio"/>
Homogenisierung:	Rotationsteiler	<input type="radio"/>	Riffelteiler	<input type="radio"/>		

Anzahl der Prüfproben: 3 Rückstellprobe: ja nein Probenmenge: 777 [g]

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische	chem. Trocknung	<input type="radio"/>	Lufttrocknung	<input type="radio"/>
Trocknung der Prüfproben:	Trocknung 105° C	<input checked="" type="checkbox"/>	Gefriertrocknung	<input type="radio"/>

untersuchungsspezifische
 Feinzerkleinerung der Prüfproben: mahlen schneiden
 Endfeinheit: 100 [µm] [µm]
 Kontrollsiebung: ja nein

Probennehmer

Labor

Althoff & Lang GbR
 Baugrund- und Umweltberatung
 - Herr Keßeler -
 Robert-Perthel-Straße 19
 50739 Köln

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Stephan Evers
Telefon: 0221-5981150
Telefax: 0221-493158
E-Mail: stephan.evers@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 13-35893/1

Probe-Nr.: 13-35893-001
Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: Althoff & Lang GbR, Robert-Perthel-Straße 19, 50739 Köln / 51356
Projektbezeichnung: 13-2626
Probeneingang am / durch: 12.08.2013 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 23.08.2013 - 28.08.2013

Parameter	Probenbezeichnung	MP 01 alte Proben-Nr. 13-34032-001	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr. Einheit	13-35893-001		
Analyse der Originalprobe				
Trockenrückstand 105 °C	%	88,2	0,1	DIN EN 14346;L
lipophile Stoffe	%	< 0,03	0,03	LAGA KW04;L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand				
Brennwert Ho TS	kJ/kg	< 1500	1500	DIN EN 15170;L
Glühverlust 550 °C	%	3,6	0,1	DIN EN 15169;L
BTX				
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Styrol	mg/kg	< 0,05	0,05	DIN ISO 22155;L
Analyse vom Eluat				
Gesamtgehalt gelöste FS	mg/l	340	100	DIN EN 15216;L
Cyanid leicht freisetzb.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403;L
Fluorid	mg/l	0,70	0,5	DIN EN ISO 10304-1;L
Antimon	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2;L
Barium	mg/l	0,056	0,01	DIN EN ISO 11885;L
Molybdän	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885;L
Selen	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2;L
DOC	mg/l	3,7	1	DIN EN 1484;L
Biologische Parameter				
Atmungsaktivität (AT4)	mgO2/g TS	< 1	1	DepV 2009 Anhang 4;L
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Elution n. DIN EN 12457		+		DIN EN 12457-4;L

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe + = durchgeführt
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

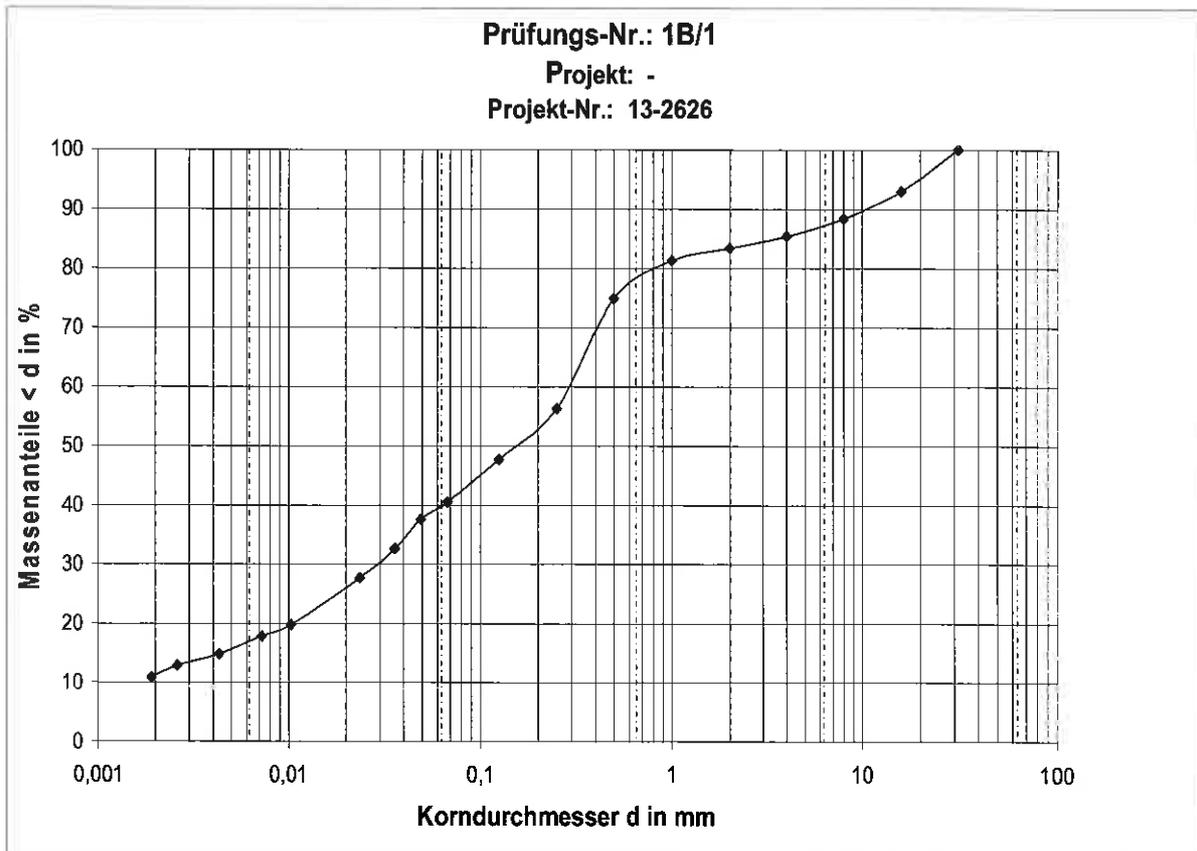
Köln, den 29.08.2013

i. A. R. Fuchs-Heinen

Lbm.-Chem. Rita Fuchs-Heinen (Kundenbetreuer)

Anhang 6

Originaldaten des bodenmechanischen Labors



Bestimmung der Korngrößenverteilung durch kombinierte Siebung und Sedimentation (DIN 18 123)

Prüflabor: Erdbaulabor Dr. Hennig
Sonntagstr. 7
53560 Vettelschoß
Tel./Fax: 02645-8663

Labornummer: 1307-055

ausgeführt durch: He am: 07.13

Auftraggeber: Althoff & Lang GbR, Robert-Perthel-Straße 19, 50739 Köln

Projekt: -

Projekt-Nr.: 13-2626

Prüfungs-Nr.: 1B/1

Entnahmetiefe:

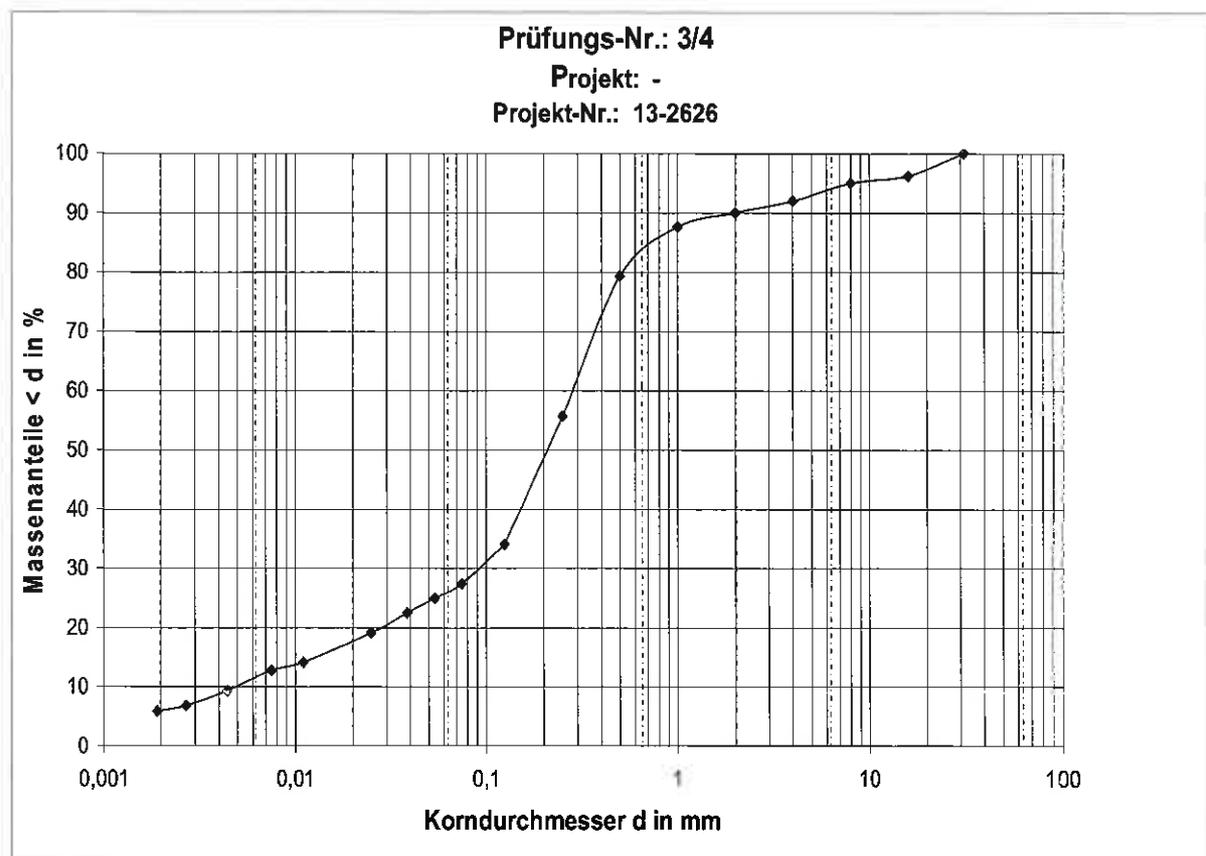
Korndichte: ca. 2,7 g/cm³ (Schätzwert)

Anteil < 0,063 mm:

U = d₆₀/d₁₀:

Bodengruppe:

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung durch kombinierte Siebung und Sedimentation (DIN 18 123)

Prüflabor: Erdbaulabor Dr. Hennig
Sonntagstr. 7
53560 Vettelschoß
Tel./Fax: 02645-8663

Labornummer: 1307-056

ausgeführt durch: He am: 07.13

Auftraggeber: Althoff & Lang GbR, Robert-Perthel-Straße 19, 50739 Köln

Projekt: -

Projekt-Nr.: 13-2626

Prüfungs-Nr.: 3/4

Entnahmetiefe:

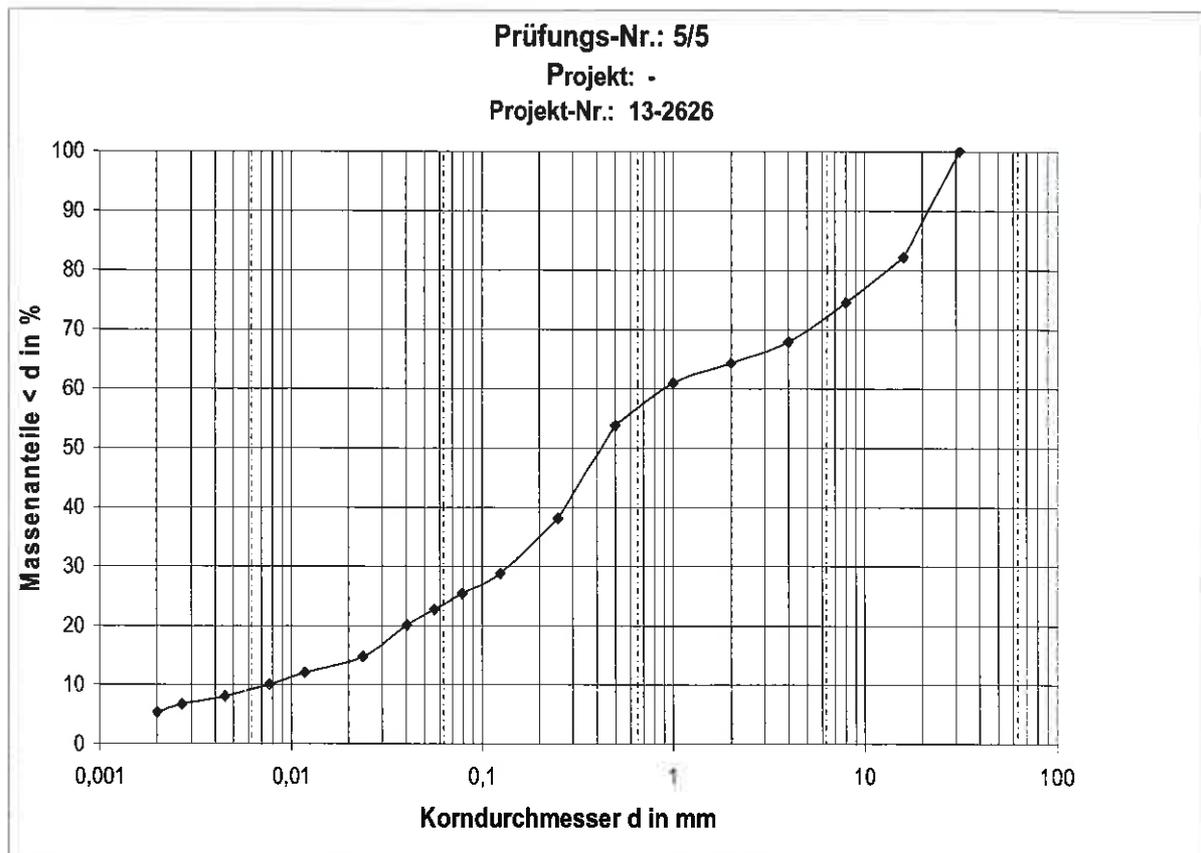
Korndichte: ca. 2,7 g/cm³ (Schätzwert)

Anteil < 0,063 mm:

U = d_{60}/d_{10} :

Bodengruppe:

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung durch kombinierte Siebung und Sedimentation (DIN 18 123)

Prüflabor: Erdbaulabor Dr. Hennig
Sonntagstr. 7
53560 Vettelschoß
Tel./Fax: 02645-8663

Labornummer: 1307-057

ausgeführt durch: He am: 07.13

Auftraggeber: Althoff & Lang GbR, Robert-Perthel-Straße 19, 50739 Köln

Projekt: -

Projekt-Nr.: 13-2626

Prüfungs-Nr.: 5/5

Entnahmetiefe:

Korndichte: ca. 2,7 g/cm³ (Schätzwert)

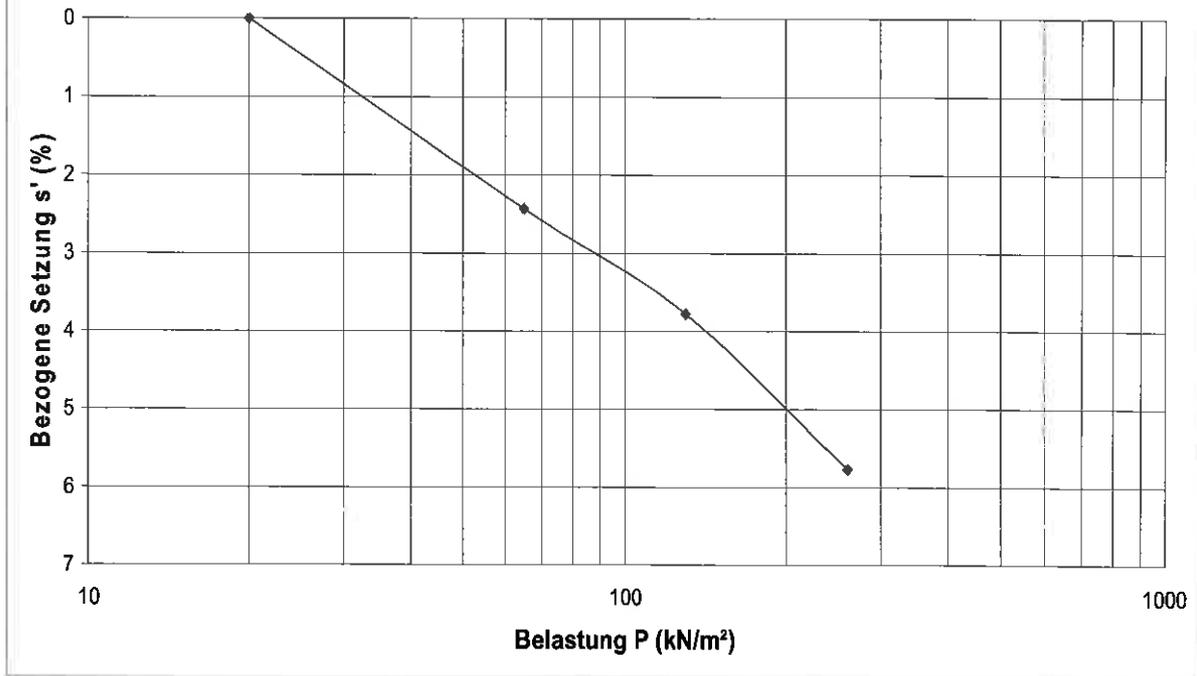
Anteil < 0,063 mm:

U = d_{60}/d_{10} :

Bodengruppe:

Bemerkungen:

Prüfungs-Nr.: 6/3
 Projekt: -
 Projekt-Nr.: 13-2626



Kompressionsversuch (DIN 18 135)

Prüflabor: Erdbaulabor Dr. Hennig
 Sonntagstr. 7
 53560 Vettelschoß
 Tel./Fax: 02645-8663

Labornummer: 1307-058
ausgeführt durch: He am: 07.13

Auftraggeber: Althoff & Lang GbR, Robert-Perthel-Straße 19, 50739 Köln

Projekt: -

Projekt-Nr.: 13-2626

Prüfungs-Nr: 6/3

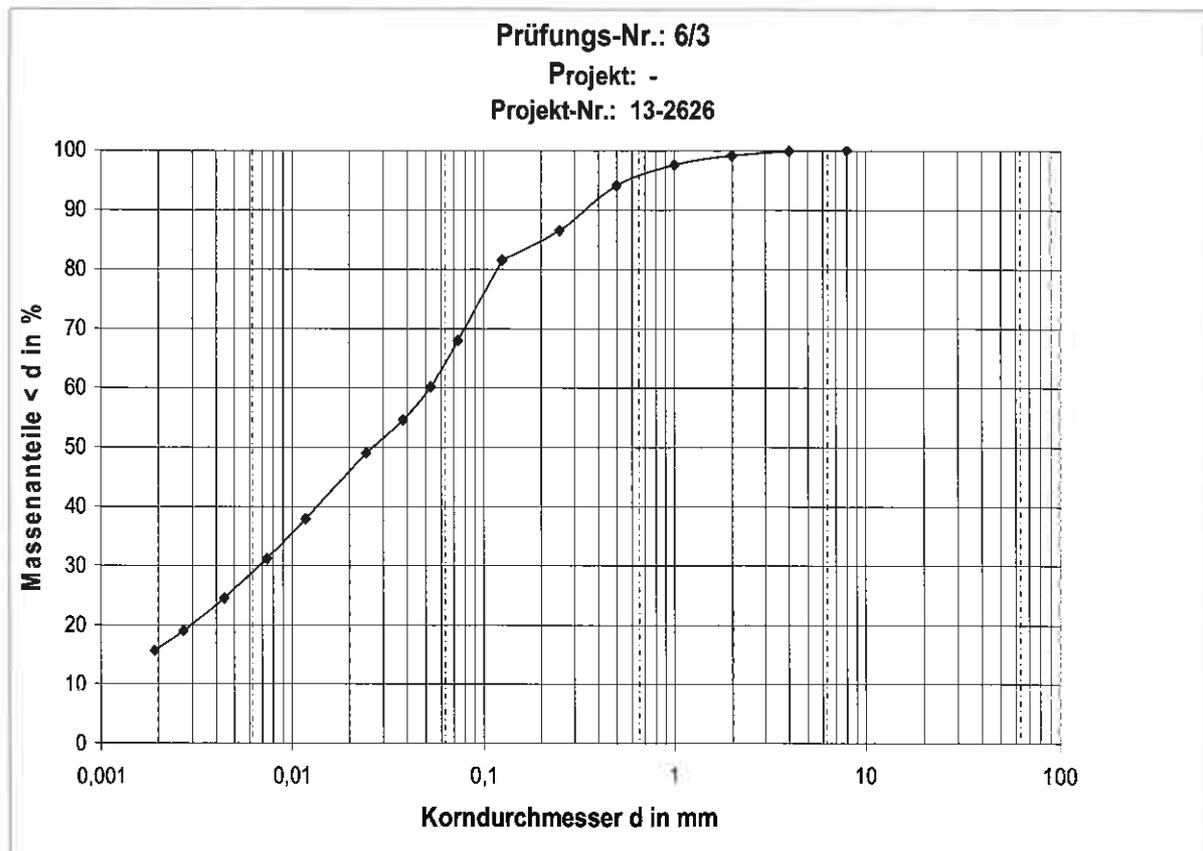
Entnahmetiefe:

Ringanordnung: fest **Vorbelastung:** 20 kN/m²

Ringdurchmesser: 71,40 mm **Anfangshöhe h₂₀:** 20,11 mm

Bemerkungen: gestörte Probe. Kaum gestörte Aggregate zusammengesetzt und bei $w = 0,209$ auf $\rho_d = 1,75 \text{ g/cm}^3$ verdichtet. Die unten angegebenen Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf diese Einbaubedingungen.

Lastbereich (kN/m²)	E_{s1} (MN/m²)
20- 65	1,8
65- 130	4,8
130- 260	6,5



Bestimmung der Korngrößenverteilung durch kombinierte Siebung und Sedimentation (DIN 18 123)

Prüflabor: Erdbaulabor Dr. Hennig
Sonntagstr. 7
53560 Vettelschoß
Tel./Fax: 02645-8663

Labornummer: 1307-058

ausgeführt durch: He am: 07.13

Auftraggeber: Althoff & Lang GbR, Robert-Perthel-Straße 19, 50739 Köln

Projekt: -

Projekt-Nr.: 13-2626

Prüfungs-Nr.: 6/3

Entnahmetiefe:

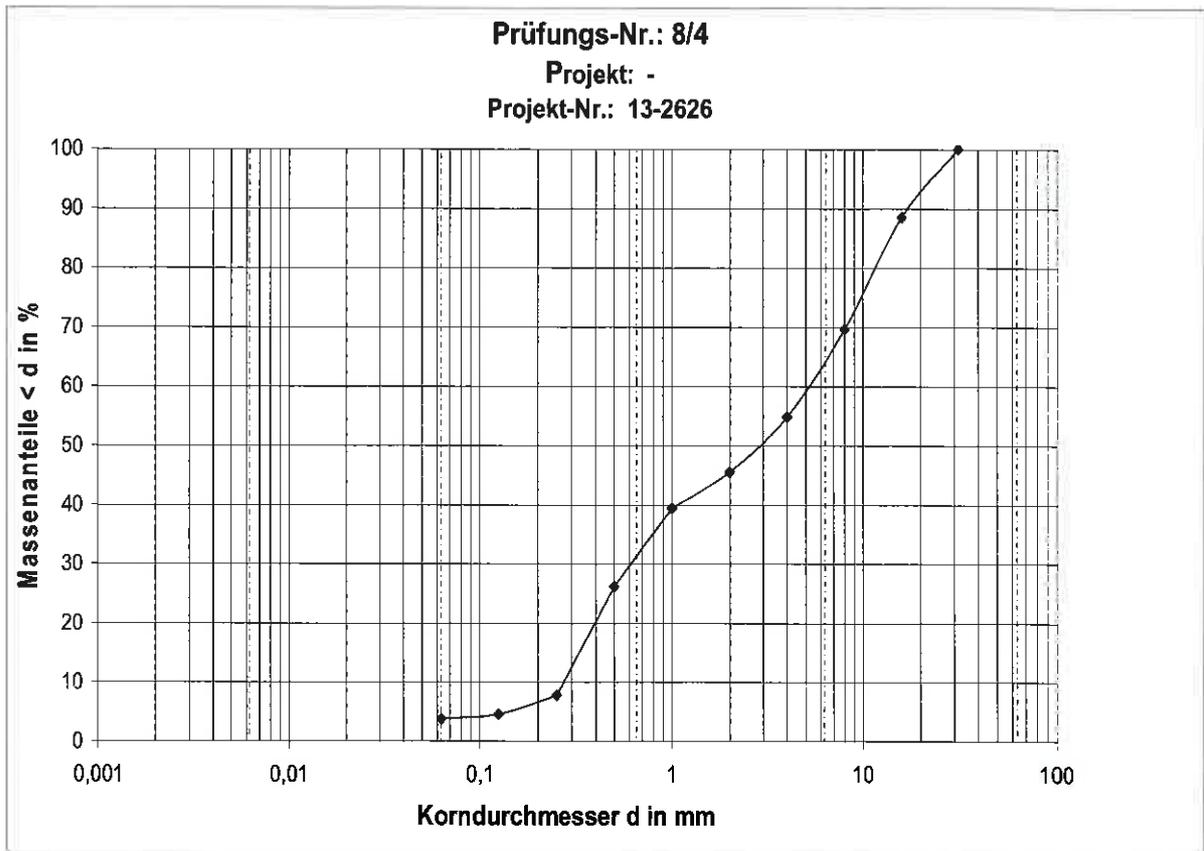
Korndichte: ca. 2,7 g/cm³ (Schätzwert)

Anteil < 0,063 mm:

U = d_{60}/d_{10} :

Bodengruppe:

Bemerkungen:



Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung (DIN 18 123)

Prüflabor: Erdbaulabor Dr. Hennig
 Sonntagstr. 7
 53560 Vettelschoß
 Tel./Fax: 02645-8663

Labornummer: 1307-059

ausgeführt durch: He am: 07.13

Auftraggeber: Althoff & Lang GbR, Robert-Perthel-Straße 19, 50739 Köln

Projekt: -

Projekt-Nr.: 13-2626

Prüfungs-Nr.: 8/4

Entnahmetiefe:

Korndichte:

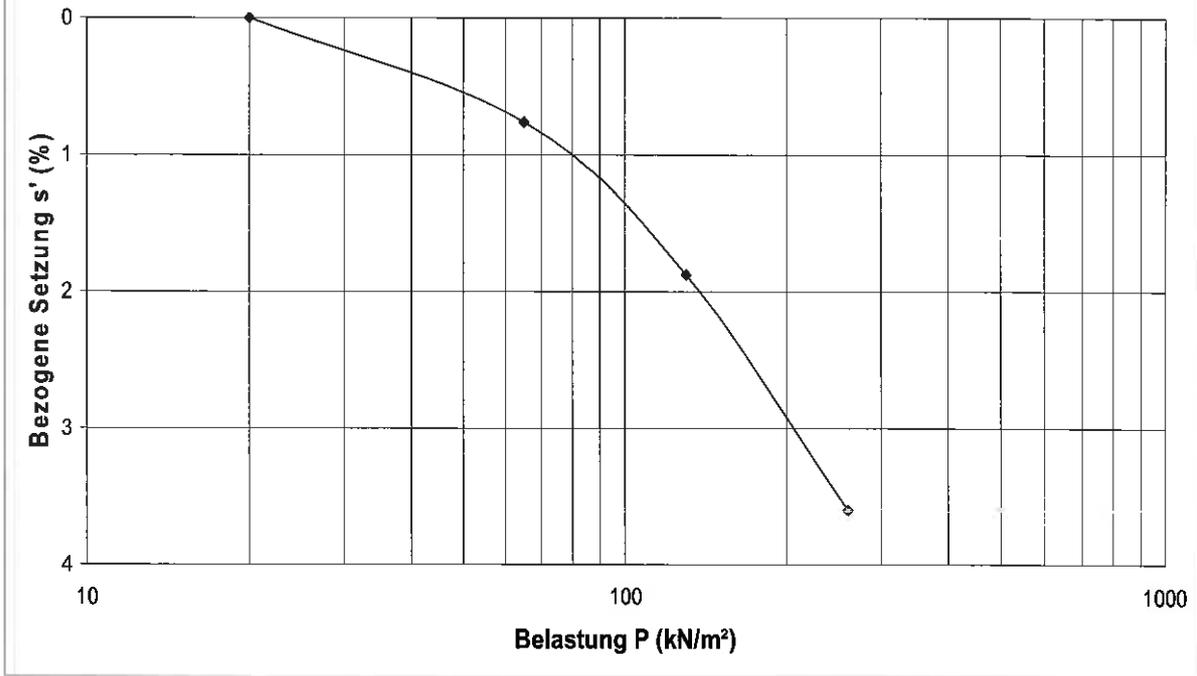
Anteil < 0,063 mm: 3,8 %

$U = d_{60}/d_{10}$:

Bodengruppe:

Bemerkungen:

Prüfungs-Nr.: 9/3
 Projekt: -
 Projekt-Nr.: 13-2626



Kompressionsversuch (DIN 18 135)

Prüflabor: Erdbaulabor Dr. Hennig
 Sonntagstr. 7
 53560 Vettelschoß
 Tel./Fax: 02645-8663

Labornummer: 1307-060
ausgeführt durch: He am: 07.13

Auftraggeber: Althoff & Lang GbR, Robert-Perthel-Straße 19, 50739 Köln

Projekt: -

Projekt-Nr.: 13-2626

Prüfungs-Nr: 9/3

Entnahmetiefe:

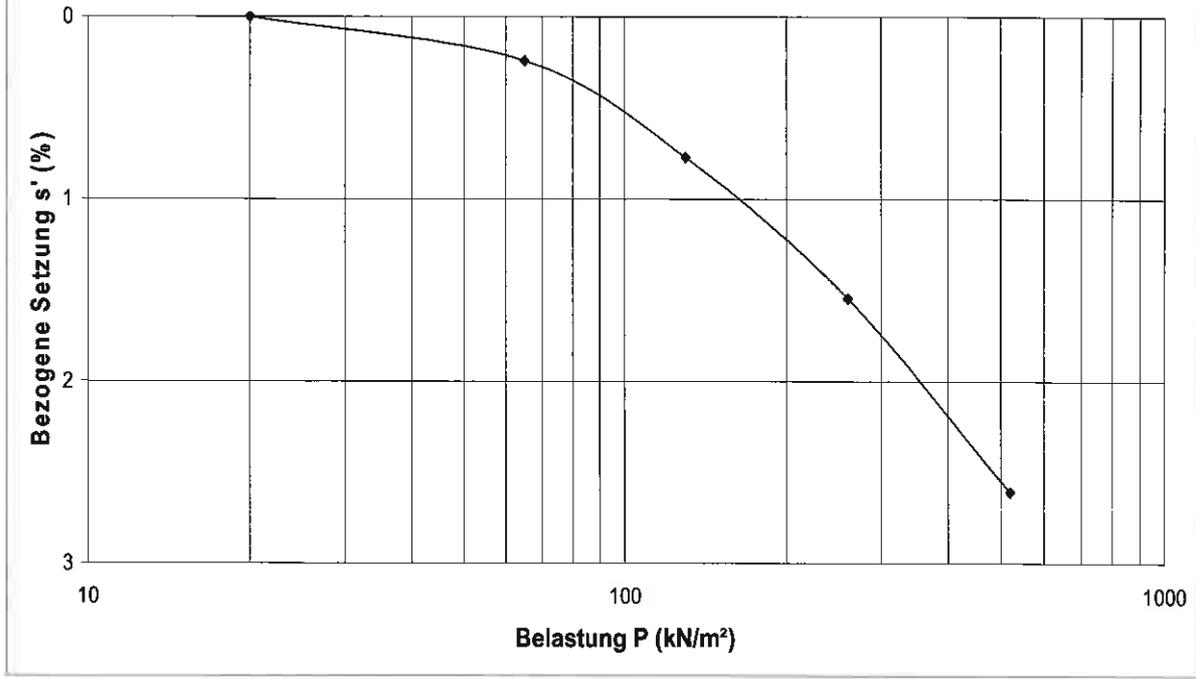
Ringanordnung: fest **Vorbelastung:** 20 kN/m²

Ringdurchmesser: 71,40 mm **Anfangshöhe h₂₀:** 19,71 mm

Bemerkungen: gestörte Probe. Kaum gestörte Aggregate zusammengesetzt und bei $w = 0,199$ auf $\varphi_d = 1,77 \text{ g/cm}^3$ verdichtet. Die unten angegebenen Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf diese Einbaubedingungen.

Lastbereich (kN/m²)	E_{sl} (MN/m²)
20- 65	5,9
65- 130	5,8
130- 260	7,5

Prüfungs-Nr.: 9/4
 Projekt: -
 Projekt-Nr.: 13-2626



Kompressionsversuch (DIN 18 135)

Prüflabor: Erdbaulabor Dr. Hennig
 Sonntagstr. 7
 53560 Vettelschoß
 Tel./Fax: 02645-8663

Labornummer: 1307-061
ausgeführt durch: He am: 07.13

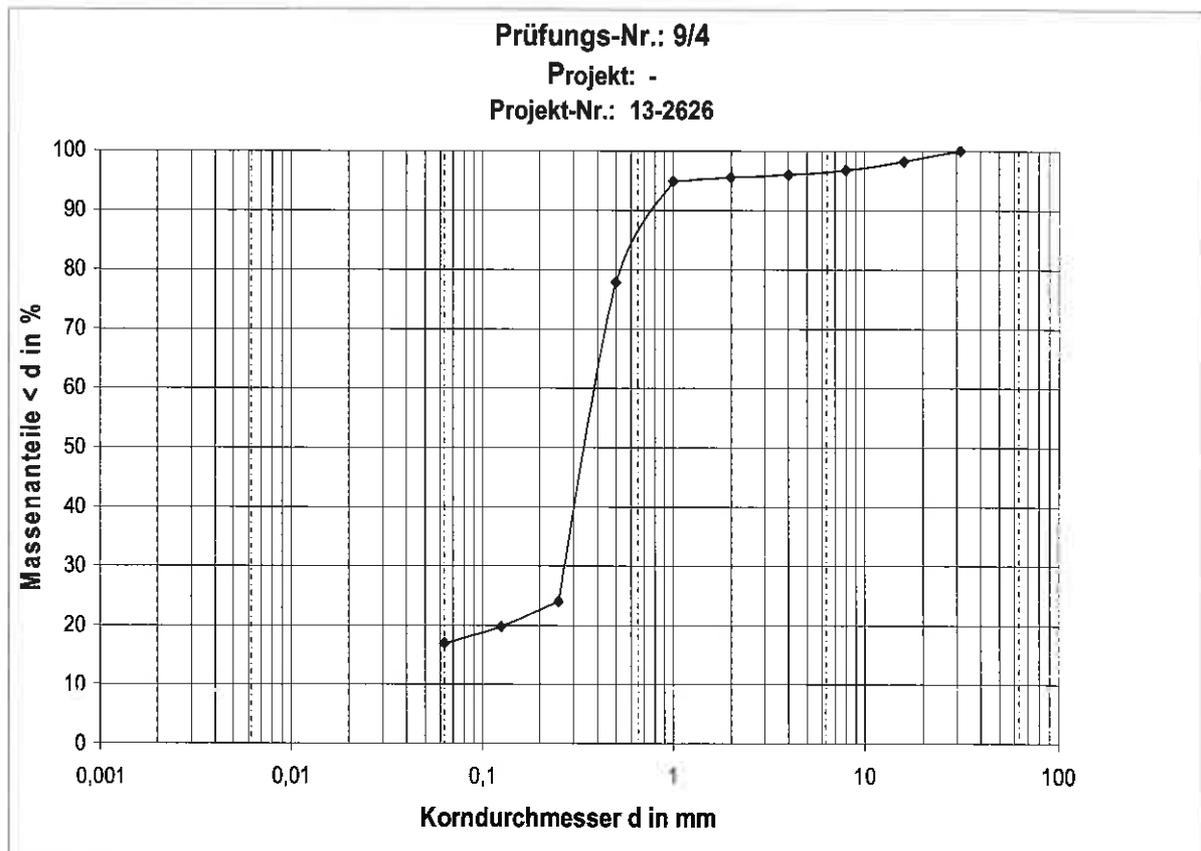
Auftraggeber: Althoff & Lang GbR, Robert-Perthel-Straße 19, 50739 Köln

Projekt: -
Projekt-Nr.: 13-2626
Prüfungs-Nr.: 9/4

Entnahmetiefe:
Ringanordnung: fest **Vorbelastung:** 20 kN/m²
Ringdurchmesser: 71,40 mm **Anfangshöhe h₂₀:** 20,70 mm

Bemerkungen: gestörte Probe. Prüfkörper bei $w = 0,074$ auf $\phi_d = 1,64 \text{ g/cm}^3$ verdichtet. Die unten angegebenen Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf diese Einbaubedingungen.

Lastbereich (kN/m²)	E_{s1} (MN/m²)
20- 65	18,6
65- 130	12,3
130- 260	16,8
260- 520	24,5



Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Siebung (DIN 18 123)

Prüflabor: Erdbaulabor Dr. Hennig
Sonntagstr. 7
53560 Vettelschoß
Tel./Fax: 02645-8663

Labornummer: 1307-061

ausgeführt durch: He am: 07.13

Auftraggeber: Althoff & Lang GbR, Robert-Perthel-Straße 19, 50739 Köln

Projekt: -

Projekt-Nr.: 13-2626

Prüfungs-Nr.: 9/4

Entnahmetiefe:

Korndichte:

Anteil < 0,063 mm: 16,9 %

U = d_{60}/d_{10} :

Bodengruppe:

Bemerkungen:

Anhang 7

**Foto mit Bezugspunkt
des durchgeführten Nivellements**



Foto Anhang 7 - Eingangstor des Friedhofes zur Hubertusstraße: Bezugspunkt für das von uns durchgeführte Nivellement (farblich markiert)