

GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Umwelt-, Ingenieur- und Hydrogeologie
Planung Beratung Gutachten

Gutachten

zu Schadstoffuntersuchungen des Untergrundes

Projekt: BV Velbert
Friedrichstr./Corbygasse

Auftraggeber: iandus Unternehmensgruppe GmbH & Co. KG
Heinrichstraße 155
40239 Düsseldorf

Bearbeitung: Dipl.-Geol. A. Beck
Dipl.-Geogr. A. Wilbers

Projektnummer: 09-1606 A

Datum: 28. Juli 2010

09-1606-A.doc

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Kerstingskamp 12, 48159 Münster
Tel. 0251/20127-0 (Fax -29)

Bankverbindung
Volksbank Münster eG
BLZ 40160050
KTO 100173400

Geschäftsführer:
Dipl.-Geogr. Artur Wilbers
Dipl.-Geol. Harald Oeder
E-mail team@geologik.de

Sitz der Gesellschaft
ist Münster (HRB 5096)
Registergericht Münster
www.geologik.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Planunterlagen.....	3
1 Vorgang.....	4
2 Informationen zum Gelände.....	4
2.1 Lage, Größe, Zustand und Umfeld.....	4
2.2 Vorliegende Informationen und Begutachtung zur Altlastensituation.....	5
2.3 Planungen.....	6
3 Durchgeführte Arbeiten und Untersuchungen.....	7
3.1 Außenarbeiten für die Untergrunderkundung.....	7
3.2 Probenahmen, organoleptische Bewertung.....	8
3.3 Auswahl der Proben für die chemische Analytik, Mischproben- zusammenstellung und Analysenumfang.....	9
4 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse.....	14
4.1 Geologischer Überblick.....	14
4.2 Schichtenfolge.....	15
4.3 Grundwasser.....	17
5 Bewertungsgrundlagen.....	18
5.1 Gefährdungsabschätzung.....	18
5.1.1 Boden.....	18
5.1.2 Eluat / Grundwasser.....	19
5.2 Bauschutt – Verwertung/Entsorgung.....	20
5.3 Boden – Verwertung/Entsorgung.....	22
5.3.1 LAGA-Richtlinie (2003).....	22
5.3.2 TR Boden (2004).....	24
5.4 Asphalte/Straßenaufbruch – Verwertung/Entsorgung.....	27

6	Erläuterung / Bewertung der Untersuchungsergebnisse.....	28
6.1	Gefährdungsabschätzung – Auffüllungsmaterialien/Boden bzw. Bauschutt	28
6.1.1	Einzelproben:.....	28
6.1.2	Bauschutt-/Boden- bzw. Boden-Mischproben.....	29
6.2	Gefährdungsabschätzung Grundwasser.....	31
6.3	Abfallrechtliche Bewertung – Bauschutt/Boden.....	32
6.4	Abfallrechtliche Bewertung – Boden	34
6.4.1	LAGA-Richtlinie Boden (2003).....	34
6.4.2	TR Boden (2004)	36
6.5	Abfallrechtliche Bewertung – Asphalte	37
6.6	Abfallrechtliche Bewertung – Schlacke.....	38
7	Zusammenfassung, Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise und Schlußwort.....	38
	Anlagenverzeichnis	40
	Anlagen.....	41

Planunterlagen

- [1] Geologische Übersichtskarte 1 : 200.000, Blatt CC 4702 Düsseldorf, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover 1984.
- [2] Geologische Karte von Preußen 1 : 25.000, Blatt 4608 Velbert, Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin 1929.
- [3] Vorabplanung („Phantomplanung“), Marktzentrum Velbert, iandus Unternehmensgruppe, Düsseldorf, Stand: 28.05.2010.
- [4] Geotechnische Untersuchungen zum BV Kongresshotel Velbert, Schichtprofile/Profilschnitte, Dipl.-Ing. J. U. Krüger, Ingenieurbüro für Erd- und Grundbau, Essen Juli 2001.
- [5] Diverse Lagepläne und Kabelleitungspläne der Versorgungsunternehmen (Dt. Telekom, EWR GmbH, etc.)

1 Vorgang

In der Innenstadt von Velbert ist der Neubau eines Fachmarktzentrums geplant (s. Übersichtslageplan, Anlage 1.1).

Im Rahmen der Planung für die o.a. Neubaumaßnahme wurde die **GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH**, Kerstingskamp 12 in **48159 Münster**, von der iandus Unternehmensgruppe GmbH & Co. KG, Heinrichstr. 155 in **40239 Düsseldorf**, mit einer Baugrund- und Altlastenbegutachtung (incl. Bodenverwertungskonzept) des überplanten Grundstücks beauftragt.

Die Festlegung des Untersuchungsumfanges erfolgte anhand der örtlichen Gegebenheiten sowie unter Berücksichtigung vorliegender Planungsunterlagen und Informationen zum geplanten Bauvorhaben in Abstimmung mit dem Auftraggeber.

Im vorliegenden Gutachten werden die Ergebnisse der durchgeführten Schadstoffuntersuchungen des Untergrundes (Altlastenbegutachtung) zusammenfassend dargestellt und bewertet. Die Ergebnisse der durchgeführten Baugrunduntersuchungen für das geplante Bauvorhaben sind in einem gesonderten Gutachten zusammenfassend dargestellt.

2 Informationen zum Gelände

2.1 Lage, Größe, Zustand und Umfeld

Das Untersuchungsgelände befindet sich im Stadtzentrum von Velbert zwischen der Friedrichstr. im Südwesten, der Kolpingstr. im Nordwesten, der Oststr. im Nordosten und der Corbygasse im Südwesten (vgl. Lageplan, Anlage 1.2). Das Untersuchungsgelände weist eine SW-NE-Erstreckung von ca. 240-250 m auf und ist zwischen rd. 65 und 75 m breit. Die Grundstücksfläche wird in [3] mit ca. 13.420 m² angegeben

Auf dem überplanten Gelände befindet sich im zentralen Bereich am Chatelleraultweg der Marktplatz. Im Nordosten grenzen Grünflächen (mit Kinderspielgeräten) und ein Villengebäude (Herminghaus-Villa) an. Der südwestliche Teil des Grundstücks ist zum überwiegenden Teil mit einem teilunterkellerten und mehrgeschossigen Kaufhauskomplex (sog. Markt-

zentrum) sowie mehrgeschossigen Wohn-/Geschäftshäusern an der Friedrichstr. überbaut. Nur kleinere Flächenabschnitte sind hier als Grünanlage und Pflanzbeete ausgebildet.

Im näheren Umfeld (Friedrichstr. im Südwesten/Süden und jenseits der Kolpingstr. im Nordwesten) schließen sich Wohn- und Geschäftshäuser an. Unmittelbar im Osten grenzt das Forum Niederberg (Tagungs-/Veranstaltungszentrum) an.

Das Untersuchungsgelände liegt in einer Hanglage und steigt nach unserem Höhennivellament für die Bohr-/ Sondierpunkte von Südwesten (KRB 16 → 246,11 m NHN) nach Nordosten (KRB 1 → 251,96 m NHN) um rd. 6 m an.

2.2 Vorliegende Informationen und Begutachtung zur Altlastensituation

Gem. einer Auskunft aus dem Kataster der Altlasten und Altlasten-Verdachtsflächen des Kreises Mettmann befinden sich folgende **Altstandorte** ganz oder teilweise auf dem Untersuchungsgelände (vgl. Anlage 6.1):

- Altstandort 19630: 1914 – 1971 ehem. Gießerei, Herstellung von Schneidwaren, Werkzeug, Schlösser etc.
(im Norden)
- Altstandort 5111: 1856 – 1976 ehem. Gießerei, Herstellung von Schneidwaren, Werkzeug, Schlösser etc.
(im Nordwesten) 1949 Großhandel mit Krafträdern etc. und chem. Erzeugnissen
- Altstandort 2452: 1856 – 1976 ehem. Gießerei, Herstellung von Schneidwaren, Werkzeug, Schlösser etc.
(westl. Geländemitte)
- Altstandort 51499: 1925 – 1985 Herstellung von Eisen-/Metallwaren, Gummiwaren, aber auch Herstellung von sonstigen chemischen Erzeugnissen (1941), temporär chemische Reinigung und Bekleidungs färberie (1969 – 1981)
(im Süden/Südosten)
- Altstandort 29839: 1922 – 1941 Textilveredelung (Leder und Textil)
(im Westen)

Die o.g. Altstandorte 5111 und 2452 befinden sich im Bereich des jetzigen Marktzentrums, d.h. es ist anzunehmen, dass evtl. hier vorhandene schadstoffbelasteten Böden im Zuge der damaligen Erdbautätigkeiten (Aushub für die Baugrube des Marktzentrums, Tiefgarage) bereits vom Untersuchungsgelände entfernt wurden. Weiterhin ist anzumerken, dass der Alt-

standort 51499 allenfalls teilweise in das Untersuchungsgelände hineinkragt. Die Hauptfläche des Altstandortes 51499 ist zu der im Südosten gelegenen Bahnhofstr. hin gelegen.

Zudem ist der nördlicher Teil des Untersuchungsgeländes im Kataster der Altlasten und Altlasten-Verdachtsflächen des Kreises Mettmann unter der Nummer 7290/16 Ve mit der Bezeichnung „Kolpingstr.“ eine **Altablagerung** geführt (vgl. Lageplan, Anlage 6.2). Es handelt sich um den ehem. Standort einer Gießerei und es sollen auf dem Gelände Auffüllungen aus Bauschutt, Aschen und Gießereialtsanden vorhanden sein.

Die vorgenannte Altablagerung 7290/16 Ve wurde im Auftrag der Stadt Velbert in 2001 durch das Ing.-büro Kügler, Essen im Hinblick auf evtl. Schadstoffbelastungen des Untergrundes/Altlasten begutachtet. Insg. wurden seinerzeit 20 Rammkernbohrungen bis max. 4,5 m Tiefe (Tonsteinhorizont) ausgeführt. Die bis in Tiefen zwischen 0,6 – 2,6 m erbohrten Auffüllungsböden enthielten „erhebliche Beimengungen an anthropogenen Materialien“ wie Bauschutt (Ziegel, Mörtel und Beton), Schlacke, Asche sowie Gießereialtsande, Form- und Kernsande. Die durchgeführten chemischen Analysen auf die Parameter Schwermetalle, Kohlenwasserstoffe, PAK und Phenol erbrachten geringe-mäßige Schadstoffbelastungen. Hinweise für umwelt- und handlungsrelevante Kontaminationen des Untergrundes wurden nicht vorgefunden.

2.3 Planungen

Auf dem Untersuchungsgelände soll gem. den vorliegenden Planungsinformationen [3] ein neues Marktzentrum (nicht unterkellert) mit einer Erdgeschossenebene (EG 1) und einem weiteren Vollgeschoß sowie zwei Parkplatzdecks errichtet werden.

Für das Bauvorhaben ist folglich ein vollständiger Abbruch des gegenwärtigen Marktzentrums und anderer Gebäude im Bereich der Friedrichstr./ Corbygasse erforderlich. Die im Norden des überplanten Geländes an der Kolpingstr. gelegene „Villa Herminghaus“ soll hingegen erhalten bleiben und das neue Marktzentrum würde um das Villengebäude herum bzw. mit einem gewissen Abstand zur Villa gebaut werden.

Aufgrund der örtlichen morphologischen Verhältnisse (rd. 6 m Geländeanstieg von Südwesten nach Nordosten) soll der geplante Gebäudekomplex einen ebenerdigen Zugang an der Friedrichstr. im Südwesten – und einen Nebeneingang an der Corbygasse – besitzen. Die-

ses Erdgeschoss (EG 1) bindet in nordöstliche Richtung nahezu vollständig in das Gelände ein und stellt im Nordosten quasi das Untergeschoß dar. Das über dem EG 1 befindliche Geschoß (EG 2) wiederum wird im Nordosten (im SW der „Herminghaus-Villa“) einen eben-erdigen Zugang besitzen. Das Umfeld im Bereich des Villengebäudes wird nicht überbaut, so dass sich hier eine neue Grünanlagensituation ergibt. An der Friedrichstr. stellt das EG 2 hingegen das 1. OG dar.

Innerhalb der Geschosse EG 1 und EG 2 soll eine durchgängige Ladenpassage (Mall) entstehen. Die Geschossebenen werden über Rolltreppen und Aufzüge miteinander verbunden. Gem. [3] ist eine Warenanlieferung mit Zufahrt von der Kolpingstraße geplant. Die Anlieferung soll sich im Bereich des bestehenden Hauses Nr. 10 (Bereich der bestehenden Tiefgarageneinfahrt) entstehen.

Der geplante, nicht unterkellerte Gebäudekomplex bindet im Nordosten gem. [3] ca. 6,5 m von der dort mit Höhenkote $\pm 0,0$ m angesetzten Höhenkote in den Baugrund ein. Für dieses Baugrundgutachten wird eine Gründungssohle entsprechend den Höhenangaben der uns vorliegenden Planunterlagen [3] angesetzt. Die Bauwerksteile werden demnach bei ca. 245,5 m NHN (= Gründungssohle) einbinden.

3 Durchgeführte Arbeiten und Untersuchungen

3.1 Außenarbeiten für die Untergrunderkundung

Zur Erschließung der Untergrundverhältnisse im Hinblick auf die gründungs- und umweltrelevanten Fragestellungen wurden zwischen dem 17. bis 19.05.2010 insgesamt 16 Kleinrammbohrungen (KRB 1 bis KRB 16) im Rammkernsondierv erfahren bis in Tiefen von maximal 4,8 m unter die aktuelle Geländeoberkante (GOK) niedergebracht.

Aufgrund von Bohrhindernissen im Untergrund wurden die Sondierungen der KRB 10, KRB 11 und KRB 15 teilweise mehrfach abgebrochen und umgesetzt werden. Vermutlich sind an diesen Stellen noch Fundament- / Gebäudereste bzw. Steine/Bauschuttreste im Untergrund vorhanden. Die neu angesetzten Bohraufschlusspunkte wurden mit einem Index (A, B, ...) versehen (z.B. KRB 10A, KRB 11A, KRB 15A). Am Ansatzpunkt der KRB 15 konnte

auch nach dem dritten Versuch (= KRB 15B) die geplante Aufschlusstiefe bzw. der geogene Untergrund nicht erreicht werden.

Für die Baugrunderkundung (s. gesondertes Gutachten) und die Erschließung der tieferen Baugrundsichten wurden weiterhin drei (3) Tiefbohrungen (B 1 bis B 3) bis in Tiefen von 14,0-16,0 m als Rotationskernbohrungen im Direktspülverfahren niedergebracht.

Die Lage der Untersuchungspunkte wurde vor Ort eingemessen und ist im Lageplan, Anlage 1.2 dargestellt. Als Bezugspunkt (BZP) für das Höhennivellement wurde ein Kanaldeckel auf der Friedrichstr./Ecke Corbygasse mit der absoluten Höhe von 245,59 m über NN gewählt.

Das Höhennivellement liegt diesem Gutachten als Anlage 3.1 bei.

Die Ergebnisse der durchgeführten Kleinrammbohrungen, Bohrungen und Rammsondierungen wurden in Schichtenprofilen bzw. Rammdiagrammen in Anlehnung an die DIN 4023 in den Anlagen 2.1 ff. dargestellt.

3.2 Probenahmen, organoleptische Bewertung

Aus den Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 16 sowie aus den Großbohrungen B 1 bis B³ wurden im ersten Bohrmeter in der Regel mindestens zwei Proben, anschließend meterweise bzw. bei Schichtwechseln und/oder organoleptischen (geruchlichen / optischen) Auffälligkeiten insgesamt **109 Bodenproben** bis zur jeweiligen max. Aufschlusstiefe bzw. bis zum Erreichen des Festgesteins entnommen. Im Bereich des Fels wurden die entnommenen Bohrkernmeterweise in Holzkisten gelagert.

Im Rahmen einer organoleptischen (d.h. optischen und geruchlichen) Bewertung wurden keinerlei geruchliche Auffälligkeiten (wie z.B. Teer-, Heizöl-, Diesel-, Benzin- oder Lösemittelgeruch) festgestellt, die auf definitive Schadstoffbelastungen des Untergrundes hindeuten.

Optische Besonderheiten mit einem höheren Anteil > 10 Vol.-% von z.B. mineralischen/ anthropogenen Fremdbestandteilen in Form von Betonbruch, Glasasche, Schlacke, Glas, Holz- bzw. Kohlereste, tlw. mit Asphaltresten etc. wurden bei der Durchsicht der Bodenproben in den 0,4 bis 4,4 m mächtigen Auffüllungsböden bereichsweise festgestellt. Weitere Einzelheiten zum Bodenaufbau sind den beigefügten Schichtenprofilen (Anlagen 2.1 ff.) zu entnehmen.

3.3 Auswahl der Proben für die chemische Analytik, Mischproben- zusammenstellung und Analysenumfang

Zur flächenhaften Erfassung und Bewertung der auf dem Untersuchungsgelände anstehenden Auffüllungsböden im Hinblick auf mögliche Schadstoffbelastungen bzw. hinsichtlich einer externen Verwertung/ Entsorgung wurden acht (8) repräsentative **Mischproben** zusammengestellt.

Für die Mischprobenbildung für die MP 1 bis MP 8 wurden Einzelproben aus den anthropogen beeinflussten Böden (= Auffüllungsböden) mit einem relevanten Anteil der mineralischen/anthropogenen Fremdbestandteile wie Bauschutt (Ziegel-/ Betonbruch etc.) herangezogen und ist somit eine „worst case“ Betrachtung der Auffüllungsböden, da Fremdbestandteile verfügen i.d.R. über höhere Schadstoffgehalte als natürliche, geogene Böden. Im Hinblick auf die geplante Baumaßnahme / Aushubtiefen und den baubedingt anfallenden Böden wurden außerdem zwei (2) Mischproben aus dem Geogen gebildet.

Folgende Einzelproben wurden für die Mischprobenzusammenstellung verwendet:

- MP 1:
Auffüllung: Bauschutt/Boden im südlichen Bereich des Untersuchungsgebietes, Bohrungen KRB 15 – KRB 15B (Einzelproben des Entnahmeintervalls von 0,6 m bis max. 1,1 m u. GOK)
- MP 2:
Auffüllung: Bauschutt/Boden im südlichen Bereich des Untersuchungsgebietes, Bohrungen B 1, KRB 13, KRB 14 und KRB 16 (Einzelproben des Entnahmeintervalls von 0,3 bis max. 0,7 m u. GOK)
- MP 3:
Auffüllung: Bauschutt/Boden im mittleren Bereich des Untersuchungsgebietes, Bohrungen KRB 10 und KRB 11A (Einzelproben des Entnahmeintervalls von 0,9 m bis max. 2,6 m u. GOK)
- MP 4:
Auffüllung: Bauschutt/Boden im nordwestlichen Bereich des Untersuchungsgebietes, Bohrungen B 3, KRB 6 bis KRB 8 (Einzelproben des Entnahmeintervalls von 0,05 bis max. 1,5 m u. GOK)
- MP 5:
Auffüllung: Boden im mittleren und südwestlichen Bereich des Untersuchungsgebietes, Bohrungen KRB 10 und KRB 10 A, KRB 11 A, KRB 13 und KRB 14 (Einzelproben des Entnahmeintervalls von 0,4 bis max. 2,6 m u. GOK)

- **MP 6:**
Auffüllung: Boden im nördlichen Bereich des Untersuchungsgebietes, Bohrungen KRB 1, KRB 3 und KRB 4 (Einzelproben des Entnahmeintervalls von 0,2 bis max. 0,9 m u. GOK)
- **MP 7:**
Geogen des nördlichen und östlichen Untersuchungsgebietes, Bohrungen KRB 1, KRB 2, KRB 4 bis KRB 6, KRB 8 und KRB 9 (Einzelproben des Entnahmeintervalls von 0,4 bis max. 2,3 m u. GOK)
- **MP 8:**
Geogen des mittleren, östlichen und nördlichen Untersuchungsgebietes, Bohrungen KRB 1 bis KRB 9 und KRB 11 A (Einzelproben des Entnahmeintervalls von 1,0 bis max. 4,8 m u. GOK)

Mischprobe	KRB	Teufe [m]
MP 1 (KRB 15-15B)	15	0,6 – 1,0
	15A	0,6 – 0,9
Auffüllung (Bscht./Boden) Süd	15B	0,6 – 1,1

Mischprobe	KRB	Teufe [m]
MP 2 (B 1, KRB 13, 14+16)	B1	0,35 – 0,7
	13	0,3 – 0,6
Auffüllung (Bscht./Boden) Süd	14	0,45 – 0,6
	16	0,11 – 0,6

Mischprobe	KRB	Teufe [m]
MP 3 (KRB 10+11A)	10	0,9 – 1,1
		1,5 – 2,6
Auffüllung (Bscht./Boden) Mitte	11A	2,2 – 2,5
		3,1 – 3,1

Mischprobe	KRB	Teufe [m]
MP 4 (B 3 + KRB 6-8)	B 3	0,05 – 0,7
		0,7 – 1,3
Auffüllung (Bscht./Boden) West	6	0,1 – 0,5
	7	0,3 – 1,3
		1,3 – 1,5
	8	0,9 – 1,2

Mischprobe	KRB	Teufe [m]
MP 5 (KRB 10, 10A, 11a, 13 + 14)	10	0,6 – 0,9
	10A	1,0 – 1,7
Auffüllung (Boden) Mitte+Südwest	11A	0,4 – 1,1
	13	1,5 – 2,6
	14	0,6 – 1,1

Mischprobe	KRB	Teufe [m]
MP 6 (KRB 1, 3 + 4)	1	0,2 – 0,5
		0,5 – 0,6
Auffüllung (Boden) Ost	3	0,5 – 0,9
	4	0,3 – 0,9

Mischprobe	KRB	Teufe [m]
MP 7 (KRB 1+ 2, 4-6, 8+9) Geogen (Lehm)	1	0,6 – 1,0
	2	0,4 – 0,9
	4	0,9 – 1,7
	5	1,2 – 1,6
	6	0,5 – 0,9
	8	1,6 – 2,3
	9	1,8 – 2,1

Mischprobe	KRB	Teufe [m]
MP 8 (KRB 1-9 +11A) Geogen (Tonstein)	1	1,0 – 2,2
	2	0,9 – 2,1
	3	2,0 – 2,5
	4	1,6 – 2,4
	5	2,6 – 2,8
	6	0,9 – 2,2
	7	1,5 – 2,3
	8	2,3 – 3,3
	9	2,1 – 2,8

An den o.a. **Mischproben MP 1 bis MP 4** (Auffüllungen mit höheren Anteilen an Bauschutt > 10%) erfolgten chemische Analysen auf die folgenden Parameter der sog. „**LAGA- Richtlinie – Teilbereich Bauschutt**“ aus dem Jahre **2003** (vgl. Unterkap. 5.2) im Feststoff bzw. Eluat.

im Feststoff:

- Kohlenwasserstoff-Index (KW)
- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, 16 Einzelsubstanzen n. EPA (PAK)
- Extrahierbare organischen Halogenverbindungen (EOX)
- Metalle/Schwermetalle
 = Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom ges. (Cr), Kupfer (Cu),
 Nickel (Ni), Quecksilber (Hg) und Zink (Zn)

- Polychlorierte Biphenyle (PCB)

im Eluat:

- pH-Wert
- elektrische Leitfähigkeit
- Chlorid
- Sulfat
- Phenolindex
- Metalle/Schwermetalle
= Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom ges. (Cr), Kupfer (Cu),
Nickel (Ni), Quecksilber (Hg) und Zink (Zn)

An den **Mischproben MP 5 bis MP 8** (Auffüllung mit geringeren Anteilen an Bauschutt < 10 % bzw. geogene Böden) erfolgten chemische Untersuchungen auf die folgenden Parameter der sog. „**TR Boden**“ aus dem Jahre **2004** (vgl. Unterkap. 5.3) im Feststoff bzw. Eluat.

im Feststoff:

- Kohlenwasserstoff-Index (KW)
- Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)
- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, 16 Einzelsubstanzen n. EPA (PAK)
- Extrahierbare organischen Halogenverbindungen (EOX)
- Metalle/Schwermetalle
= Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom ges. (Cr), Kupfer (Cu),
Nickel (Ni), Quecksilber (Hg), Zink (Zn) und Thallium (Tl)
- Cyanide ges. (CN)
- Leichtflüchtige Chlorkohlenwasserstoffe (LCKW)
- Polychlorierte Biphenyle (PCB)
- Totaler organischer Kohlenstoff (TOC)

im Eluat:

- pH-Wert
- elektrische Leitfähigkeit
- Chlorid
- Sulfat
- Cyanid ges. (CN)
- Phenolindex
- Metalle/Schwermetalle
= Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom ges. (Cr), Kupfer (Cu),
Nickel (Ni), Quecksilber (Hg) und Zink (Zn)

Des Weiteren wurde eine **Mischprobe (MP KRB 5+8)**, sowie zwei Einzelproben aus **KRB 2/2 und KRB 11A/6** auf Grund eines sehr hohen **Schlacke**anteils von ca. 80-90 % im Feststoff jew. auf die folgenden Parameter analysiert:

- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, 16 Einzelsubstanzen n. EPA (PAK)
- Metalle/Schwermetalle
= Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom ges. (Cr), Kupfer (Cu),
Nickel (Ni), Quecksilber (Hg) und Zink (Zn)

Da sich in den o.g. Proben der KRB 2/2 und KRB 11A/6 mit hohem Schlackeanteil erhöhte Metallgehalte (primär Arsen bzw. Zink) bzw. in der MP KRB 5+8 eine erhöhte PAK Konzentration zeigten, wurden diese Proben in Abstimmung mit dem Auftraggeber und der Stadt Velbert im Eluat auf die auffälligen Metalle As und Zn bzw. auf den Parameter PAK nachuntersucht.

Weiterhin wurden zwei **Schwarzdecken-/Asphaltproben** (KRB 13/2 und MP KRB 9+10) im Hinblick auf das verwendete Bindungsmittel (Bitumen oder Teer) im Feststoff auf den Gehalt an

- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, 16 Einzelsubstanzen n. EPA (PAK)

Die **Einzelprobe KRP 10/8** mit einem hohen Anteil an modrig/muffig riechenden Holzresten wurde auf die folgenden Parameter analysiert:

- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, 16 Einzelsubstanzen n. EPA (PAK)
- Kohlenwasserstoff-Index (KW)

Mit den chemischen Untersuchungen der Boden-/Bauschuttproben wurde von der GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH die göttler analytical services GmbH aus Vaterstetten (DAP- Registriernummer: DAP-PL-2459.99) beauftragt. Bei den chemischen Untersuchungen nicht verbrauchtes Probenmaterial wird drei Monate aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, einer geregelten Verwertung/ Entsorgung zugeführt.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind diesem Bericht als Anlage 4.1 (Einzelproben Schlacke/Holzreste), Anlage 4.2 (Mischproben Bauschutt/Boden bzw. Boden) und 4.3 (Asphalte) beigefügt.

4 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

4.1 Geologischer Überblick

Nach der geologischen Karte 1:200.000, Blatt CC 5502 Düsseldorf [1] sowie der Geologischen Karte 1:25.000, Blatt 4608 Velbert [2] liegt das Baugrundstück im Bereich des nördlichen Rheinischen Schiefergebirges im Gebiet des sogenannten Velberter Schichten („Velberter Sattel“) mit Gesteinen des Oberdevons (Famenne).

Der geogene Untergrund wird aus mächtigem, grauem Tonschiefer und hellgrauen, hauptsächlich kompakten und dickbankigen Schluffsteinen gebildet, in die örtlich Sand- und Kalksteinbänke eingegliedert sind. Die Schichten sind in den oberflächennahen Zonen verwittert bis stark verwittert und bilden trümmerreiche Böden aller Körnungen. Die Trümmerung nimmt mit der Tiefe ab, so dass bereits zwischen 3 m und 4 m unter Geländeoberfläche (Bohrung B 1) kompakte Schichtpakete anstehen.

Große tektonische Verwerfungen sind im Baufeldbereich nicht bekannt, es sind jedoch kleinräumig auftretende Störungen (Klüfte), innerhalb des sonst kompakten Gesteinsverbandes zu erwarten.

Im Bereich innerstädtischer Bebauung ist mit tief greifenden anthropogenen Beeinflussungen des Baugeländes zu rechnen.

4.2 Schichtenfolge

Wie aus den Schichtenprofilen der niedergebrachten Baugrundaufschlussbohrungen auf den Anlagen 2 und 3 zu ersehen, wurde im Bereich des Untersuchungsareals ein unter ingenieurgeologischen Gesichtspunkten relativ einheitlicher Baugrund angetroffen.

Versiegelungen aus Asphalt oder Verbundsteinpflaster werden unterlagert von unterschiedlich mächtigen anthropogenen **Auffüllungen** mit verschiedenen Komponenten. Darunter folgt in Bereichen geringmächtiger Auffüllungen eine hauptsächlich aus entkalktem **Lösslehm** bestehende Übergangsschicht, in die bereits Komponenten des unterlagernden, angewitterten Tonsteins eingelagert sind. Der unterlagernde **Ton- / Schluffstein** wurde mit den Bohrungen nicht durchteuft.

Die Untergrundverhältnisse können generalisierend wie folgt beschrieben werden:

Schicht 1: Anthropogene Bauteile und Böden

Schicht 1a: Versiegelungen:

bis ca. 0,40 m u. GOK

Aus Verbundsteinpflaster sowie aus Asphalt, ausschließlich im Bereich der Zufahrtstraßen sowie der Fußgängerzone sowie der Parkplatzflächen angetroffen (Châtelleraultweg, Corbygasse). Bei Verbundsteinpflaster teilweise mit anschließender Betontragschicht. Insgesamt max. 0,4 m mächtig (z. B. KRB 11 A).

Schicht 1b: Auffüllungen:

bis 0,4 / 4,4 m u. GOK

Bis max. 4,4 m Tiefe (KRB 12), Mächtigkeit nach Südwesten (Bereich Corbygasse und Geschäftszentrum) stark zunehmend, im Bereich der Villa (Grünanlage) geringmächtig. Gemischte, vorwiegend sandig-kiesige Ausbildung mit wechselnden, zumeist hohen Anteilen an **Bauschutt** (Betonbruch, Glasasche, Schlacke, Glas, Holz- bzw. Kohlereste, tlw. mit Asphaltresten). Hoher Schluffanteil im Bereich der Grünanlage und im Übergang zu Schicht 2, sonst gering schluffig. Im Bereich des aufgefüllten Mutterbodens schwach

durchwurzelt. Eine durchgehende Tragschicht unter den Verkehrsflächen ist nicht zu erkennen.

Äußerst heterogener Aufbau; daher ist auf engem Raum mit unterschiedlichen, zumeist geringen Lagerungsdichten zu rechnen.

Graue bis graubraune, auch dunkelbraune Färbung. Erdfeucht, unterschiedlich durchlässig, bei höheren Feinkorngehalten schwach durchlässig.

Es ist nicht auszuschließen, dass Bauwerksreste vormaliger Gebäude (Betonplattenbruch und Mauerwerksblöcke) sowie (ehem.) Rohre und Leitungen in unterschiedlichen Tiefen vorhanden sein können.

Schicht 2: Schluff (Lösslehm) mit Tonsteinen

bis 0,9 / 2,3 m u. GOK

Zwischen 0,3 und 0,6 m, im Durchschnitt ca. 0,4 m mächtig, in den südwestlichen Grundstücksbereichen völlig fehlend.

Aus tlw. feinsandigem Schluff mit unterschiedlichen Anteilen an Tonsteinbruchstücken aus dem unterlagernden Verband.

Dieses sind in unterschiedlichen Größen eingelagert sein,

Fragmente bis zur Blockgröße sind möglich. Genese aus der ursprünglichen, geringmächtigen Lösslehmüberdeckung.

Braune Färbung, erdfeucht.

Schicht 3: Ton- / Schluffsteine, Fels (Velberter Schichten)

Schicht 3a: verwitterter Ton- / Schluffstein

bis 1,6 / 3,3 m u. GOK

Übergangszone zum unterlagernden Ton- / Schluffsteinverband, teilweise stark schluffig. Der Fels ist hier zu einem gemischtkörnigen bis feinkörnigen Lockergestein zersetzt.

Hoher Anteil an Ton- und Schluffsteinbruchstücken, diese

können auch Blockgröße erreichen.

Graubraun bis braun. Erdfeucht.

Schicht 3b: Ton- / Schluffstein, Tonschiefer

bis Endteufe

Wenig brüchiger Ton- und Schluffstein, gering geklüftet, teilweise durch den Bohrvorgang zertrümmert. Mit zunehmender Tiefe verringert sich der Verwitterungs- und Entfestigungsgrad und es steht zunehmend kompakter Fels an. Dieser wechselt sich bereichsweise mit brüchigen Tonstein-

Lagen ab (siehe Kernbohrungen B1 bis B3). Zumeist sehr

dunkel (dunkelgrau – schwarz), in der Tiefe nach hellgrau

changierend.

Kaum Durchlässigkeit, Grundwasser höchstens in Klüften

und Schichtflächen.

Insgesamt handelt es sich bei dem Fels der Schicht 3 über-

wiegend aus einem kompakten Verband aus mäßig harten

Ton- und Siltsteinen. Der Tonstein ist als Tonschiefer aus-

gebildet. Die Trennflächen in den Bohrkernen weisen unter-

schiedliche Bruchwinkel auf. Klüfte sind stellenweise ver-

lehmt, die Bruchkanten der Gesteinspakete jedoch größtenteils unverwittert. Gemäß dem Kluftabstand sind die Gesteinspakete als dickbankig, in oberen Lagen als dünnbankig zu bezeichnen.

4.3 Grundwasser

Ein zusammenhängender Grundwasserspiegel (Porengrundwasser) wurde während der Aufschlussarbeiten (21.-23.05.2010) nicht festgestellt. Lokal können sich Schichtwasserzutritte über den kompakten Bodenschichten des anstehenden Tonschiefers (Schicht 3) sowie den bindigen Bodenzonen der Schicht 2 aufstauen. Dies ist vor Allem bei größeren Niederschlagsereignissen zu erwarten.

In den durchgeführten Kleinrammbohrungen ist kein Grundwasser festgestellt worden. Ebenso ist in vorab durchgeführten Geotechnischen Untersuchungen (siehe [4]) kein Grundwasser angetroffen worden.

In den Bohrungen B1 bis B3 wurden Ruhewasserstände in Tiefen zwischen 1,95 m (B1) und 3,13 m (B3) unter aktueller GOK festgestellt (entspricht ca. 244,8 – 248,5 m NHN). Dieses Wasser kann jedoch keinem gesicherten, durchgängigen Grundwasserspiegel zugeordnet werden. Es wird vielmehr davon ausgegangen, dass es sich dabei um lokal auftretende Stauwässer bzw. um lokales Schichtwasser handelt.

Ein zusammenhängender Grundwasserspiegel ist erst im unterlagernden Festgestein als Kluftgrundwasser zu erwarten.

5 **Bewertungsgrundlagen**

5.1 **Gefährdungsabschätzung**

5.1.1 **Boden**

Die Bewertung der in den Bodeneinzel- bzw. Mischprobenproben ermittelten Schadstoffgehalte im Hinblick auf ggf. vorliegende Gefährdungen (z.B. durch Aufnahme des Bodens/Bauschutts bzw. Kontakt mit dem Boden/Bauschutt und bzgl. des Grundwassers) erfolgt in Anlehnung an die **Prüfwerte nach Anhang 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, BBodSchV** vom 17.07.1999 (folgend als BBodSchV bezeichnet),

In der **BBodSchV** werden die Prüfwerte wie folgt charakterisiert:

Prüfwert: Liegt die Konzentration von Schadstoffen unterhalb des jeweiligen Prüfwertes, ist insoweit der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt.
Wenn die Schadstoffkonzentration im Boden Prüfwerte für den Boden überschreitet, ist deren Ausmaß und räumliche Verteilung unter Verwendung einer angepassten Probenahme zu ermitteln. Dabei soll auch festgestellt werden, ob sich aus begrenzten Anreicherungen von Schadstoffen Gefahren innerhalb einer Verdachtsfläche oder altlastenverdächtigen Fläche ergeben und ob eine Abgrenzung von nicht belasteten Flächen geboten ist.

***Anmerkung:** Die Prüfwerte nach der BBodSchV gelten für den oberflächennahen Bereich, d.h. für Bodenproben aus Entnahmetiefen bis max. 0,1 m (Park- und Freizeitanlagen/ Industrie- und Gewerbegrundstücke) bzw. 0,35 m (Kinderspielflächen/Wohngebiete). Im vorliegenden Gutachten werden darüber hinaus auch die Bodenproben aus tieferen Entnahmehorizonten in Anlehnung an die Prüfwerte der BBodSchV beurteilt. So können bei ggf. durchgeführten Änderungen des Geländenniveaus die dann evtl. exponierten Bodenschichten im Vorfeld betrachtet werden und die Parameterkonzentrationen als Eignungskriterien zu Planungszwecken herangezogen werden.*

Parameter	BBodSchV
	Gewerbe / Industrie
	Prüfwerte [mg/kg]
As	140
Pb	2.000
Cd	60
Cr ges.	1.000
Cu	-
Ni	900
Hg	80
Tl	-
Zn	-
CN ges.	100
PAK n. EPA	-
<i>Benzo(a)pyren</i>	12
<i>Naphthalin</i>	-
KW/MKW	-
BTX	-
<i>Benzol</i>	-
LCKW	-
PCB	40
EOX	-

5.1.2 Eluat / Grundwasser

In der BBodSchV werden weiterhin Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfadefes Boden – Grundwasser benannt, die zur Bewertung von im Boden festgestellten Schadstoffbelastungen im Hinblick auf das Gefährdungspotential bzgl. des Grundwassers dienen. Wenn die Schadstoffkonzentration im Boden die Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfadefes Boden – Grundwasser unterschreiten, sind keine Grundwasserkontaminationen zu besorgen. An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass im folgenden eine orientierende Beurteilung des Wirkungspfadefes Boden – Grundwasser anhand der Schadstoffgehalte im Eluat (gem. den Kriterien der TR Boden 2004) vorgenommen wird und damit pro forma von den Vorgaben der BBodSchV (Säulenversuche etc.) abweicht. Die Bewertung der Ergebnisse der Eluatuntersuchungen gem. Prüfwerten der BBodSchV besitzt somit lediglich einen orientierenden Charakter. Erfahrungsgemäß liegen die Schadstoffgehalte in Eluaten gem. DIN 38414-4) über

den in der BBodSchV benannten Verfahren des Bodensättigungsextraktes, bzw. der Säulen- oder Lysimeterversuche).

In der folgenden Tabelle werden nur die Parameter den Sickerwasser-Prüfwerten der BBodSchV gegenübergestellt, die bei der vorliegenden Begutachtung durch die Eluatuntersuchungen gem. der TR Boden 2004 erfasst wurden.

Parameter	Prüfwert Sickerwasser gem. BBodSchV Wirkungspfad Boden – Grundwasser im Eluat [µg/l]
As	10
Pb	25
Cd	5
Cr ges.	50
Cu	50
Ni	50
Hg	1
Zn	500
Tl	n.b.
CN ges.	50
Phenole	20

Anmerkung: n.b. = nicht benannt

5.2 Bauschutt – Verwertung/Entsorgung

Die Bewertung der festgestellten Schadstoffgehalte der Mischproben MP 1 bis MP 4 aus dem Auffüllungshorizont erfolgte aufgrund des erhöhten bzw. hohen Bauschuttanteils gem. LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) für Recyclingbaustoffe/nicht aufbereiteten Bauschutt sowie **Bodenaushub mit mineralischen Fremdbestandteilen > 10 Vol.-% (Gemische)** gemäß den „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen **Reststoffen/ Abfällen - Technische Regeln**“ der LAGA aus dem Jahre 2003 (folgend als **LAGA-Richtlinie 2003 – Bauschutt** bezeichnet).

Anzumerken ist, dass gegenüber der LAGA-Richtlinie 2003 für Boden bei der Festlegung der Kriterien für Bauschutt ein reduzierter Parameterumfang definiert wurde (fehlend insbeson-

dere BTX, LCKW und Cyanide in der Originalsubstanz). Ferner werden im Feststoff bei As sowie den Schwermetallen zunächst nur Zuordnungswerte Z 0 definiert bzw. sind bei Überschreitungen die Parameterkonzentrationen im Eluat maßgebend.

In der LAGA-Richtlinie 2003 - Bauschutt (Bodenaushub mit mineralischen Fremdbestandteilen > 10 Vol.-%) werden folgende Zuordnungswerte im Feststoff bzw. Eluat (Obergrenzen der Einbauklassen) für die Verwertung unterschieden:

- Zuordnungswert Z 0: uneingeschränkter Einbau
- Zuordnungswert Z 1.1: eingeschränkter offener Einbau selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen
- Zuordnungswert Z 1.2: eingeschränkter offener Einbau unter hydrogeologisch günstigen Voraussetzungen
- Zuordnungswert Z 2: eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen
- > Zuordnungswert Z 2: Einbau/Ablagerung auf Deponien gem. Deponieverordnung (DepV)

Zuordnungswerte LAGA-Richtlinie 2003 - Bauschutt [Feststoff]					
Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
MKW	mg/kg	100	300 ¹	500 ¹	1000 ¹
EOX	mg/kg	1	3	10	15
PAK n. EPA	mg/kg	1	5(20) ³	15(50) ³	75(100) ³
PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1
As ²	mg/kg	20	Einstufung gem. den Ergebnissen der Eluatuntersuchungen		
Pb ²	mg/kg	100			
Cd	mg/kg	0,6			
Cr ²	mg/kg	50			
Cu ²	mg/kg	40			
Ni ²	mg/kg	40			
Hg	mg/kg	0,3			
Zn ²	mg/kg	120			

¹ Überschreitungen, die auf Asphaltreste zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar

² Sollen Recyclingbaustoffe, z.B. Vorabsiebmaterial, und nicht aufbereiteter Bauschutt als Bodenmaterial für Rekultivierungszwecke und Geländeauffüllungen in der Einbauklasse 1 verwendet werden, ist die Untersuchung von Arsen und Schwermetallen erforderlich. Es gelten dann die Kriterien und Zuordnungswerte Z 1 (Z1.1 und Z1.2) der Technischen Regeln Boden

³ Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden

Zuordnungswerte LAGA-Richtlinie 2003 - Bauschutt [Eluat]					
Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
ph-Wert		7,0 – 12,5			
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	500	1500	2500	3000
Chlorid	mg/l	10	20	40	150
Sulfat	mg/l	50	150	300	600
As	µg/l	10	10	40	50
Pb	µg/l	20	40	100	100
Cd	µg/l	2	2	5	5
Cr	µg/l	15	30	75	100
Cu	µg/l	50	50	150	200
Ni	µg/l	40	50	100	100
Hg	µg/l	0,2	0,2	1	2
Zn	µg/l	100	100	300	400
Phenolindex	µg/l	<10	10	50	100

5.3 Boden – Verwertung/Entsorgung

Die Bewertung der auf dem Untersuchungsgelände anstehenden **Böden mit einem Anteil mineralischer Fremdbestandteile < 10 Vol.-%** im Hinblick auf eine externe Verwertung/ Entsorgung erfolgt in den beiden folgenden Unterkap. sowohl gem. der sog. LAGA-Richtlinie (2003), als auch gem. der TR Boden (2004). Gegenwärtig finden in Nordrhein-Westfalen die beiden vorgenannten Regelwerke Anwendung, wobei im Regelfall die maßgebliche Einstufung am Ort der Verwertung/Entsorgung vorgenommen wird. Diese Einstufung muss nicht zwangsweise der Einstufung am Ort des Bodenaushubs entsprechen. So kann der Fall Eintreten, dass ein Boden im Velbert gem. LAGA-Richtlinie 2003 deklariert wird, die den Boden annehmende Entsorgungsstelle im Nachbarkreis hingegen bereits eine Einstufung gem. TR Boden 2004 vornimmt.

5.3.1 LAGA-Richtlinie (2003)

In den „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen - Technische Regeln“ der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) aus dem

Jahre 2003 (folgend als **LAGA-Richtlinie 2003 – Boden** bezeichnet) für Boden mit einem Anteil an mineralischen Fremdbestandteilen < 10 Vol.-% werden folgende Zuordnungswerte im Feststoff bzw. Eluat (Obergrenzen der Einbauklassen) für die Verwertung unterschieden:

- Zuordnungswert Z 0: uneingeschränkter Einbau
- Zuordnungswert Z 1.1: eingeschränkter offener Einbau selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen
- Zuordnungswert Z 1.2: eingeschränkter offener Einbau unter hydrogeologisch günstigen Voraussetzungen
- Zuordnungswert Z 2: eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen
- Zuordnungswert Z 3/4: Einbau/Ablagerung auf Deponien der Deponieklasse I bzw. II der TA Siedlungsabfall

Zuordnungswerte LAGA-Richtlinie 2003 - Boden [Feststoff]					
Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	5,5-8	5,5-8	5-9	-
KW	mg/kg	100	300	500	1.000
BTX	mg/kg	< 1	1	3	5
LCKW	mg/kg	< 1	1	3	5
PAK	mg/kg	1	5	15	20
EOX	mg/kg	1	3	10	15
PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1
As	mg/kg	20	30	50	150
Pb	mg/kg	100	200	300	1.000
Cd	mg/kg	0,6	1	3	10
Cr ges.	mg/kg	50	100	200	600
Cu	mg/kg	40	100	200	600
Ni	mg/kg	40	100	200	600
Hg	mg/kg	0,3	1	3	10
Zn	mg/kg	120	300	500	1.500
TI	mg/kg	0,5	1	3	10
CN ges.	mg/kg	1	10	30	100

Zuordnungswerte LAGA-Richtlinie 2003 - Boden [Eluat]					
Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
el. Leitf.	µS/cm	500	500	1.000	1.500
Chlorid	mg/l	10	10	20	30
Sulfat	mg/l	50	50	100	150
As	µg/l	10	10	40	60
Pb	µg/l	20	40	100	200
Cd	µg/l	2	2	5	10
Cr ges.	µg/l	15	30	75	150
Cu	µg/l	50	50	150	300
Ni	µg/l	40	50	150	200
Hg	µg/l	0,2	0,2	1	2
Zn	µg/l	100	100	300	600
CN ges.	µg/l	< 10	10	50	100
Phenol-l.	µg/l	< 10	10	50	100

5.3.2 TR Boden (2004)

In den „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen:

Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (nachfolgend als TR Boden 2004 bezeichnet)“ für Boden mit einem Anteil an mineralischen Fremdbestandteilen < 10 Vol.-% werden folgende Zuordnungswerte im Feststoff bzw. Eluat (Obergrenzen der Einbauklassen) für die Verwertung unterschieden:

Die TR Boden 2004 wurde am 04./05.12.2004 von der Umweltministerkonferenz zur Kenntnis genommen und es wurde von der Mehrheit der Bundesländer erklärt, die TR-Boden in den Vollzug zu übernehmen.

In der TR Boden 2004 werden folgende Zuordnungswerte (Obergrenzen der Einbauklassen) für die Verwertung von minderbelastetem Boden unterschieden:

Zuordnungswert Z 0: Uneingeschränkter Einbau, Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen, z.B. Wiedereinbau auf Baugeländen.

Im Feststoff werden Z 0-Werte für die drei Bodenarten Sand, Lehm/Schluff und Ton unterschieden (Mischböden sind wie die Bodenart Lehm/Schluff zu bewer-

ten).
Im Eluat ist hingegen nur ein Z 0-Wert ausgewiesen.

Zuordnungswert Z 0*: Uneingeschränkter Einbau, Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen, z.B. für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen.
(die Verfüllung muss mit 2 m Boden gem. den Vorsorgewerten der BBodSchV abgedeckt werden etc.)

Im Feststoff werden keine Z 0*-Werte für die Bodenarten Sand, Lehm/ Schluff und Ton unterschieden, jedoch gibt es bei einigen Parametern wiederum Ausnahmen, d.h. höhere Z 0*-Werte.
Im Eluat ist nur ein Z 0*-Wert ausgewiesen.

Zuordnungswert Z 1: eingeschränkter offener Einbau in technischen Bauwerken in hydrogeologisch günstigen Gebieten (Z 1.1)

Im Feststoff werden keine Z 1.1-Werte für die Bodenarten Sand, Lehm/ Schluff und Ton unterschieden.
Im Eluat hingegen erfolgt eine Unterscheidung in die Zuordnungswerte Z 1.1 (Normalfall) und Z 1.2 (Einzelfall/ Ausnahme = nur in hydrogeologisch günstigen Gebieten).

Zuordnungswert Z 2: eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen, z.B. Lärm-/Sichtschutzwälle, Straßendämme, etc. (Abdeck-/Dichtungsmaterialien wie Kunststoffdichtungsbahnen, Asphalte, Beton etc., sind über dem Z 2-Boden aufzubringen)

Im Feststoff werden keine Z 2-Werte für die Bodenarten Sand, Lehm/ Schluff und Ton unterschieden.
Im Eluat ist auch nur ein Z 2-Wert ausgewiesen.

Aus den o.a. Ausführungen ist ersichtlich, dass für eine Bodenklassifikation im Hinblick auf die Verwertung/Entsorgung gem. TR Boden 2004 eine erhebliche Differenzierung bei der Zuordnung und Einstufung der Schadstoffgehalte erforderlich ist. Weiterhin enthält der Umfang der Untersuchungen der TR- Boden 2004 zusätzlich den Parameter des „Total Organic Carbon“ (TOC = gesamter organischer Kohlenstoff), dafür entfallen im Feststoff Analysen auf Cyanide (ges.), die hingegen im Eluat doch untersucht werden müssen.

Nachfolgend werden die Zuordnungswerte Z 0 / Z 0*, Z 1 und Z 2 der TR Boden 2004 im Feststoff aufgelistet.

Zuordnungswerte Boden gem. TR Boden 2004 – Feststoff							
Parameter	Einheit	Z 0			Z 0*	Z 1	Z 2
		Sand	Lehm/ Schluff	Ton			
As	mg/kg	10	15	20	15 (20)	45	150
Pb	mg/kg	40	70	100	140	210	700
Cd	mg/kg	0,4	1	1,5	1 (1,5)	3	10
Cr ges.	mg/kg	30	60	100	120	180	600
Cu	mg/kg	20	40	60	80	120	400
Ni	mg/kg	15	50	70	100	150	500
Tl	mg/kg	0,4	0,7	1	0,7 (1,0)	2,1	7
Hg	mg/kg	0,1	0,5	1	1,0	1,5	5
Zn	mg/kg	60	150	200	300	450	1.500
CN ges.	mg/kg	-	-	-	-	3	10
TOC	Masse- %	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5
EOX	mg/kg	1	1	1	1	3	10
KW	mg/kg	100	100	100	200 (400)	300 (600)	1.000 (2.000)
BTX	mg/kg	1	1	1	1	1	1
LCKW	mg/kg	1	1	1	1	1	1
PCB	mg/kg	0,05	0,05	0,05	1	0,15	0,5
PAK	mg/kg	3	3	3	3	3 (9)	30
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3

Anmerkungen: Bei den in Klammern benannten Werten, handelt es sich um Schadstoffgehalte, die im Ausnahme/Sonderfall herangezogen werden, z.B. bei der Bodenart Ton, bei besonderen C/N-Verhältnissen, bei KW-Verbindungen mit Kettenlängen von C10 bis C22 bzw. C10 bis C40, u.s.w.

In der folgenden Tabelle sind die Zuordnungswerte Z 0 / Z 0*, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 der TR Boden 2004 im Eluat aufgelistet:

Zuordnungswerte Boden gem. TR Boden 2004 – Eluat					
Parameter	Einheit	Z 0 / Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12
elektr. Leitf.	µS/cm	250	250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	30	30	50	100 (300)
Sulfat	mg/l	20	20	50	200
CN ges.	µg/l	5	5	10	20
As	µg/l	14	14	20	60 (120)
Pb	µg/l	40	40	80	200
Cd	µg/l	1,5	1,5	3	6
Cr ges.	µg/l	12,5	12,5	25	60
Cu	µg/l	20	20	60	100
Ni	µg/l	15	15	20	70
Hg	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2
Zn	µg/l	150	150	200	600
Phenol-Index	µg/l	20	20	40	100

Anmerkungen: bei den in Klammern benannten Werten, handelt es sich um Schadstoffgehalte, die im Ausnahme/Sonderfall herangezogen werden, z.B. bei natürlichen Böden (d.h. geogenen/natürlichen Belastungen).

5.4 Asphalte/Straßenaufbruch – Verwertung/Entsorgung

Für die Klassifizierung von Schwarzdecken/Asphaltschichten (Proben MP KRB 9+10 sowie KRB 13/2) in bituminöse oder teerhaltige Baustoffe steht kein einheitliches Regelwerk zur Verfügung und erfolgt an dieser Stelle unter Berücksichtigung der Verordnung „Güteüberwachung von mineralischen Stoffen im Straßen- und Erdbau“ (sog. „RC-Richtlinie“ des Landes NRW vom 13.01.2001) sowie unter der Berücksichtigung der LAGA-Richtlinie, wobei bituminöse Produkte PAK-Gehalte von maximal 25 mg/kg einhalten müssen. Für Mischfraktionen werden in diesem Gutachten PAK-Konzentrationen von 25 – 100 mg/kg angesetzt bzw. Material mit PAK-Konzentrationen von > 100 mg/kg als teerstämmig beschrieben.

6 Erläuterung / Bewertung der Untersuchungsergebnisse

6.1 Gefährdungsabschätzung – Auffüllungsmaterialien/Boden bzw. Bauschutt

6.1.1 Einzelproben:

Schlackehaltige Auffüllungen

Die bei KRB 2/2, KRB 5/2+8/5 sowie KRB 11A/6 bereichsweise erbohrten schlackehaltigen Auffüllungsschichten zeigten sich mit heterogenen Schadstoffbelastungen wie folgt (vgl. Analysenbefunde, Anlagen 4.1.1 – 4.1.3):

- KRB 2/2 → 16 mg/kg PAK n. EPA, davon 1,4 mg/kg Benzo(a)pyren
13 mg/kg As
240 mg/kg Pb
69 mg/kg Cu
1.200 mg/kg Zn

- KRB 5/2+8/5 → **100 mg/kg PAK n. EPA**, davon 6,8 mg/kg Benzo(a)pyren
19 mg/kg As
390 mg/kg Pb
130 mg/kg Cu
710 mg/kg Zn

- KRB 11A/6 → 1,8 mg/kg PAK n. EPA, davon 0,09 mg/kg Benzo(a)pyren
140 mg/kg As
64 mg/kg Pb
460 mg/kg Cu
56 mg/kg Zn

Aus o.g. Auflistung ist ersichtlich, dass die im Bereich der KRB 2/2 angetroffene Schlacke mit 1.200 mg/kg Zink belastet ist. Die bei KRB 5/2+8/5 angetroffenen Schlacken hingegen verfügten über eine PAK-Belastung von 100 mg/kg. Die bei KRB 11A/6 vorgefundene Schlacke hingegen zeigte sich mit einer Belastung von 140 mg/kg Arsen (vgl. Prüfwert BBodSchV Gewerbe/Industrie = 140 mg/kg As).

Insgesamt sind die bei KRB 2/2, KRB 5/2+8/5 sowie KRB 11A/6 in den schlackehaltigen Schichten vorgefunden Belastungen durch PAK, As bzw. Zn in Anbetracht des gegenwärtigen Geländezustands (entweder oberflächenversiegelt oder mit humosem Oberboden überdeckt) tolerierbar. Aus gutachterlicher Sicht besteht hier keine akute Gefährdung von Schutzgütern und folglich kein Handlungsbedarf. Im Verlauf einer späteren Baumaßnahme sollte dann die angetroffenen Schlacken mit PAK-, As- bzw. Zn- Belastungen mit fortschreitendem Bodenaushub entfernt werden.

Auffüllung KRB 10 (Holzstücke)

Im Bereich der KRB 10 war die Probe aus den Entnahmeintervallen 2,6 bis 2,9 m sensorisch auffällig (modrig/muffig riechende Holzstücke). Ausweislich des als Anlage 4.1.4 in Kopie beigefügten Analysenbefundes war in dieser untersuchten **Einzelprobe ein erhöhter Gehalt von 1.600 mg/kg KW** nachweisbar. Der festgestellte PAK Gehalt ist mit 1,5 mg/kg als unbedenklich einzustufen.

Während der Erkundungsarbeiten konnte im Bereich der KRB 10 trotz Umsetzens des Bohrgerätes auf Grund von Bohrhindernissen (möglicherweise Fundamentreste) in 2,9 m Tiefe kein weiterer Bohrfortschritt erzielt werden. In der nur wenige Dezimeter südlich gelegenen KRB 10A traten bis zur erreichten Bohrendtiefe (ca. 2,9 m u GOK) bereits keine sensorischen Auffälligkeiten mehr auf. Daher ist davon auszugehen, dass es sich am Ansatzpunkt der KRB 10 mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit nach nur um eine sehr lokale und kleinräumige KW-Belastung handelt. Aus gutachterlicher Sicht besteht hier keine Gefährdung von Schutzgütern und folglich kein Handlungsbedarf. Im Verlauf einer späteren Baumaßnahme sollte dann die angetroffene KW-Belastung mit fortschreitendem Bodenaushub entfernt werden.

6.1.2 Bauschutt-/Boden- bzw. Boden-Mischproben

In der folgenden Tabelle werden die relevanten jew. Min.- und Maximalkonzentrationen für die Bauschutt- bzw. Bodenmischproben aufgelistet und den jew. Prüf- und Orientierungswerten der BBodSchV gegenübergestellt (vgl. Analysenbefunde, Anlage 4.2.1 + 4.2.2).

Evtl. Überschreitungen der Prüf-/Orientierungswerte sind gekennzeichnet.

Parameter	Min. Konz.	Max. Konz.	Mischprobe	Prüf-/Orientierungswert BBodSchV ¹⁾
KW	< 50	96 500	MP 4 MP 1	-
BTEX	jew. < 0,01		Alle MPs	-
<i>Benzol</i>	jew. < 0,005		Alle MPs	-
PAK	0,23	3,0 21 47	MP 3 MP 4 MP 1	-
<i>Benzo(a)pyren</i>	< 0,01	1,9 3,2	MP 4 MP 1	12
EOX	jew. < 0,5		Alle MPs	-
LCKW	jew. < 0,01		Alle MPs	-
As	3,7	9,4 340	MP 6 MP 1	140
Pb	24	180	MP 2	2.000
Cd	< 0,3	1,4	MP 6	60
Cr ges.	6,4	40	MP 1	1.000
Cu		98 760	MP 2 MP 1	-
Ni	6,3	85	MP 1	900
Hg	< 0,1	0,2	MP 2	80
Zn	83	410	MP 6	-
TI	jew. < 0,5		Alle MPs	-
PCB	n.n.	0,023	MP 4	40
CN ges.	jew. < 0,1		Alle MPs	100

1) = BBodSchV → Prüfwert Gewerbe/Industrie

Aus der o.a. Gegenüberstellung ist ersichtlich, dass in den Mischproben – mit einer Ausnahme (Arsen in MP 1) – keine Überschreitung der im Hinblick auf die gewerbliche Folgenutzung heranzuziehenden Prüfwerte der BBodSchV festzustellen sind. Folglich ergeben sich hier auch keine Hinweise für evtl. handlungs- bzw. umweltrelevante Schadstoffbelastungen des Untergrundes Bauschutt/Boden bzw. Bodens.

In der Mischprobe MP 1 wird beim Parameter Arsen (As) mit 340 mg/kg eine singuläre Auffälligkeit festgestellt. Der Prüfwert der BBodSchV von 140 mg/kg As (Gewerbe/Industrie) wird hier zwar überschritten. In Anbetracht des gegenwärtigen Geländezustands (entweder ober-

flächenversiegelt oder mit humosem Oberboden überdeckt) ist die angetroffene lokale/ singuläre Schadstoffbelastung durch As tolerierbar. Aus gutachterlicher Sicht besteht hier keine Gefährdung von Schutzgütern und folglich kein Handlungsbedarf.

6.2 Gefährdungsabschätzung Grundwasser

Im Rahmen der chemischen Analysen für die abfalltechnische Bewertung wurden an den Mischproben MP 1 – MP 4 (Bauschutt/Boden) bzw. MP 5 – MP 8 (Boden) auch Eluatuntersuchungen vorgenommen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden hier zur Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser herangezogen.

Die Eluatuntersuchungen für die Bodenmischprobe MP 1 bis MP 8 ergaben gem. den Analysergebnissen (vgl. Anlagen 4.2.1 + 4.2.2) keine nachweisbaren Schadstoffkonzentrationen bzw. keine Prüfwertüberschreitungen, so dass an dieser Stelle auf eine detaillierte Beschreibung verzichtet werden kann.

Weiterhin wurden die Einzelproben KRB²/2 und KRB 11A/6 mit erhöhten Feststoffgehalten bei As und Zn bzw. die Mischprobe KRB 5/2+8/5 mit höherer Konzentration bei den PAK n. EPA einer Nachuntersuchung der jew. Parameter im Eluat unterzogen. Im Ergebnis zeigten sich in den Einzelproben KRB²/2 und KRB 11A/6 kein Nachweis für As bzw. Zn im Eluat. Demnach sind die in den schlackehaltigen Schichten vorgefundenen Feststoff-Belastungen durch As bzw. Zn nicht eluierbar. In Anbetracht des gegenwärtigen Geländezustands (stellenweise oberflächenversiegelt) und der unter Kapitel 4.2 und 4.3 beschriebenen geologischen Bedingungen und den herrschenden Grundwasserverhältnissen ist hier keine Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser zu besorgen.

Die Eluatuntersuchung der KRB 5/2+8/5 erbrachte mäßige Gehalte von 8,5 µg/l für die PAK n. EPA bei einem Gehalt von 0,36 µg/l für die Einzelsubstanz Naphthalin. Obwohl hier eine potenzielle Löslichkeit der PAK festzustellen ist, liegt aus Sicht der Gutachter in Anbetracht der unter Kapitel 4.2 und 4.3 beschriebenen geologischen Bedingungen und der lokal herrschenden Grundwasserverhältnissen keine Grundwassergefährdung vor. Die Eluatuntersuchungen gem. DIN 38414-4 besitzen nur einen grob orientierenden Charakter im Hinblick auf die Bewertung des Grundwassergefährdungspotentials von Sickerwässern und erfahrungsgemäß liegen die Schadstoffgehalte der Verfahren des Bodensättigungsextraktes bzw. der

Säulen- oder Lysimeterversuche gem. BBodSchV deutlich unter den Messwerten aus Eluat-
 ten gem. DIN 38414-4.

6.3 Abfallrechtliche Bewertung – Bauschutt/Boden

In der folgenden Tabelle werden die max. Feststoffkonzentrationen der untersuchten Bo-
 den/Bauschutt Mischproben MP 1 – MP 4 (vgl. Analysenbefunde, Anlage 4.2.1) den jeweili-
 gen Zuordnungswerten Z 0 bis Z 2 der LAGA 2003 gegenübergestellt. Überschreitungen der
 jew. Einbauklassen sind gekennzeichnet.

Parameter	Einheit	Min.-Wert:	Max.-Wert:	Max.-Wert in Probe:	Zuordnungswerte LAGA-Bauschutt Feststoff			
					Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
MKW	mg/kg	96	96 500	MP 4 MP 1	100	300 ¹	500 ¹	1000 ¹
PAK n. EPA	mg/kg	0,23	3 21 47	MP 3 MP 4 MP 1	1	5(20) ²	15(50) ²	75(100) ³
EOX	mg/kg	Jew. < 0,5		Alle MPs	1	3	10	15
PCB	mg/kg	n.n.	0,0054 0,023	MP 1 MP 4	0,02	0,1	0,5	1
As ²	mg/kg	3,7	6,8 310	MP 2 MP 1	20	Einstufung gem. den Ergebnissen der Eluatuntersuchungen		
Pb ²	mg/kg	44	74 180	MP 1 MP 2	100			
Cd ²	mg/kg	< 0,3	0,69	MP 2	0,6			
Cr ² ges.	mg/kg	6,4	40	MP 1	50			
Cu ²	mg/kg	9,5	25 98 760	MP 3 MP 2 MP 1	40			
Ni ²	mg/kg	6,3	8,8 85	MP 2 MP 1	40			
Hg	mg/kg	<0,1	0,20	MP 2	0,3			
Zn ²	mg/kg	83	98 160 220	MP 4 MP1 MP2	120			

¹ Überschreitungen, die auf Asphaltreste zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar

² Sollen Recyclingbaustoffe, z.B. Vorabsiebmaterial, und nicht aufbereiteter Bauschutt als Bodenmaterial für Rekultivierungs-
 zwecke und Geländeauffüllungen in der Einbauklasse 1 verwendet werden, ist die Untersuchung von Arsen und Schwermetall-
 en erforderlich. Es gelten dann die Kriterien und Zuordnungswerte Z 1 (Z1.1 und Z1.2) der Technischen Regeln Boden

³ Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden

In der folgenden Tabelle werden die max. Eluatkonzentrationen der untersuchten Mischproben MP 1 – MP 4 (vgl. Analysenbefunde, Anlage 4.2.1) den jeweiligen Zuordnungswerten Z 0 bis Z 2 der LAGA gegenübergestellt. Überschreitungen der jew. Einbauklassen sind **fett** und unterstrichen hervorgehoben

Parameter	Einheit	Min.-Wert:	Max.-Wert:	Max.-Wert in Probe:	Zuordnungswerte LAGA-Bauschutt Eluat			
					Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert		8,8	11,2	MP 3	7,0 – 12,5			
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	95	105 660	MP 1 MP 3	500	1500	2500	3000
Chlorid	mg/l	<2	8,8	MP 3	10	20	40	150
Sulfat	mg/l	2,6	14	MP 1	50	150	300	600
As	µg/l	Jew. < 10		Alle MPs	10	10	40	50
Pb	µg/l	Jew. < 10		Alle MPs	20	40	100	100
Cd	µg/l	Jew. < 1		Alle MPs	2	2	5	5
Cr ges.	µg/l	<2	3	MP 1	15	30	75	100
Cu	µg/l	3	5	MP 1	50	50	150	200
Ni	µg/l	Jew. < 3		Alle MPs	40	50	100	100
Hg	µg/l	Jew. < 0,2		Alle MPs	0,2	0,2	1	2
Zn	µg/l	1	10	MP 4	100	100	300	400
Phenolindex	µg/l	Jew. < 0,1		Alle MPs	<10	10	50	100

Klassifizierung gesamt

Eine differenzierte Auswertung der Analysenergebnisse (Feststoff und Eluat) führt dazu, dass die auf dem Untersuchungsgelände anstehenden **Böden mit mineralischen Fremdbestandteilen > 10 %** wie folgt gem. LAGA-Richtlinie - Bauschutt klassifiziert bzw. extern verwertet werden können:

- **MP 1:**
(Auffüllung Süd) → **Einbauklasse Z 2**
wg. PAK-Gehalt im Feststoff
- **MP 2:**
(Auffüllung Süd) → **Einbauklasse Z 1.1**
wg. Pb-, Cd-, Cu- und Zn-Gehalten
jew. im Feststoff

- **MP 3:**
 (Auffüllung Mitte) → **Einbauklasse Z 1.1**
 wg. PAK-Gehalt im Feststoff,
 elektr. Leitfähigkeit im Eluat
- **MP 4:**
 (Auffüllung Nordwest) → **Einbauklasse Z 1.2**
 wg. PAK-Gehalt im Feststoff

Die o.a. differenzierte Auswertung zeigt, dass die auf dem überplanten Gelände anstehenden Auffüllungen aus Bauschutt/Boden – sofern sie bei Erd- und Ausschachtungsarbeiten anfallen – gem. LAGA-Richtlinie-Bauschutt zumeist mit mehr oder weniger großen Einschränkungen (Z 1.1, Z 1.2 bzw. Z 2) verwertet/entsorgt werden können.

6.4 Abfallrechtliche Bewertung – Boden

6.4.1 LAGA-Richtlinie Boden (2003)

In der folgenden Tabelle werden die max. Feststoffkonzentrationen der untersuchten Mischproben (vgl. Analysenbefunde, Anlage 4.2) den jeweiligen Zuordnungswerten Z 0* bis Z 2 der LAGA-Richtlinie – Boden (2003) gegenübergestellt. Überschreitungen der jew. Einbauklassen sind gekennzeichnet hervorgehoben.

Parameter	Einheit	Min.-Wert:	Max.-Wert:	Max.-Wert in Probe:	Zuordnungswerte LAGA-Richtlinie - Boden 2003 Feststoff			
					Z0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
KW	mg/kg	Jew. < 50		Alle MPs	100	300	500	1000
BTEX	mg/kg	Jew. < 0,1		Alle MPs	<1	1	3	5
PAK	mg/kg	n.n.	2,3	MP 5	1	5	15	20
EOX	mg/kg	Jew. < 0,5		Alle MPs	1	3	10	15
LCKW	mg/kg	Jew. < 0,1		Alle MPs	<1	1	3	5
As	mg/kg	5,2	9,4	MP 6	20	30	50	150
Pb	mg/kg	24	89 160	MP 7 MP 6	100	200	300	1000
Cd	mg/kg	<0,3	1,4	MP 6	0,6	1	3	10
Cr ges.	mg/kg	31	39	MP 8	50	100	200	600
Cu	mg/kg	22	56	MP 6	40	100	200	600

(Fortsetzung der Tabelle folgende Seite)

Parameter	Einheit	Min.-Wert:	Max.-Wert:	Max.-Wert in Probe:	Zuordnungswerte LAGA-Richtlinie - Boden 2003 Feststoff			
					Z0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Ni	mg/kg	25	49	MP 8	40	100	200	600
Tl	mg/kg	jew. < 0,5		Alle MPs	0,5	1	3	10
Hg	mg/kg	Jew. < 0,1		Alle MPs	0,3	1	3	10
Zn	mg/kg	99	130 410	MP 7 MP 6	120	300	500	1500
PCB	mg/kg	< 0,01	0,0014	MP 5	0,02	0,1	0,5	1
CN ges	mg/kg	Jew <0,01		Alle MPs	1	10	30	100

Eine differenzierte Auswertung der Analysenergebnisse (Feststoff) führt dazu, dass die auf dem Untersuchungsgelände anstehenden **Böden** wie folgt gem. LAGA-Richtlinie – Boden 2003 klassifiziert bzw. extern verwertet werden können:

- **MP 5:**
(Auffüllung Mitte/Südwest) → Einbauklasse Z 1.1 gem. Feststoff-Gehalten (wg. PAK)
Einbauklasse Z 1.2 wg. erhöhtem pH-Wert im Eluat
- **MP 6:**
(Auffüllung Nord) → **Einbauklasse Z 1.2**
(wg. Cd, und Zn)
- **MP 7:**
(Geogen Nord/Ost) → Einbauklasse Z 1.1 gem. Feststoff-Gehalten (wg. Zn)
Einbauklasse Z 1.2 wg. erhöhtem pH-Wert im Eluat
- **MP 8:**
(Geogen Mitte/Ost/Nord) → **Einbauklasse Z 1.1**
(wg. Ni)

Die o.a. differenzierte Auswertung zeigt, dass die auf dem überplanten Gelände anstehenden Böden – sofern sie bei Erd- und Ausschachtungsarbeiten anfallen – gem. LAGA- Richtlinie Boden 2003 nur mit geringen Einschränkungen (Z1.1 / Z 1.2) einer externen Verwertung/ Entsorgung zugeführt werden können.

Erläuternd ist an dieser Stelle anzumerken, dass die Untersuchungen der Eluate bei den harten Parametern (Schwermetalle etc.) keine weiteren Einschränkungen erbrachte, die erhöhten pH-Werte in der Mischprobe des Geogens MP⁵ und MP 7 jedoch zu einer Einstufung in die Einbauklasse Z 1.2 führen (Feststoffgehalte = LAGA-Einbauklasse Z 1.1).

6.4.2 TR Boden (2004)

In der folgenden Tabelle werden die max. Feststoffkonzentrationen der untersuchten Mischproben (vgl. Analysenbefunde, Anlage 4.2) den jeweiligen Zuordnungswerten Z 0* bis Z 2 der **TR Boden (2004)** gegenübergestellt. Überschreitungen der jew. Einbauklassen sind gekennzeichnet hervorgehoben.

Parameter	Einheit	Min.-Wert:	Max.-Wert:	Max.-Wert in Probe:	Zuordnungswerte TR Boden 2004 Feststoff		
					Z 0*	Z 1	Z 2
KW	mg/kg	Jew. < 50		Alle MPs	200 (400)	1000 (2000)	1000 (2000)
BTEX	mg/kg	Jew. < 0,1		Alle MPs	1	1	1
PAK	mg/kg	n.n.	2,3	MP 5	3	3 (9)	30
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,01	0,07	MP 5 + MP 6	0,6	0,9	3
EOX	mg/kg	Jew. < 0,5		Alle MPs	1	3	10
LCKW	mg/kg	Jew. < 0,1		Alle MPs	1	1	1
As	mg/kg	5,2	9,4	MP 6	15 (20)	45	150
Pb	mg/kg	24	89 160	MP 7 MP 6	140	210	700
Cd	mg/kg	<0,3	1,4	MP 6	1 (1,5)	3	10
Cr ges.	mg/kg	31	39	MP 8	120	180	600
Cu	mg/kg	22	56	MP 6	80	120	400
Ni	mg/kg	25	49	MP 8	100	150	500
Tl	mg/kg	jew. < 0,5		Alle MPs	0,7 (1,0)	2,1	7
Hg	mg/kg	Jew. < 0,1		Alle MPs	1,0	1,5	5
Zn	mg/kg	99	130 410	MP 7 MP 6	300	450	1500
TOC	Masse- %	<0,1	0,56 0,86 2,2	MP 7 MP 5 MP 6	0,5 (1,0)	1,5	5
PCB	mg/kg	< 0,01	0,0014	MP 5	0,1	0,15	0,5
CN ges	mg/kg	Jew <0,01		Alle MPs	-	3	10

Eine differenzierte Auswertung der Analysenergebnisse (Feststoff) führt dazu, dass die auf dem Untersuchungsgelände anstehenden **Böden** wie folgt (und ohne Bewertung der TOC-Gehalte, vgl. hierzu spätere Ausführungen) gem. TR Boden 2004 klassifiziert bzw. extern verwertet werden können:

- **MP 5:**
(Auffüllung Mitte/Südwest) → **Einbauklasse Z 1**
(wg. erhöhtem TOC, sonst Z 0*)
- **MP 6:**
(Auffüllung Nord) → **Einbauklasse Z 2**
(wg. erhöhtem TOC,
sonst Z 1 wg. Pb, Cd und Zn im Feststoff)
- **MP 7:**
(Geogen Nord/Ost) → **Einbauklasse Z 1** gem. Feststoff-Gehalten
(wg. erhöhtem TOC, sonst Z 0*)
Einbauklasse Z 1.2 wg. erhöhtem pH-Wert im Eluat
- **MP 8:**
(Geogen Mitte/Ost/Nord) → **Einbauklasse Z 0***

Die o.a. differenzierte Auswertung zeigt, dass die auf dem überplanten Gelände anstehenden Böden – sofern sie bei Erd- und Ausschachtungsarbeiten anfallen – gem. TR Boden 2004 z.T. nur mit Einschränkungen (Z 1 und Z 2) verwertet/entsorgt werden können.

In den Mischprobenbereichen MP 5 und MP 6 können die erhöhten TOC-Werte wahrscheinlich auf organische Inhaltsstoffe der Auffüllungsböden (Huminstoffe, Wurzeln, Kohlereste etc.) zurückgeführt werden.

Die Analysen der Eluate erbrachte keine weiteren Schadstoffbelastungen über den jeweiligen Z 0-Werten der TR Boden 2004, mit Ausnahme einer geringen und unbedeutenden pH-Wert-Überschreitung in der Mischprobe des Geogens MP^o7, die letztendlich zu einer Einstufung in die Einbauklasse Z 1.2 führt.

6.5 Abfallrechtliche Bewertung – Asphalte

Die chemische Untersuchung der Asphaltproben aus KRB 13 und KRB 9/KRB 10 ergab gem. den als Anlage 4.3 beigefügten Analysenbefunden jew. geringe PAK-Konzentrationen von 0,47 mg/kg (KRB 13) und 0,18 mg/kg (KRB 9/10).

Somit sind die auf dem Untersuchungsgelände festgestellten Asphalte als **bituminös** zu bezeichnen und können einer normalüblichen Verwertung in Asphaltmischanlagen zugeführt werden.

6.6 Abfallrechtliche Bewertung – Schlacke

Die an den Schlackeproben durchgeführten chemischen Feststoff-Analysen auf die Parameter PAK bzw. die Metalle/Schwermetalle (KVO + As) erbrachten bei KRB 2/2 einen erhöhten Zn-Gehalt von 1.200 mg/kg, im Bereich der KRB 5/2+8/5 eine hohen PAK-Konzentration von 100 mg/kg und bei KRB 11A/6 einen hohen As-Gehalt von 140 mg/kg.

Die Eluatanalytik der Schwermetallgehalte (As und Zn) in Probe KRB 11A/6 bzw. KRB2/2 ergaben keine bestimmbar Konzentrationen, so dass gem. LAGA-Richtlinie (Bauschutt) aus dem Jahre 2003 die Schlacken damit in die Einbauklasse Z 1.1 einzustufen sind.

Die Einstufung der Probe KRB 5/2+8/5 erfolgt auf Grund der festgestellten PAK Konzentrationen gem. LAGA-Richtlinie (Bauschutt) aus dem Jahre 2003 in die Einbauklasse Z 2 (bei Ansatz des Z 2-Wertes von 100 mg/kg PAK n. EPA) bzw. > Z 2 (bei Ansatz des Z 2-Wertes von 75 mg/kg PAK n. EPA).

7 Zusammenfassung, Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise und Schlußwort

Die im Rahmen des geplanten Neubaus eines Fachmarktzentrums in der Innenstadt von Velbert (Friedrichstr./Corbygasse – Kolpingstr./Oststr.) vorgenommenen Schadstoffuntersuchungen des Untergrundes erbrachten folgende Ergebnisse:

- Teilbereiche des überplanten Geländes sind im Altlastenkataster des Kreises Mettmann als Altstandorte bzw. Altablagerung gekennzeichnet. Gem. Untersuchungen aus dem Jahre 2001 beinhaltet die Altablagerung bis ca. 0,6 – 2,6 m Auffüllungsböden mit „erhebliche Beimengungen an anthropogenen Materialien“ wie Bauschutt (Ziegel, Mörtel und Beton), Schlacke, Asche sowie Gießereialtsande, Form- und Kernsande. Die seinerzeit durchgeführten chemischen Analysen auf die Parameter Schwermetalle, Kohlenwasserstoffe, PAK und Phenol erbrachten geringe-mäßige Schadstoffbelastungen. Hinweise für umwelt- und handlungsrelevante Kontaminationen des Untergrundes wurden nicht vorgefunden.

- Bei unseren aktuellen Bodenaufschlüssen (16 Kleinrammbohrungen bis max. 4,8 m und drei Bohrungen bis 14-16 m) wurden keinerlei geruchliche Auffälligkeiten (wie z.B. Teer-, Heizöl-, Diesel-, Benzin- oder Lösemittelgeruch) festgestellt, die auf definitive Schadstoffbelastungen des Untergrundes hindeuten. Hingegen wurde bereichsweise ein höherer Anteil > 10 Vol.-% von z.B. mineralischen/ anthropogenen Fremdbestandteilen in Form von Betonbruch, Glasasche, Schlacke, Glas, Holz- bzw. Kohlereste, tlw. mit Asphaltresten etc. erbohrt.
- Die chemischen Untersuchungen von drei Schlacke-Proben und einer Einzelprobe (mit Holzstücken) sowie die Analysen an vier Bauschutt-/Boden-Mischproben (MP 1 – MP 4), vier Boden-Mischproben (MP 5 – MP 8) erbrachten zwar vereinzelt höhere Schadstoffgehalte (vornehmlich PAK, Schwermetalle) . Insg. zeigten sich die festgestellten Schadstoffkonzentrationen jedoch auf einem unbedenklichen bis allenfalls tolerierbarem Niveau. (Akute) Gefährdungen von Schutzgütern und Handlungserfordernisse waren nicht festzustellen, so dass die lokalisierten Belastungsbereiche idealerweise im Verlauf einer späteren Baumaßnahme mit fortschreitendem Bodenaushub ausgehoben und extern verwertet/entsorgt werden können.
- Aufgrund unterschiedlicher Schadstoffbelastungen (KW, PAK, einzelne Schwermetallparameter, TOC-Gehalte) in den anthropogen überprägten Auffüllungsböden ist eine externe Verwertung/Entsorgung von baubedingt anfallenden Aushubmassen (Bauschutt/ Boden bzw. Boden, Schlacken etc.) zumeist nur mit gewissen Einschränkungen gem. den Einbauklassen Z 1.1 bis Z 2 der LAGA-Richtlinie - Bauschutt (2003) bzw. LAGA- Richtlinie – Boden (2003) oder TR Boden (2004) möglich. Lokal und bereichsweise können auch höhere Schadstoffbelastungen vorgefunden werden, die dann ggf. gesondert entsorgt werden müssen (> Z 2 → Deponie-Verordnung). Die unterlagernden geogenen Böden können normalüblich verwertet werden.
- Die baubedingt anfallenden bituminösen Asphaltdecken können einer normalüblichen Verwertung in Asphaltmischanlagen zugeführt werden.

Die Gutachter sind zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, sofern sich Fragen ergeben, die in dem vorliegenden Gutachten nicht oder abweichend erörtert wurden.

48159 Münster, den 28. Juli 2010

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Umwelt, Ingenieur- und Hydrogeologie
Planung · Beratung · Gutachten
Kerstingskamp 12 · 48159 Münster
Telefon: 02 51 / 20 12 7-0
Telefax: 02 51 / 20 12 7-29
Dipl.-Geol. A. Beck

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Umwelt, Ingenieur- und Hydrogeologie
Planung · Beratung · Gutachten
Kerstingskamp 12 · 48159 Münster
Telefon: 02 51 / 20 12 7-0
Telefax: 02 51 / 20 12 7-29
Dipl.-Geogr. A. Wilbers

Anlagenverzeichnis

- 1 Lagepläne
 - 1.1 Übersichtsplan
 - 1.2 Lageplan (Bestand) mit eingetragenen Bodenaufschlußpunkten

- 2 Darstellung von Schichtenprofilen und Rammdiagrammen (Anlagen 2.1 ff.)

- 3 Dokumentation der Außenarbeiten – Höhennivellement

- 4 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen
 - 4.1 Analysenbefunde
Einzelproben Schlacke und Holzreste (Anlagen 4.1.1 – 4.1.5)
 - 4.2 Analysenbefunde
Mischproben Bauschutt/Boden und Boden (Anlagen 4.2.1 + 4.2.2)
 - 4.3 Analysenbefunde
Asphalte (Anlage 4.3)
 - 4.4 Tabellarische Bewertung der Analysenergebnisse
Mischproben Bauschutt/Boden MP 1 – MP 4
 - 4.5 Tabellarische Bewertung der Analysenergebnisse gem. LAGA-Richtlinie –
Boden (2003), Mischproben Boden MP 5 – MP 8
 - 4.6 Tabellarische Bewertung der Analysenergebnisse gem. TR Boden (2004),
Mischproben Boden MP 5 – MP 8

- 5 Thematische Lagepläne
 - 5.1 Lageplan mit Darstellung der Auffüllungsmächtigkeit
 - 5.2 Lageplan mit Darstellung der Auffüllungsbasis

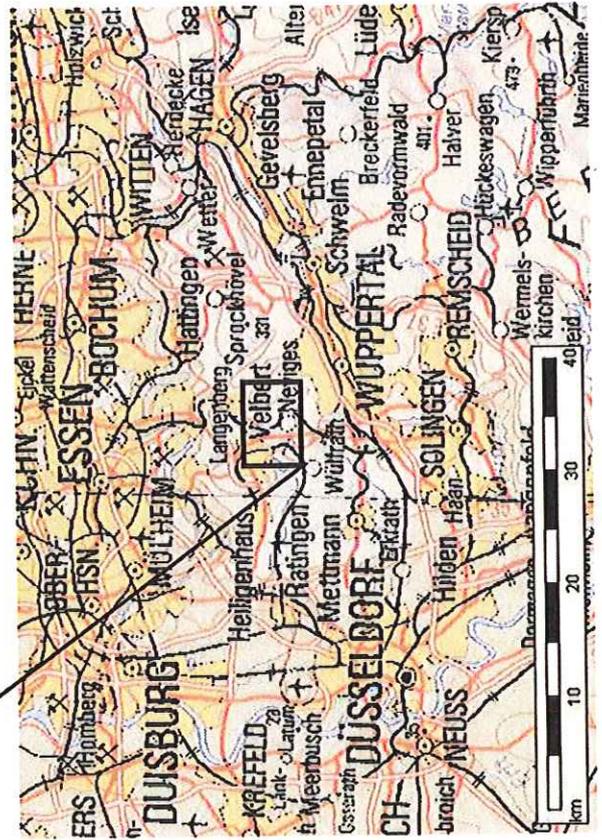
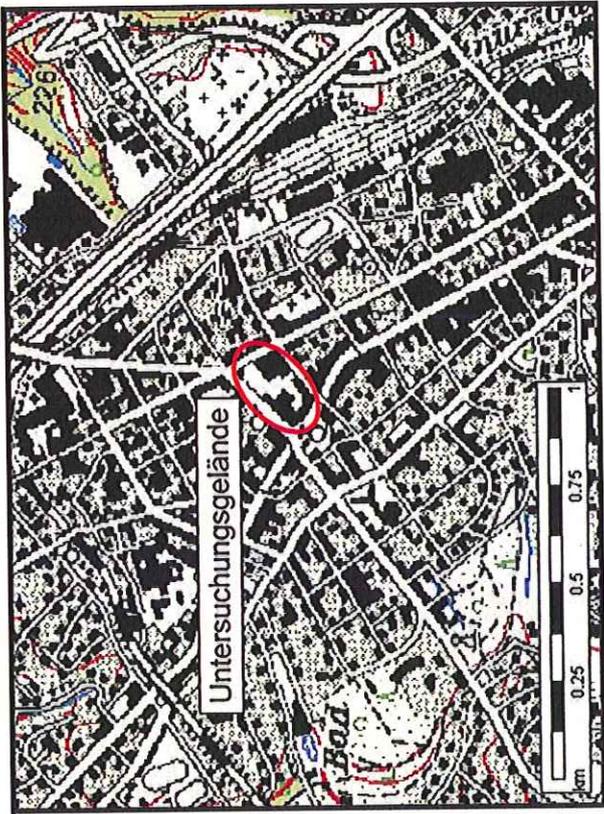
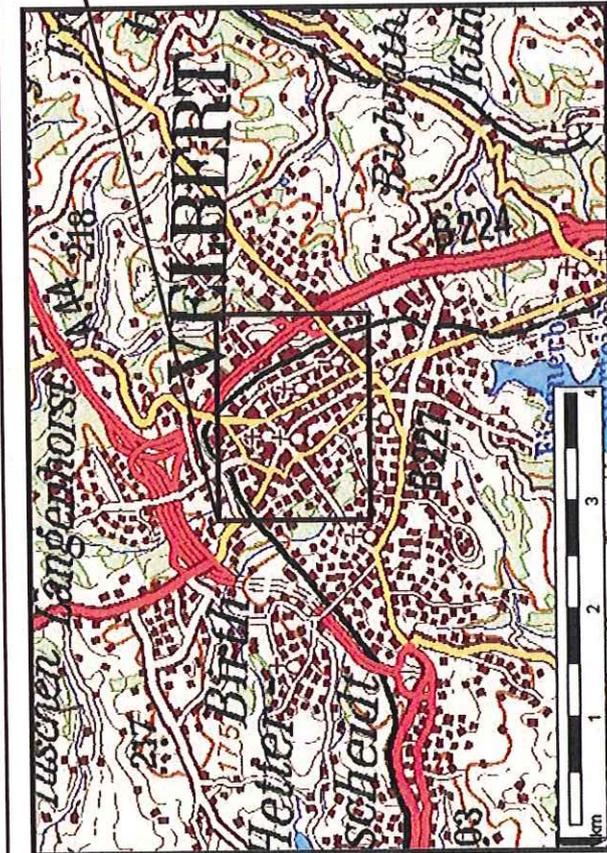
- 6 Auszüge aus dem Altlastenkataster Kreis Mettmann
 - 6.1 Darstellung der Lage der Altstandorte
 - 6.2 Darstellung der Lage der Altstandorte/Altablagerungen und deren
Bewertung nach Gefahrenklassen

Anlagen

Anlagen 1.1 + 1.2

Lagepläne

- **Übersichtsplan**
- **Lageplan (Bestand) mit eingetragenen Bodenaufschlußpunkten**

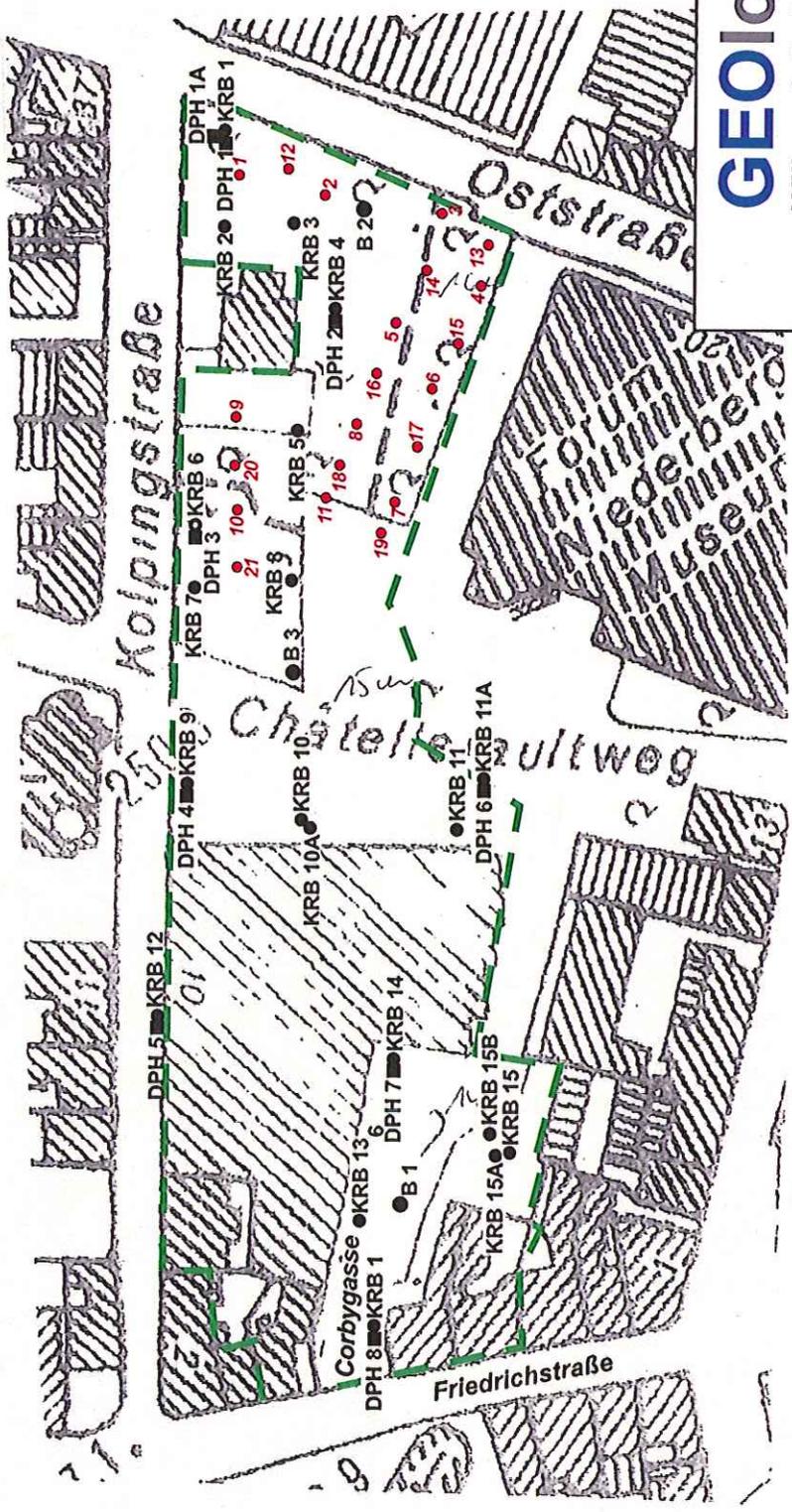


GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH
 Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie
 Planung □ Beratung □ Gutachten

Kerstingskamp 12, 48159 Münster
 Telefon: 0251/201 27-0, Telefax: 0251/201 27-29

Datum	14.05.2010	Anlage	1.1
Maßstab	s. Maßstabplan		Projektnummer
Projekt	BV Friedrichstraße / Corbygasse in Velbert		09-1606
Inhalt	Übersichtsplan		



GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH
 Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie
 Planung □ Beratung □ Gutachten

Kerstingskamp 12, 48159 Münster
 Telefon: 0251/201 27-4, Telefax: 0251/201 27-29

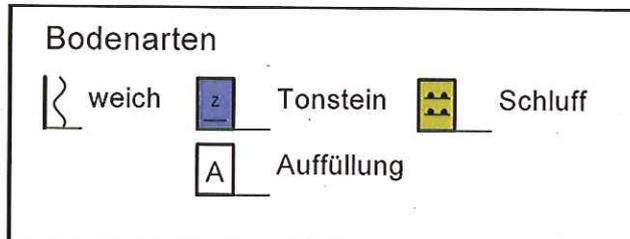
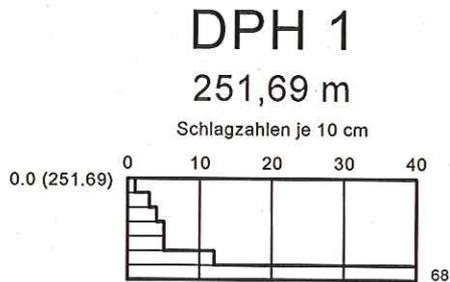
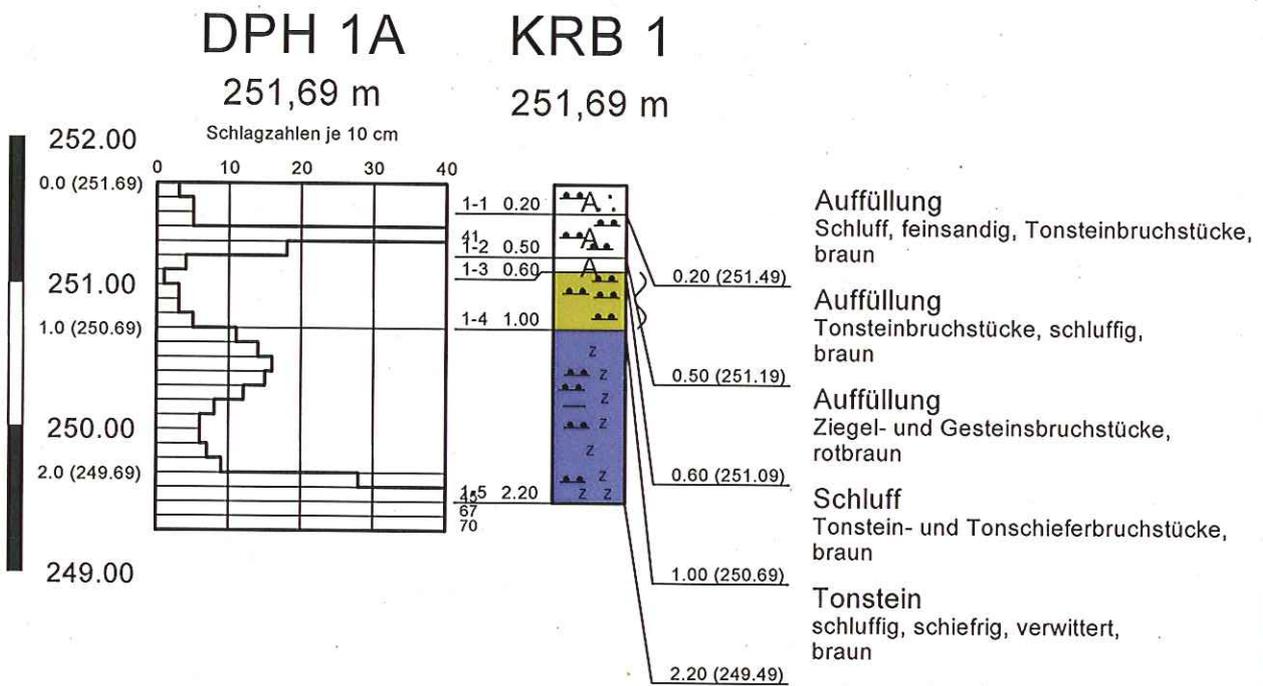
Datum	14.05.2010	Anlage	1.2
Maßstab	ca. 1 : 1.000	Projektnummer	09-1606
Projekt	BV Friedrichstraße / Corbygasse in Velbert		
Inhalt	Lageplan (Bestand) mit eingezeichneten Bodenaufschlußpunkten		
Legende	<ul style="list-style-type: none"> ● KRB = Kabinbohrungen (max. 50mm, GEOlogik) ● B = Großbohrungen (178mm, GEOlogik) ● Sondierungen Kügler (2001) --- Planung 		

Anlagen 2.1 ff.

Darstellung von Schichtenprofilen und Rammdiagrammen

Darstellung Schichtenprofil / Rammdiagramme

Maßstab der Höhe 1 : 50

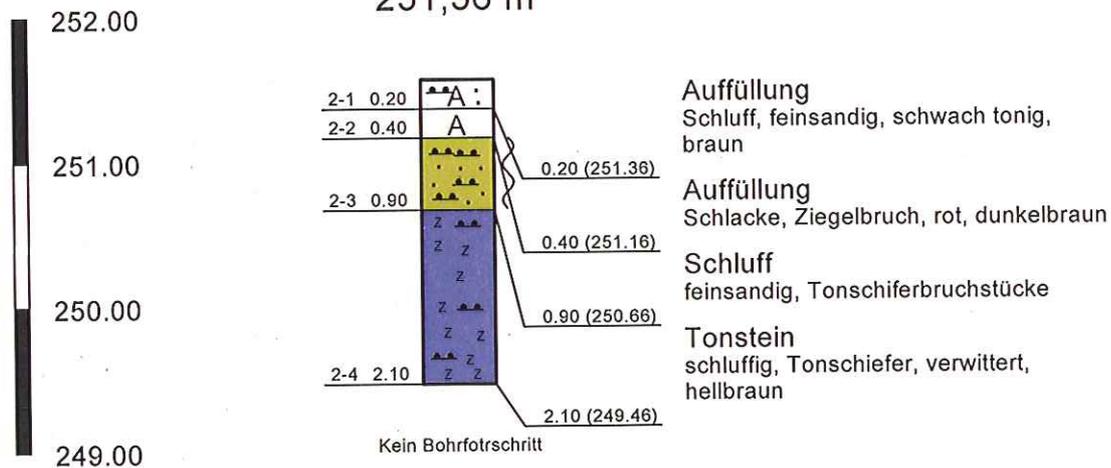


Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 2

251,56 m



Bodenarten

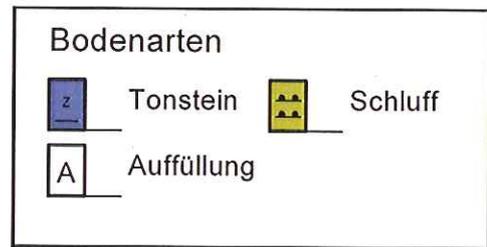
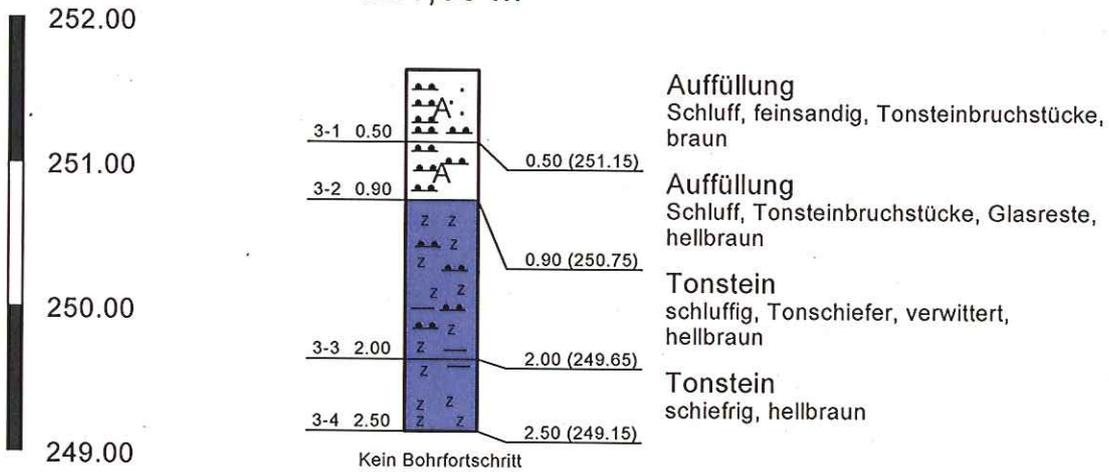
weich
 Tonstein
 Schluff
 Auffüllung

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

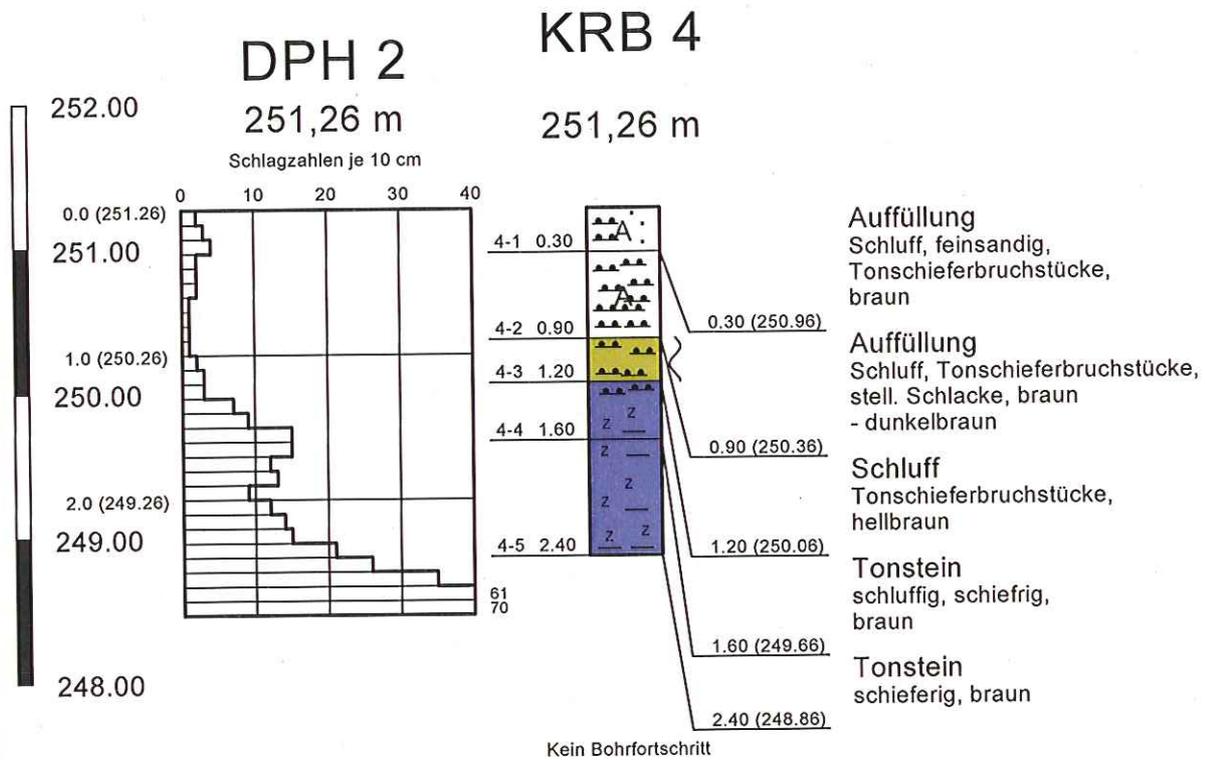
KRB 3

251,65 m



Darstellung Schichtenprofil / Rammdiagramm

Maßstab der Höhe 1 : 50



Bodenarten

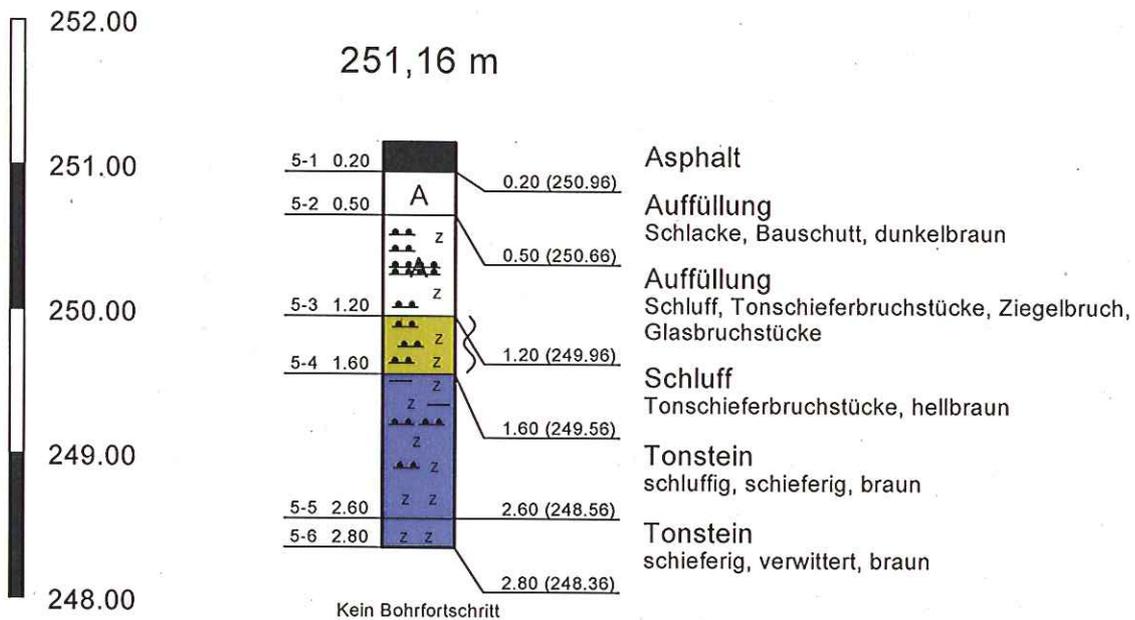
}	weich	z z	Tonstein	■ ■ ■	Schluff
A	Auffüllung				

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 5

251,16 m

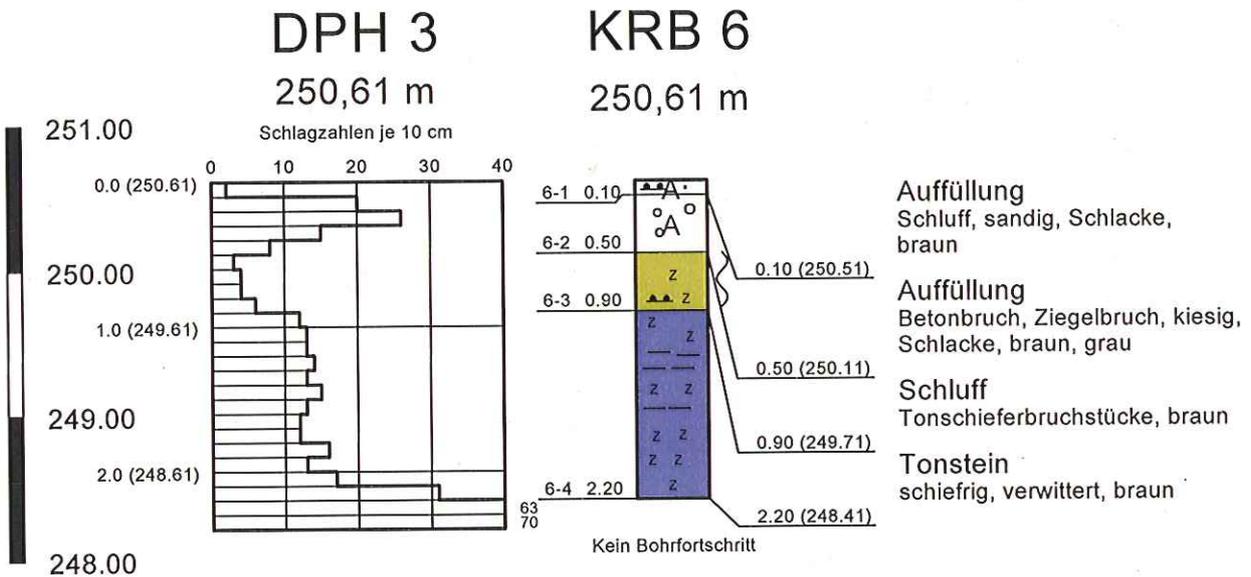


Bodenarten

	weich		Tonstein		Auffüllung
			Tonschiefer		Schluff

Darstellung Schichtenprofil / Rammdiagramm

Maßstab der Höhe 1 : 50



Bodenarten

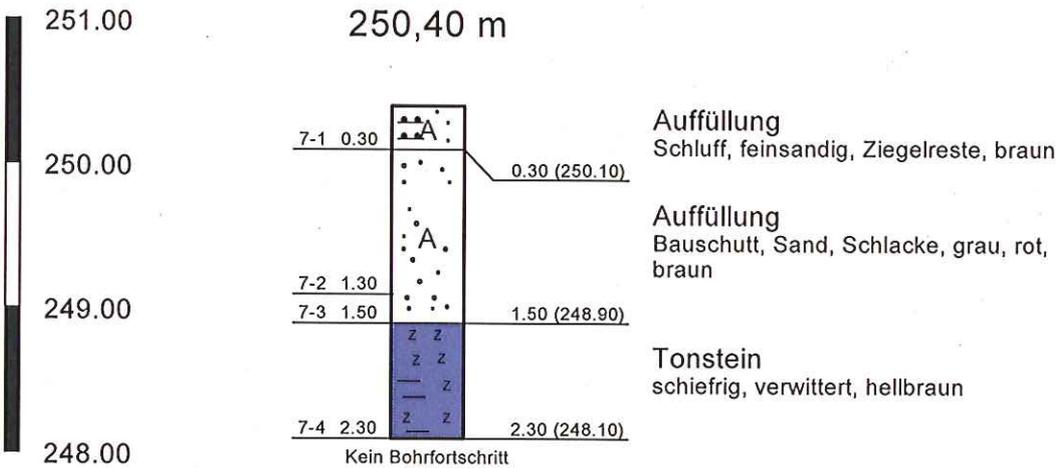
	weich		Tonstein		Auffüllung
			Tonschiefer		Schluff

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 7

250,40 m



Bodenarten

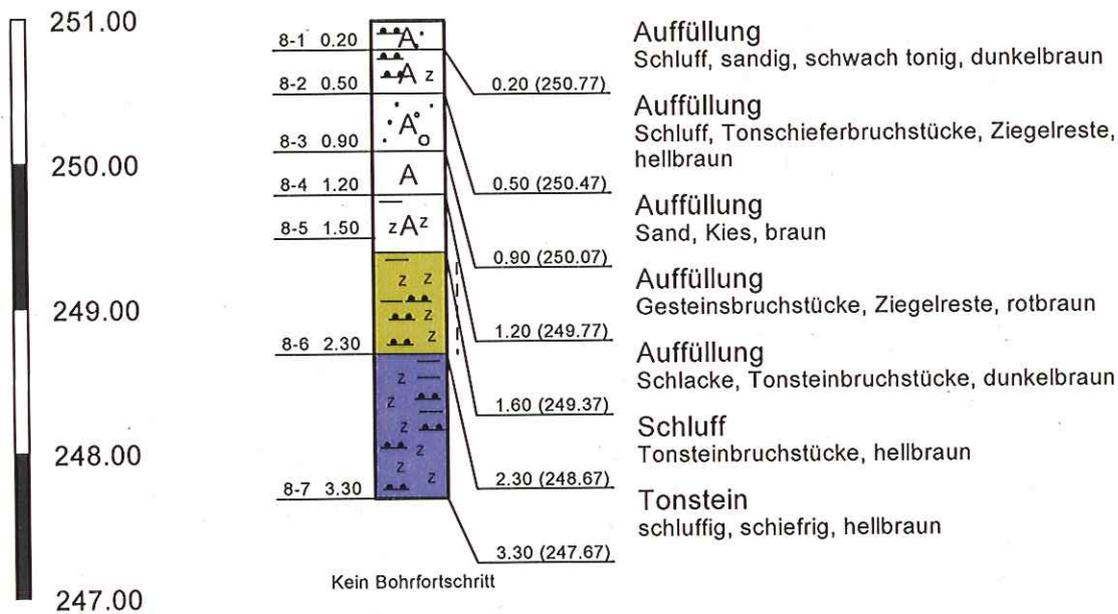
	Tonstein		Sand
	Auffüllung		Schluff

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 8

250,97 m

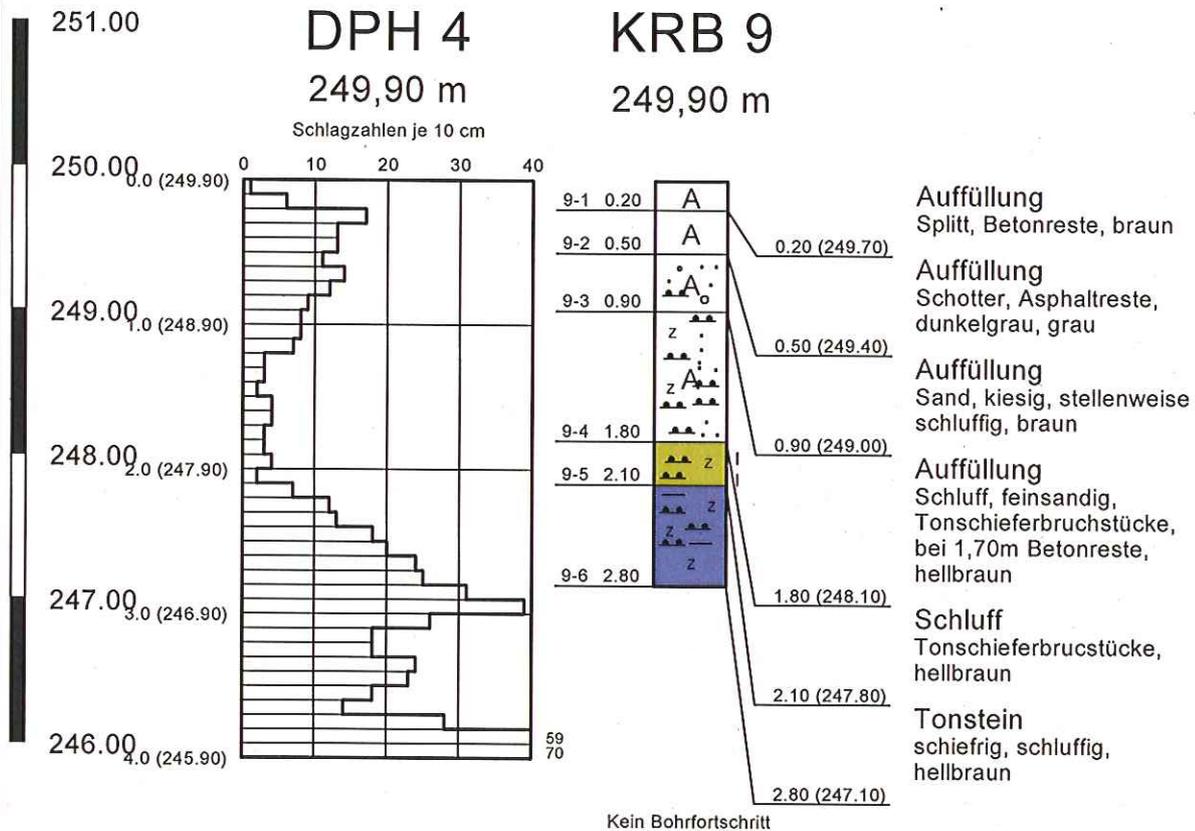


Bodenarten

	steif		Tonstein		Sand
	Auffüllung		Schluff		

Darstellung Schichtenprofil / Rammdiagramm

Maßstab der Höhe 1 : 50



Bodenarten

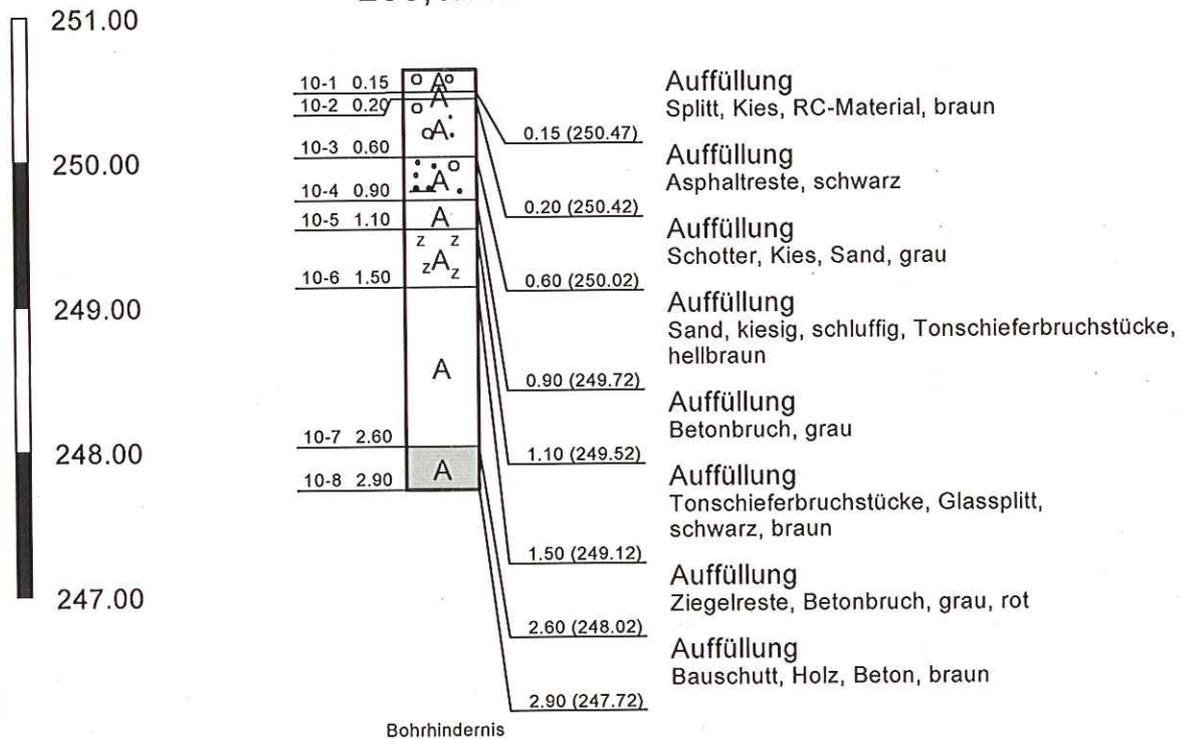
	steif		Tonstein		Auffüllung		Schluff
	Tonschiefer		Sand				

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 10

250,62 m



Bodenarten

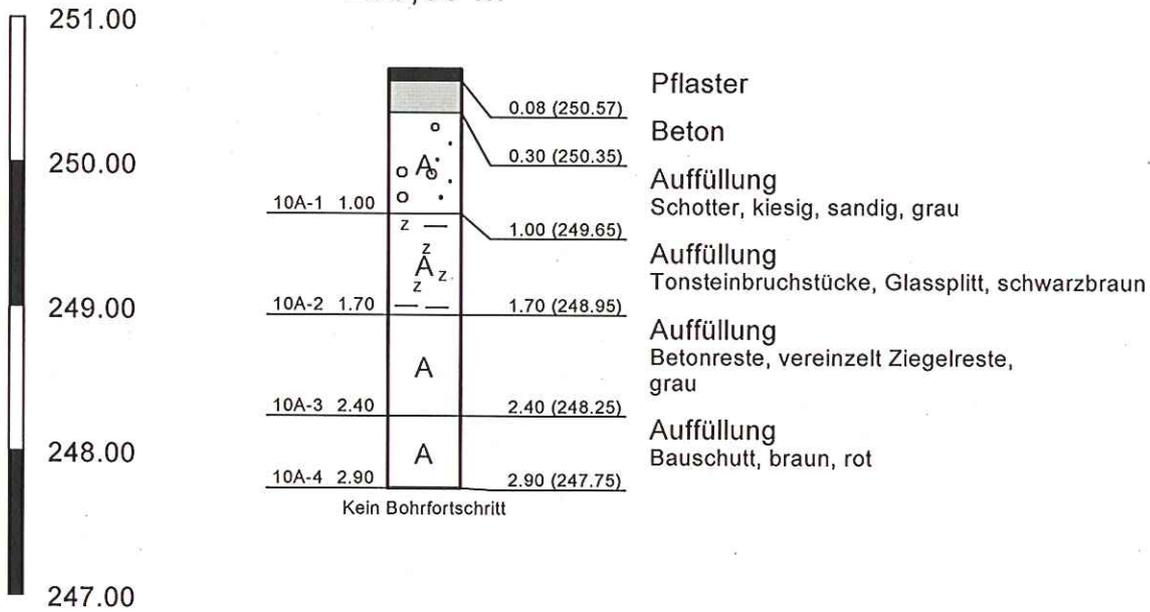
	Beton		Auffüllung		Sand
	Tonschiefer		Kies		

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 10A

250,65 m



Bodenarten

	Beton		Auffüllung
	Tonstein		

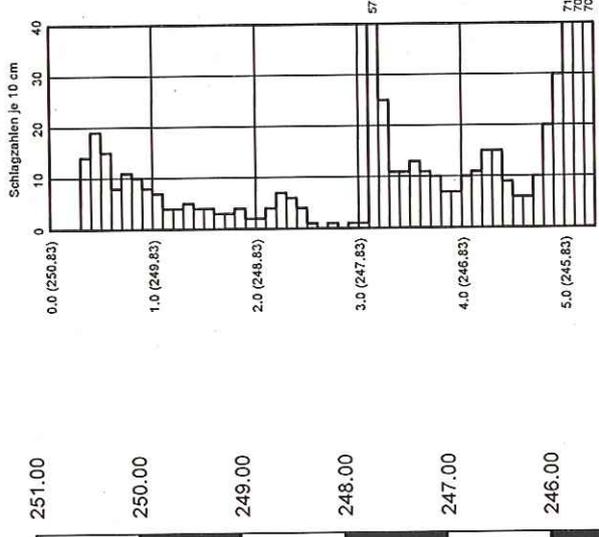
Darstellung Schichtenprofile / Rammdiagramm

Maßstab der Höhe 1 : 50

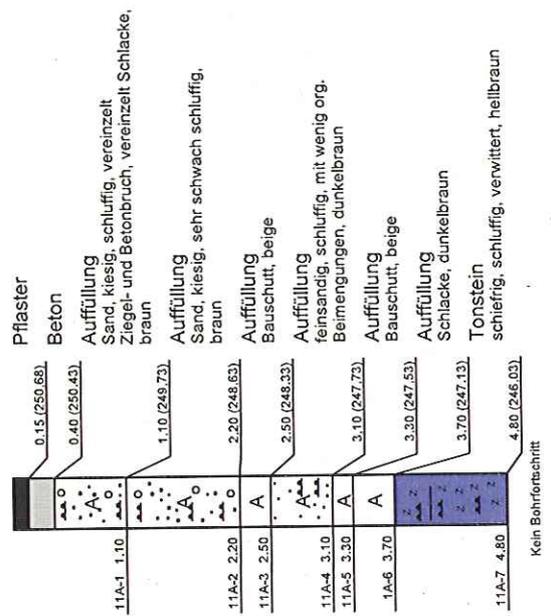
Bodenarten

	Beton		Auffüllung		Schluff
	Tonstein		Sand		

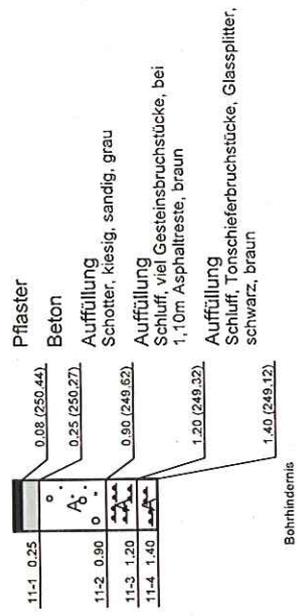
DPH 6 250,83 m



KRB 11A 250,83 m



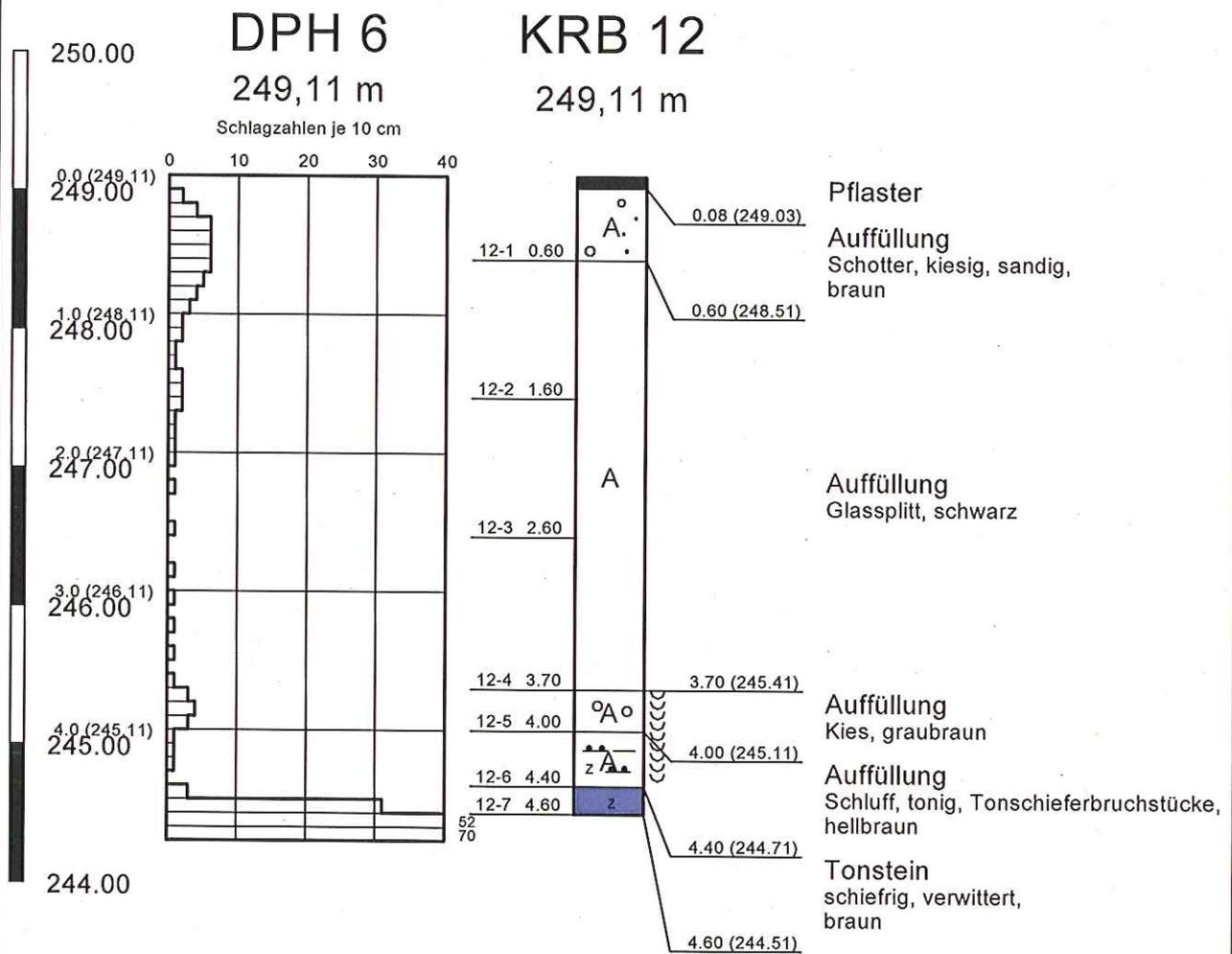
KRB 11 250,52 m



245.00

Darstellung Schichtenprofil / Rammdiagramm

Maßstab der Höhe 1 : 50



Bodenarten

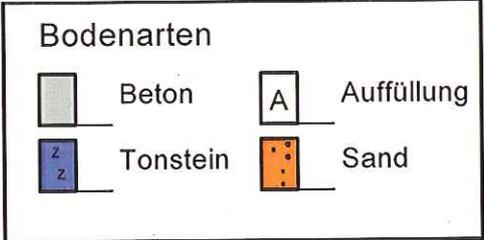
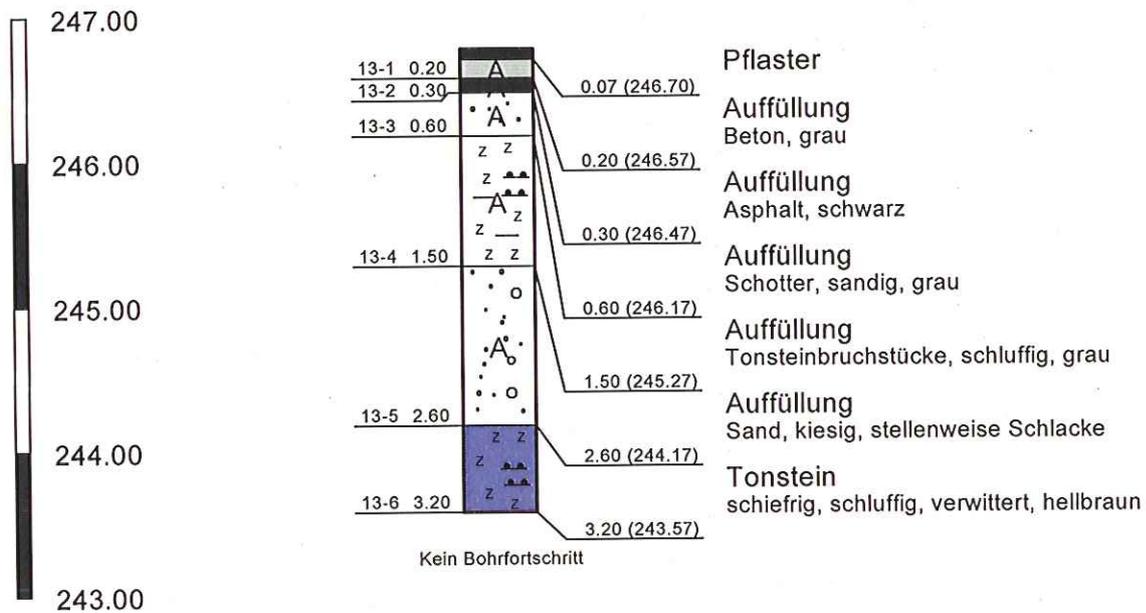
	naß		Tonstein		Kies
	Auffüllung		Schluff		

Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 13

246,77 m



Darstellung Schichtenprofil / Rammdiagramm

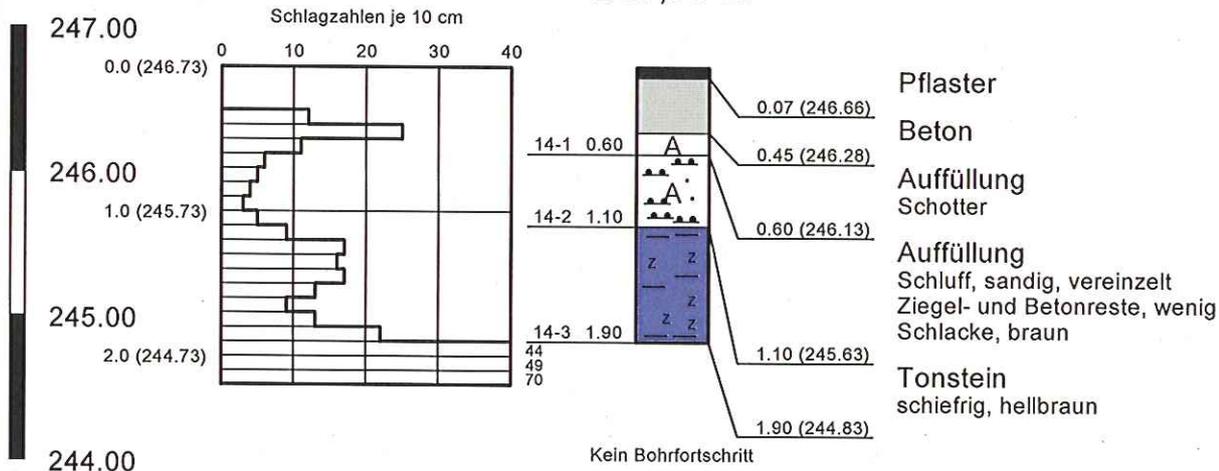
Maßstab der Höhe 1 : 50

DPH 7

246,73 m

KRB 14

246,73 m



Bodenarten

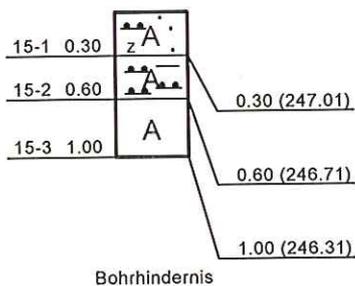
- | | | | |
|--|----------|--|------------|
| | Beton | | Auffüllung |
| | Tonstein | | Schluff |

Darstellung von Schichtenprofilen

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 15

247,31 m



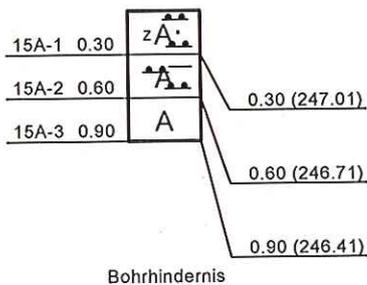
Auffüllung
Schluff, feinsandig, Tonsteinbruchstücke, braun

Auffüllung
Schluff, tonig, braun

Auffüllung
Ziegelbruch, Betonbruch, graurot

KRB 15A

247,31 m



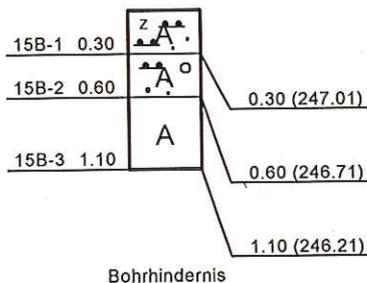
Auffüllung
Schluff, feinsandig, Tonsteinbruchstücke, braun

Auffüllung
Schluff, tonig, braun

Auffüllung
Ziegelbruch, bei 0,80m Schlacke, rot

KRB 15B

247,31 m



Auffüllung
Schluff, feinsandig, Tonsteinbruchstücke, braun

Auffüllung
Sand, kiesig, schwach schluffig, grau

Auffüllung
Ziegelbruch, Betonbruch, graurot

Bodenarten



Auffüllung



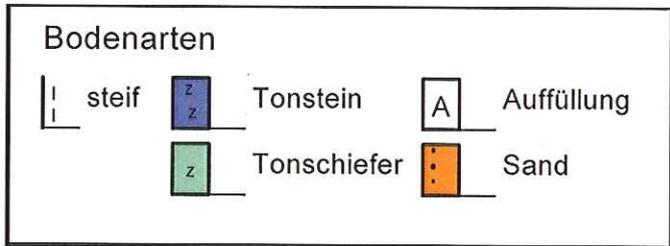
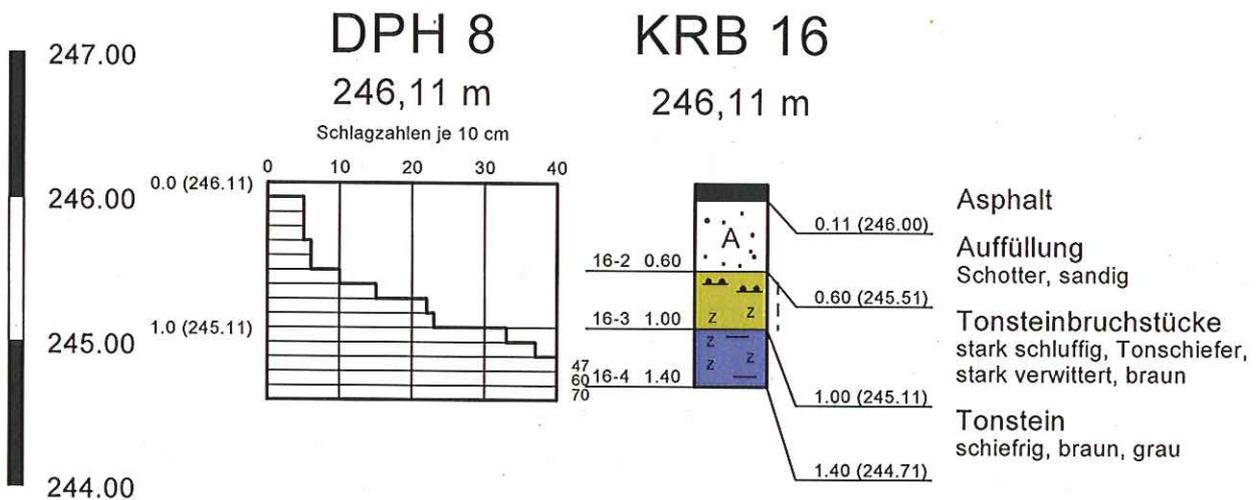
Sand



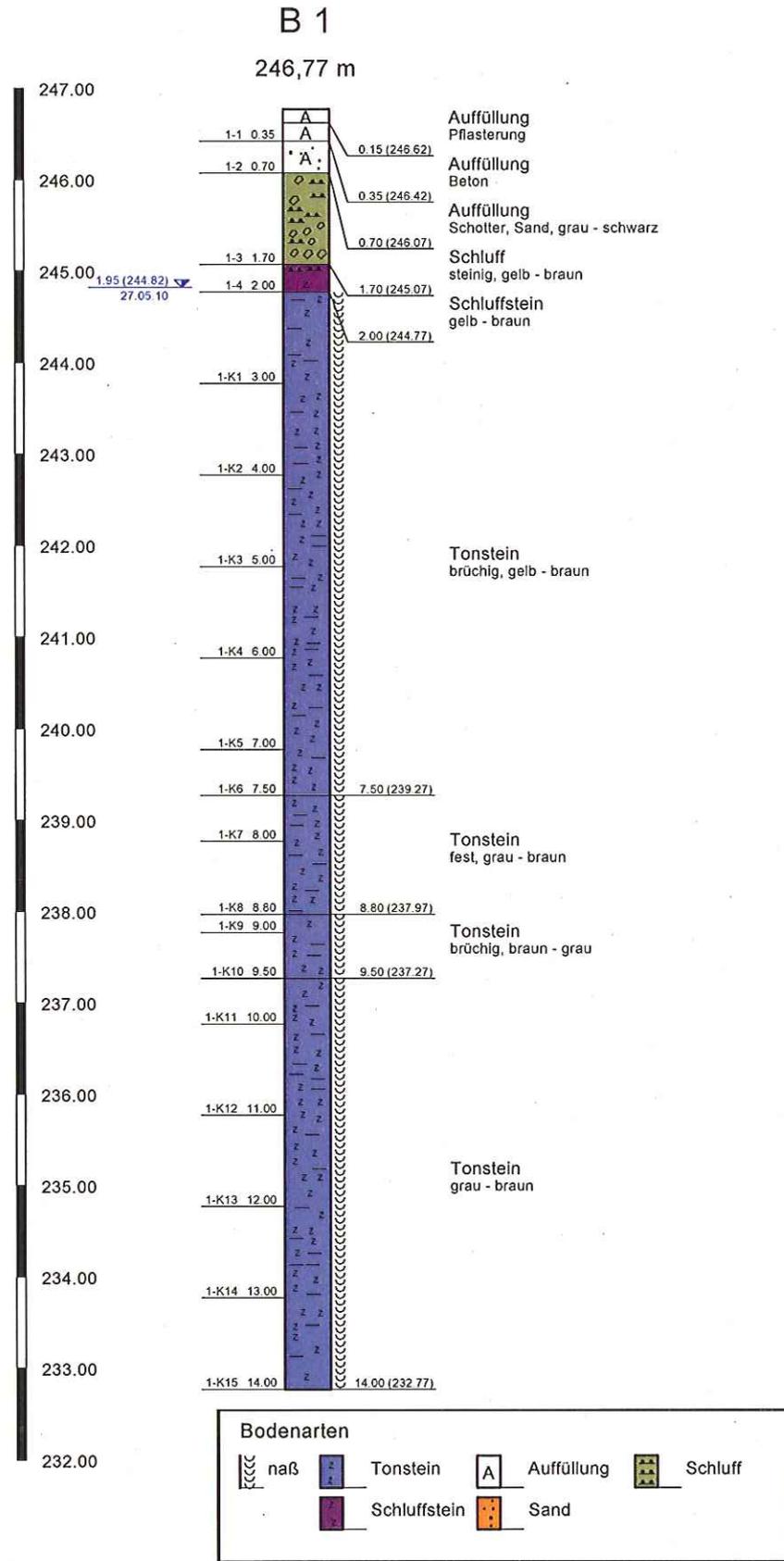
Schluff

Darstellung Schichtenprofil / Rammdiagramm

Maßstab der Höhe 1 : 50



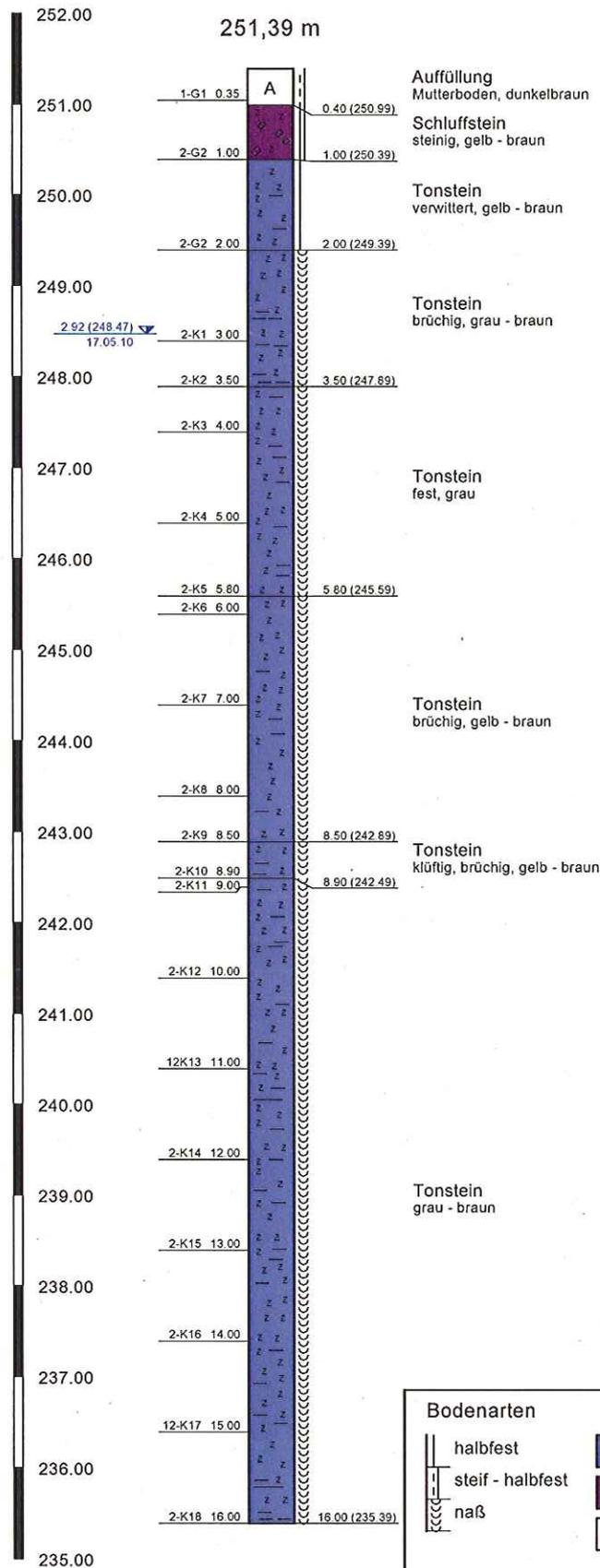
Darstellung eines Schichtenprofils
 Maßstab der Höhe 1 : 50



Darstellung eines Schichtenprofils
 Maßstab der Höhe 1 : 50

B 2

251,39 m



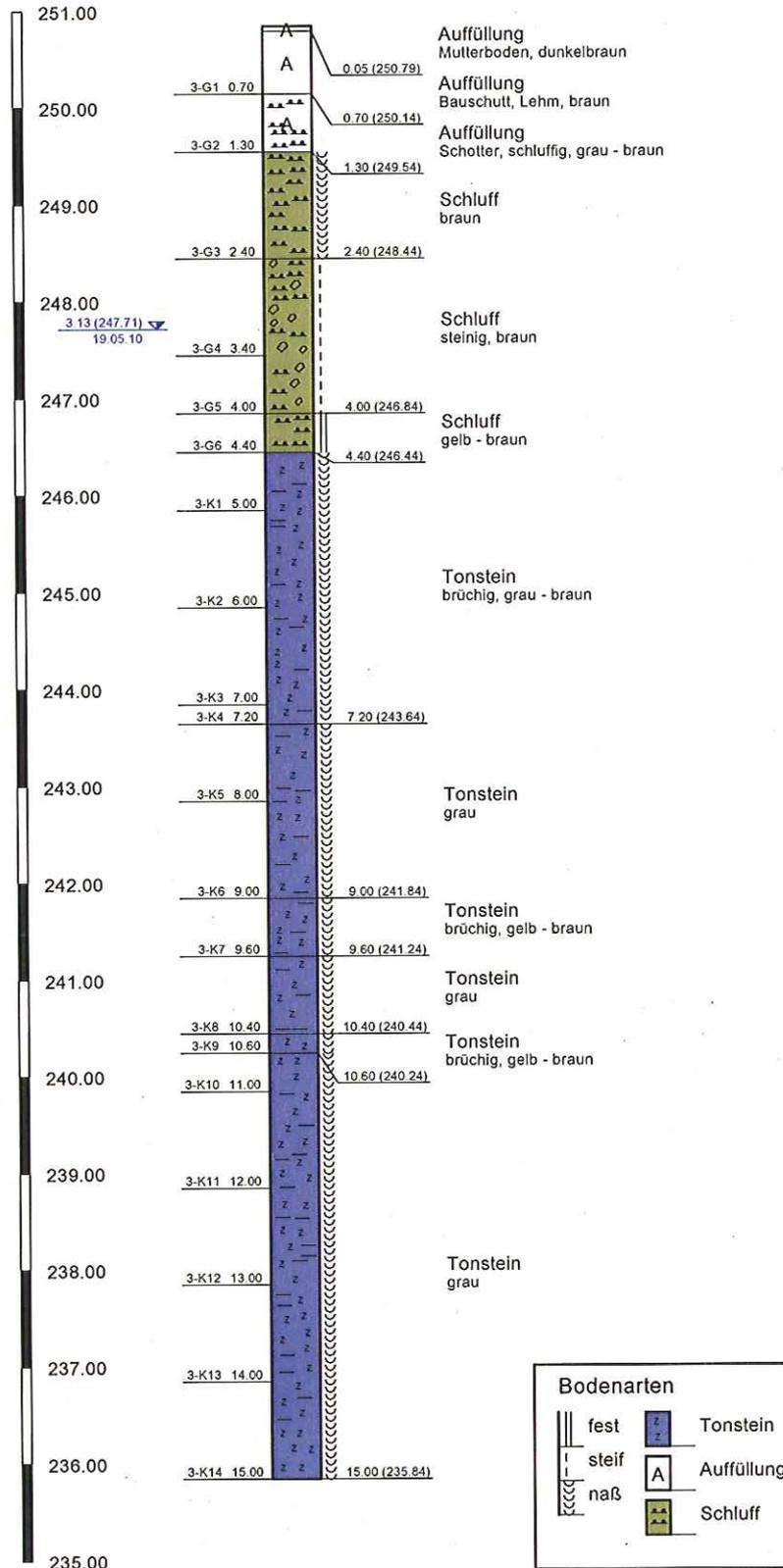
Bodenarten

	halbfest		Tonstein
	steif - halbfest		Schluffstein
	naß		Auffüllung

Darstellung eines Schichtenprofils
 Maßstab der Höhe 1 : 50

B 3

250,84 m



Bodenarten

	fest		Tonstein
	steif		Auffüllung
	naß		Schluff

Anlage 3

Dokumentation der Außenarbeiten – Höhennivellement

GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Höhennivellement

Projekt-Nr.: 09-1606

Anlage 3, Seite 1/2

Projekt: BV Friedrichstraße/Corbygasse in Velbert
 Ort der Messung: Friedrichstr. / Corbygasse
 Datum: 17.05.2010
 Bezugspunkt: Kanaldeckel (s. Anl. 1.2)
 Name des Schreibers: Tsegaye
 Name des Beobachters: Gillmann
 Instrumente: Nivelliergerät, Meßlatte

(KRB's, die als Zwischenpunkt genutzt werden, kennzeichnen! (*))

$$\Delta h = (R - V) \quad H = \text{Bezugspunkt} + \Delta h$$

Punkt	Lattenablesung			Höhe des Punktes H bez. a. NN	Punkt
	Rückblick R m	Vorblick V m	Höhenunterschied Δh m		
1	2	3	4	5	6

KD	2,800			245,59	KD
KRB 16/DPH 8		2,280	0,520	246,11	KRB 16/DPH 8
KRB 13*		1,620	1,180	246,77	KRB 13*
KRB 14/DPH 7		1,660	1,140	246,73	KRB 14/DPH 7
KRB 15+15A		1,080	1,720	247,31	KRB 15+15A
KRB 15B*		1,080	1,720	247,31	KRB 15B*
KRB 15B	3,700			247,31	KRB 15B
KRB 11*		0,490	3,210	250,52	KRB 11*
KRB 11	2,090			250,52	KRB 11
KRB 11A/DPH 6		1,780	0,310	250,83	KRB 11A/DPH 6
KRB 10		1,990	0,100	250,62	KRB 10
KRB 10A		1,960	0,130	250,65	KRB 10A
B 3		1,770	0,320	250,84	B 3
KRB 8		1,640	0,450	250,97	KRB 8
KRB 6/DPH 3		2,000	0,090	250,61	KRB 6/DPH 3
KRB 7		2,210	-0,120	250,40	KRB 7
KRB 9*		2,710	-0,620	249,90	KRB 9*
KRB 9	1,630			249,90	KRB 9
KRB 12/DPH 5		2,420	-0,790	249,11	KRB 12/DPH 5
ZP 1		0,950	0,680	250,58	ZP 1
ZP 1	2,080			250,58	ZP 1
KRB 5		1,500	0,580	251,16	KRB 5
KRB 2		1,100	0,980	251,56	KRB 2
KRB 1/DPH 1+1A*		0,970	1,110	251,69	KRB 1/DPH 1+1A*
DPH 1A	1,520			251,69	DPH 1A
KRB 3		1,560	-0,040	251,65	KRB 3

Anlagen 4.1 – 4.5

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Anlagen 4.1.1 – 4.1.5

Analysenbefunde

Einzelproben Schlacke und Holzreste

- **Einzelprobe KRB 2/2 (Schlacke)**
 - **MP KRB 5/2+8/5 (Schlacke)**
- **Einzelprobe KRB 11A/6 (Schlacke)**
- **Einzelprobe KRB 10/8 (Holzreste)**

görtler analytical services gmbh Ⓞ Joh.-Seb.-Bach-Str. 40 Ⓞ D-85591 Vaterstetten

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Kerstingskamp 12
D-48159 Münster

Prüfbericht V102601-5

02.06.2010

Projekt 10-1606 Velbert, Friedrichstr.
Auftraggeber GEOlogik
Auftragsdatum 28.05.2010
Probenart Feststoff
Probenahme unbekannt
Probenehmer Auftraggeber
Probeneingang 31.05.2010
Prüfzeitraum 31.05.2010 - 02.06.2010



DAP
DAP-PL-2459 93

- Ⓞ Umweltanalytik
- Ⓞ Lebensmittelanalytik
- Ⓞ Futtermittelanalytik
- Ⓞ Rückstandsanalytik
- Ⓞ RoHS-Analytik
- Ⓞ Analytik von Kosmetika
- Ⓞ Analytik von Arzneimitteln und pharmazeutischen Produkten

Akkreditiertes Prüflaboratorium
DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gegenprobensachverständigen-
Prüflabor (PrüfLabV/SAL-BY-G069.02.07)

Zulassung nach dem
Arzneimittelgesetz

Untersuchungsstelle nach
§ 15 TrinkwV: 2001 und
§ 18 BBodSchG

Meßstelle nach § 26 BImSchG

görtler analytical services gmbh
Johann-Sebastian-Bach-Straße 40
D-85591 Vaterstetten

Telefon +49 8106 2460-0
Telefax +49 8106 2460-60
info@goertler.com
www.goertler.com

Geschäftsführung:
Giesa Warthemann, Roland Görtler

HRB München 93447
USt.-IdNr. DE 129 360 902
St.Nr. 114/127/60117

Raiffeisenbank Ottobrunn
BLZ 701 694 02
Kto. 664 448

HypoVereinsbank München
BLZ 700 202 70
Kto. 2 429 683

görtler
analytical services gmbh

i. A.

Dr. Bruno Schwarzkopf
QMB

Die Prüfbefunde beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist ohne schriftliche Genehmigung der görtler analytical services gmbh nicht zulässig. Untersuchungsstelle ist die görtler analytical services gmbh, D-85591 Vaterstetten (Hauptsitz) und D-09557 Flöha (Niederlassung). Wenn nicht anders vereinbart oder fachlich begründet, werden Proben 2 Monate aufbewahrt.



Feststoff

Probenbezeichnung				KRB 11A/6 (Schlacke)
Probenahme durch				Auftraggeber
Probenahme am				
Probeneingang				31.05.2010
Parameter	Methoden	BG	Einheit	V1011798
Probenaufbereitung			-	RETSCH
Trockenrückstand (TR)	DIN ISO 11465		%	88,3
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK):				
Naphthalin	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,1	mg/kg TR	< 0,1
Acenaphthen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,03
Acenaphthylen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,1	mg/kg TR	< 0,1
Fluoren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,11
Phenanthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,31
Anthracen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	< 0,01
Fluoranthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,33
Pyren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,24
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,13
Chrysen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,17
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,11
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,05
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,09
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,02
Benzo(g,h,i)perylen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,11
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,05
Summe PAK (EPA)	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F		mg/kg TR	1,8



Feststoff

Probenbezeichnung				KRB 11A/6 (Schlacke)
Probenahme durch				Auftraggeber
Probenahme am				
Probeneingang				31.05.2010
Parameter	Methoden	BG	Einheit	V1011798
Metalle:				
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466			
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	3	mg/kg TR	140
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	3	mg/kg TR	64
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	0,3	mg/kg TR	< 0,3
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	2	mg/kg TR	48
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	2	mg/kg TR	460
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	2	mg/kg TR	71
Quecksilber	DIN EN 1483 (E12), AAS-Kaltdampftechnik	0,1	mg/kg TR	< 0,1
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	2	mg/kg TR	56

Komponenten unter der Bestimmungsgrenze (BG) wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt (Summen gerundet)

n.n. = nicht nachweisbar n.b. = nicht beauftragt

Retsch = Befunde aus der gebrochenen Originalprobe (Probenaufbereitung mit Backenbrecher RETSCH)

Fraktion = Befunde aus der Fraktion < 2 mm

Frakt. < 22,4 = Befunde aus der gebrochenen Fraktion < 22,4 mm bzw. Eluatansatz aus der Fraktion < 22,4 mm

grob gebrochen = Eluatansatz aus der grob gebrochenen Originalprobe

Originalprobe = Befunde bzw. Eluatansatz aus der Originalprobe

zerkleinert = Befunde bzw. Eluatansatz aus der zerkleinerten Originalprobe

gemahlen = Befunde aus der gemahlten Originalprobe



görtler analytical services gmbh • Joh.-Seb.-Bach-Str. 40 • D-85591 Vaterstetten

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Kerstingskamp 12
D-48159 Münster

Prüfbericht V102601-4

02.06.2010

Projekt 10-1606 Velbert, Friedrichstr.

Auftraggeber GEOlogik

Auftragsdatum 28.05.2010

Probenart Feststoff

Probenahme unbekannt

Probenehmer Auftraggeber

Probeneingang 31.05.2010

Prüfzeitraum 31.05.2010 - 02.06.2010



DAP
DAP-PL-2459 93

- Umweltanalytik
- Lebensmittelanalytik
- Futtermittelanalytik
- Rückstandsanalytik
- RoHS-Analytik
- Analytik von Kosmetika
- Analytik von Arzneimitteln und pharmazeutischen Produkten

Akkreditiertes Prüflaboratorium
DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gegenprobensachverständigen-
Prüflabor (PrüfLabV/SAL-BY-G069 02.07)

Zulassung nach dem
Arzneimittelgesetz

Untersuchungsstelle nach
§ 15 TrinkwV: 2001 und
§ 18 BBodSchG

Meßstelle nach § 26 BImSchG

görtler analytical services gmbh
Johann-Sebastian-Bach-Straße 40
D-85591 Vaterstetten

Telefon +49 8106 2460-0
Telefax +49 8106 2460-60
info@goertler.com
www.goertler.com

Geschäftsführung:
Giesa Warthemann, Roland Görtler

HRB München 93447
USt.-IdNr. DE 129 360 902
St.Nr. 114/127/60117

Raiffeisenbank Ottobrunn
BLZ 701 694 02
Kto. 664 448

HypoVereinsbank München
BLZ 700 202 70
Kto. 2 429 683

görtler
analytical services gmbh

i. A.

Dr. Bruno Schwarzkopf
QMB

Die Prüfbefunde beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist ohne schriftliche Genehmigung der görtler analytical services gmbh nicht zulässig. Untersuchungsstelle ist die görtler analytical services gmbh, D-85591 Vaterstetten (Hauptsitz) und D-09557 Flöha (Niederlassung).

Wenn nicht anders vereinbart oder fachlich begründet, werden Proben 2 Monate aufbewahrt.



Feststoff

Probenbezeichnung				MP KRB 5/2 + 8/5 (Schlacke)
Probenahme durch				Auftraggeber
Probenahme am				
Probeneingang				31.05.2010
Parameter	Methode	BG	Einheit	V1011797
Probenaufbereitung			-	RETSCH
Trockenrückstand (TR)	DIN ISO 11465		%	89,9
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK):				
Naphthalin	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,1	mg/kg TR	< 1*
Acenaphthen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	1,1
Acenaphthylen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,1	mg/kg TR	< 1*
Fluoren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	6,2
Phenanthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	15
Anthracen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	2,3
Fluoranthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	19
Pyren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	12
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	10
Chrysen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	8,9
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	6,5
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	3,7
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	6,8
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,43
Benzo(g,h,i)perylen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	5,3
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	4,7



Feststoff

Probenbezeichnung				MP KRB 5/2 + 8/5 (Schlacke)
Probenahme durch				Auftraggeber
Probenahme am				
Probeneingang				31.05.2010
Parameter	Methoden	BG	Einheit	V1011797
Summe PAK (EPA)	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F		mg/kg TR	100
Metalle:				
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466			
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	3	mg/kg TR	19
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	3	mg/kg TR	390
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	0,3	mg/kg TR	1,3
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	2	mg/kg TR	24
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	2	mg/kg TR	130
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	2	mg/kg TR	37
Quecksilber	DIN EN 1483 (E12), AAS-Kaltdampftechnik	0,1	mg/kg TR	0,12
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	2	mg/kg TR	710
*=Erhöhung der Bestimmungsgrenze matrixbedingt				

Komponenten unter der Bestimmungsgrenze (BG) wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt (Summen gerundet)

n.n. = nicht nachweisbar n.b. = nicht beauftragt

Retsch = Befunde aus der gebrochenen Originalprobe (Probenaufbereitung mit Backenbrecher RETSCH)

Fraktion = Befunde aus der Fraktion < 2 mm

Frakt. < 22,4 = Befunde aus der gebrochenen Fraktion < 22,4 mm bzw. Eluatansatz aus der Fraktion < 22,4 mm

grob gebrochen = Eluatansatz aus der grob gebrochenen Originalprobe

Originalprobe = Befunde bzw. Eluatansatz aus der Originalprobe

zerkleinert = Befunde bzw. Eluatansatz aus der zerkleinerten Originalprobe

gemahlen = Befunde aus der gemahlten Originalprobe



görtler analytical services gmbh  Joh.-Seb.-Bach-Str. 40  D-85591 Vaterstetten

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Kerstingskamp 12
D-48159 Münster

Prüfbericht V102601-3

02.06.2010

Projekt 10-1606 Velbert, Friedrichstr.
Auftraggeber GEOlogik
Auftragsdatum 28.05.2010
Probenart Feststoff
Probenahme unbekannt
Probenehmer Auftraggeber
Probeneingang 31.05.2010
Prüfzeitraum 31.05.2010 - 02.06.2010



-  Umweltanalytik
-  Lebensmittelanalytik
-  Futtermittelanalytik
-  Rückstandsanalytik
-  RoHS-Analytik
-  Analytik von Kosmetika
-  Analytik von Arzneimitteln und pharmazeutischen Produkten

Akkreditiertes Prüflaboratorium
DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gegenprobensachverständigen-
Prüflabor (PrüfLabV/SAL-BY-G069.02.07)

Zulassung nach dem
Arzneimittelgesetz

Untersuchungsstelle nach
§ 15 TrinkwV: 2001 und
§ 18 BBodSchG

Meßstelle nach § 26 BImSchG

görtler
analytical services gmbh

i. A.

Dr. Bruno Schwarzkopf
QMB

Die Prüfbefunde beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist ohne schriftliche Genehmigung der görtler analytical services gmbh nicht zulässig. Untersuchungsstelle ist die görtler analytical services gmbh, D-85591 Vaterstetten (Hauptsitz) und D-09557 Flöha (Niederlassung).

Wenn nicht anders vereinbart oder fachlich begründet, werden Proben 2 Monate aufbewahrt.

görtler analytical services gmbh
Johann-Sebastian-Bach-Straße 40
D-85591 Vaterstetten

Telefon +49 8106 2460-0
Telefax +49 8106 2460-60
info@goertler.com
www.goertler.com

Geschäftsführung:
Giesa Warthemann, Roland Görtler

HRB München 93447
USt.-IdNr. DE 129 360 902
St.Nr. 114/127/60117

Raiffeisenbank Ottobrunn
BLZ 701 694 02
Kto. 664 448

Hypo Vereinsbank München
BLZ 700 202 70
Kto. 2 429 683



Feststoff

Probenbezeichnung				KRB 2/2 (Schlacke)
Probenahme durch				Auftraggeber
Probenahme am				
Probeneingang				31.05.2010
Parameter	Methode	BG	Einheit	V1011796
Probenaufbereitung			-	RETSCH
Trockenrückstand (TR)	DIN ISO 11465		%	85,5
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK):				
Naphthalin	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,1	mg/kg TR	< 0,6*
Acenaphthen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	< 0,06*
Acenaphthylen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,1	mg/kg TR	< 0,6*
Fluoren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	< 0,06*
Phenanthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,20
Anthracen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,38
Fluoranthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	2,0
Pyren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	1,1
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	3,6
Chrysen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	2,4
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	2,1
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	1,0
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	1,4
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,16
Benzo(g,h,i)perylen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,95
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	1,0
Summe PAK (EPA)	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F		mg/kg TR	16



Feststoff

Probenbezeichnung				KRB 2/2 (Schlacke)
Probenahme durch				Auftraggeber
Probenahme am				
Probeneingang				31.05.2010
Parameter	Methode	BG	Einheit	V1011796
Metalle:				
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466			
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	3	mg/kg TR	13
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	3	mg/kg TR	240
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	0,3	mg/kg TR	4,5
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	2	mg/kg TR	21
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	2	mg/kg TR	69
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	2	mg/kg TR	27
Quecksilber	DIN EN 1483 (E12), AAS-Kaltdampftechnik	0,1	mg/kg TR	0,31
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	2	mg/kg TR	1200
*=Erhöhung der Bestimmungsgrenze matrixbedingt				

Komponenten unter der Bestimmungsgrenze (BG) wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt (Summen gerundet)

n.n. = nicht nachweisbar n.b. = nicht beauftragt

Retsch = Befunde aus der gebrochenen Originalprobe (Probenaufbereitung mit Backenbrecher RETSCH)

Fraktion = Befunde aus der Fraktion < 2 mm

Frakt. < 22,4 = Befunde aus der gebrochenen Fraktion < 22,4 mm bzw. Eluatansatz aus der Fraktion < 22,4 mm

grob gebrochen = Eluatansatz aus der grob gebrochenen Originalprobe

Originalprobe = Befunde bzw. Eluatansatz aus der Originalprobe

zerkleinert = Befunde bzw. Eluatansatz aus der zerkleinerten Originalprobe

gemahlen = Befunde aus der gemahlten Originalprobe



görtler analytical services gmbh  Joh.-Seb.-Bach-Str. 40  D-85591 Vaterstetten

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Kerstingskamp 12
D-48159 Münster

Prüfbericht V102601-6

02.06.2010

Projekt 10-1606 Velbert, Friedrichstr.

Auftraggeber GEOlogik

Auftragsdatum 28.05.2010

Probenart Feststoff

Probenahme unbekannt

Probenehmer Auftraggeber

Probeneingang 31.05.2010

Prüfzeitraum 31.05.2010 - 02.06.2010



DAP
DAP-PL-2459 93

-  Umweltanalytik
-  Lebensmittelanalytik
-  Futtermittelanalytik
-  Rückstandsanalytik
-  RoHS-Analytik
-  Analytik von Kosmetika
-  Analytik von Arzneimitteln und pharmazeutischen Produkten

Akkreditiertes Prüflaboratorium
DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gegenprobensachverständigen-
Prüflabor (PrüfLabV/SAL-BY-G069.02.07)

Zulassung nach dem
Arzneimittelgesetz

Untersuchungsstelle nach
§ 15 TrinkwV:2001 und
§ 18 BBodSchG

Meßstelle nach § 26 BImSchG

görtler
analytical services gmbh

i. A.

Dr. Bruno Schwarzkopf
QMB

Die Prüfbefunde beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist ohne schriftliche Genehmigung der görtler analytical services gmbh nicht zulässig. Untersuchungsstelle ist die görtler analytical services gmbh, D-85591 Vaterstetten (Hauptsitz) und D-09557 Flöha (Niederlassung).

Wenn nicht anders vereinbart oder fachlich begründet, werden Proben 2 Monate aufbewahrt.

görtler analytical services gmbh
Johann-Sebastian-Bach-Straße 40
D-85591 Vaterstetten

Telefon +49 8106 2460-0
Telefax +49 8106 2460-60
info@goertler.com
www.goertler.com

Geschäftsführung:
Giesa Warthemann, Roland Görtler

HRB München 93447
USt.-IdNr. DE 129 360 902
St.Nr. 114/127/60117

Raiffeisenbank Ottobrunn
BLZ 701 694 02
Kto. 664 448

HypoVereinsbank München
BLZ 700 202 70
Kto. 2 429 683



Feststoff

Probenbezeichnung				KRB 10/8 (Auffüllung)
Probenahme durch				Auftraggeber
Probenahme am				
Probeneingang				31.05.2010
Parameter	Methode	BG	Einheit	V1011799
Probenaufbereitung			-	RETSCH
Trockenrückstand (TR)	DIN ISO 11465		%	71,2
Kohlenwasserstoffe, GC	DIN ISO 16703, GC/FID	50	mg/kg TR	1600
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK):				
Naphthalin	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,1	mg/kg TR	< 0,3*
Acenaphthen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	< 0,03*
Acenaphthylen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,1	mg/kg TR	< 0,3*
Fluoren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	< 0,03*
Phenanthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,30
Anthracen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	< 0,03*
Fluoranthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,30
Pyren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,28
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,13
Chrysen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,12
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,14
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,05
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,08
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	< 0,03*
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,06
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,06



Feststoff

Probenbezeichnung				KRB 10/8 (Auffüllung)
Probenahme durch				Auftraggeber
Probenahme am				
Probeneingang				31.05.2010
Parameter	Methoden	BG	Einheit	V1011799
Summe PAK (EPA)	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F		mg/kg TR	1,5
*=Erhöhung der Bestimmungsgrenze matrixbedingt				

Komponenten unter der Bestimmungsgrenze (BG) wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt (Summen gerundet)

n.n. = nicht nachweisbar n.b. = nicht beauftragt

Retsch = Befunde aus der gebrochenen Originalprobe (Probenaufbereitung mit Backenbrecher RETSCH)

Fraktion = Befunde aus der Fraktion < 2 mm

Frakt. < 22,4 = Befunde aus der gebrochenen Fraktion < 22,4 mm bzw. Eluatansatz aus der Fraktion < 22,4 mm

grob gebrochen = Eluatansatz aus der grob gebrochenen Originalprobe

Originalprobe = Befunde bzw. Eluatansatz aus der Originalprobe

zerkleinert = Befunde bzw. Eluatansatz aus der zerkleinerten Originalprobe

gemahlen = Befunde aus der gemahlten Originalprobe



görtler analytical services gmbh  Joh.-Seb.-Bach-Str. 40  D-85591 Vaterstetten

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Kerstingskamp 12
D-48159 Münster

Prüfbericht V103524-4

19.07.2010

Projekt 10-1606 Velbert, Friedrichstr.

Auftraggeber GEOlogik

Auftragsdatum 12.07.2010

Probenart Feststoff

Probenahme unbekannt

Probenehmer Auftraggeber

Probeneingang 31.05.2010

Prüfzeitraum 31.05.2010 - 19.07.2010



DAP
DAP-PL-2459.99

-  Umweltanalytik
-  Lebensmittelanalytik
-  Futtermittelanalytik
-  Rückstandsanalytik
-  RoHS-Analytik
-  Analytik von Kosmetika
-  Analytik von Arzneimitteln und pharmazeutischen Produkten

Akkreditiertes Prüflaboratorium
DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gegenprobensachverständigen-
Prüflabor (PrüfLabV/SAL-BY-G069.02.07)

Zulassung nach dem
Arzneimittelgesetz

Untersuchungsstelle nach
§ 15 TrinkwV:2001 und
§ 18 BBodSchG

Meßstelle nach § 26 BImSchG

görtler analytical services gmbh
Johann-Sebastian-Bach-Straße 40
D-85591 Vaterstetten

Telefon +49 8106 2460-0
Telefax +49 8106 2460-60
info@goertler.com
www.goertler.com

Geschäftsführung:
Giesa Warthemann, Roland Görtler

HRB München 93447
USt.-IdNr. DE 129 360 902
St.Nr. 114/127/60117

Raiffeisenbank Ottobrunn
BLZ 701 694 02
Kto. 664 448

HypoVereinsbank München
BLZ 700 202 70
Kto. 2 429 683

görtler
analytical services gmbh

i. A.

Dr. Bruno Schwarzkopf
QMB

Die Prüfbefunde beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist ohne schriftliche Genehmigung der görtler analytical services gmbh nicht zulässig. Untersuchungsstelle ist die görtler analytical services gmbh, D-85591 Vaterstetten (Hauptsitz) und D-09557 Flöha (Niederlassung).

Wenn nicht anders vereinbart oder fachlich begründet, werden Proben 2 Monate aufbewahrt.



Feststoff

Probenbezeichnung				MP KRB 5/2 + 8/5 (Schlacke)
Probenahme durch				Auftraggeber
Probenahme am				
Probeneingang				31.05.2010
Parameter	Methoden	BG	Einheit	V1011797
Probenaufbereitung			-	RETSCH
Trockenrückstand (TR)	DIN ISO 11465		%	89,9
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK):				
Naphthalin	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,1	mg/kg TR	< 1*
Acenaphthen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	1,1
Acenaphthylen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,1	mg/kg TR	< 1*
Fluoren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	6,2
Phenanthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	15
Anthracen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	2,3
Fluoranthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	19
Pyren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	12
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	10
Chrysen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	8,9
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	6,5
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	3,7
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	6,8
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,43
Benzo(g,h,i)perylen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	5,3
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	4,7



Feststoff

Probenbezeichnung				MP KRB 5/2 + 8/5 (Schlacke)
Probenahme durch				Auftraggeber
Probenahme am				
Probeneingang				31.05.2010
Parameter	Methode	BG	Einheit	V1011797
Summe PAK (EPA)	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F		mg/kg TR	100
Metalle:				
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466			
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	3	mg/kg TR	19
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	3	mg/kg TR	390
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	0,3	mg/kg TR	1,3
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	2	mg/kg TR	24
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	2	mg/kg TR	130
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	2	mg/kg TR	37
Quecksilber	DIN EN 1483 (E12), AAS-Kaltdampftechnik	0,1	mg/kg TR	0,12
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22), ICP-OES	2	mg/kg TR	710
*=Erhöhung der Bestimmungsgrenze matrixbedingt				



Eluat

Probenbezeichnung				MP KRB 5/2 + 8/5 (Schlacke)
Probenahme durch				Auftraggeber
Probenahme am				
Probeneingang				31.05.2010
Parameter	Methode	BG	Einheit	V1011797
Eluatherstellung	DIN 38414-S4		-	RETSCH
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK):				
1-Methylnaphthalin	E DIN 38407-F39, GC-MS	0,01	µg/L	0,12
2-Methylnaphthalin	E DIN 38407-F39, GC-MS	0,01	µg/L	0,12
Naphthalin	E DIN 38407-F39, GC-MS	0,01	µg/L	0,36
Acenaphthen	E DIN 38407-F39, GC-MS	0,01	µg/L	0,36
Acenaphthylen	E DIN 38407-F39, GC-MS	0,01	µg/L	0,09
Fluoren	E DIN 38407-F39, GC-MS	0,01	µg/L	0,56
Phenanthren	E DIN 38407-F39, GC-MS	0,01	µg/L	2,7
Anthracen	E DIN 38407-F39, GC-MS	0,01	µg/L	0,43
Fluoranthren	E DIN 38407-F39, GC-MS	0,01	µg/L	2,0
Pyren	E DIN 38407-F39, GC-MS	0,01	µg/L	1,3
Benzo(a)anthracen	E DIN 38407-F39, GC-MS	0,01	µg/L	0,07
Chrysen	E DIN 38407-F39, GC-MS	0,01	µg/L	0,25
Benzo(b)fluoranthren	E DIN 38407-F39, GC-MS	0,01	µg/L	0,04
Benzo(k)fluoranthren	E DIN 38407-F39, GC-MS	0,01	µg/L	0,04
Benzo(a)pyren	E DIN 38407-F39, GC-MS	0,01	µg/L	0,06
Dibenzo(a,h)anthracen	E DIN 38407-F39, GC-MS	0,01	µg/L	< 0,01
Benzo(g,h,i)perylene	E DIN 38407-F39, GC-MS	0,01	µg/L	0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	E DIN 38407-F39, GC-MS	0,01	µg/L	0,02
Summe PAK (18)	E DIN 38407-F39, GC-MS		µg/L	8,5

Komponenten unter der Bestimmungsgrenze (BG) wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt (Summen gerundet)

n.n. = nicht nachweisbar n.b. = nicht beauftragt

Retsch = Befunde aus der gebrochenen Originalprobe (Probenaufbereitung mit Backenbrecher RETSCH)

Fraktion = Befunde aus der Fraktion < 2 mm

Frakt. < 22,4 = Befunde aus der gebrochenen Fraktion < 22,4 mm bzw. Eluatansatz aus der Fraktion < 22,4 mm

grob gebrochen = Eluatansatz aus der grob gebrochenen Originalprobe

Originalprobe = Befunde bzw. Eluatansatz aus der Originalprobe

zerkleinert = Befunde bzw. Eluatansatz aus der zerkleinerten Originalprobe

gemahlen = Befunde aus der gemahlten Originalprobe



görtler analytical services gmbh  Joh.-Seb.-Bach-Str. 40  D-85591 Vaterstetten

GEologik
Wilbers & Oeder GmbH
Kerstingskamp 12
D-48159 Münster

Prüfbericht V103524-3

19.07.2010

Projekt 10-1606 Velbert, Friedrichstr.

Auftraggeber GEologik

Auftragsdatum 12.07.2010

Probenart Feststoff

Probenahme unbekannt

Probenehmer Auftraggeber

Probeneingang 31.05.2010

Prüfzeitraum 31.05.2010 - 16.07.2010



DAP
DAP-PL-2459 93

-  Umweltanalytik
-  Lebensmittelanalytik
-  Futtermittelanalytik
-  Rückstandsanalytik
-  RoHS-Analytik
-  Analytik von Kosmetika
-  Analytik von Arzneimitteln und pharmazeutischen Produkten

Akkreditiertes Prüflaboratorium
DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gegenprobensachverständigen-
Prüflabor (PrüfLabV/SAL-BY-G069.02.07)

Zulassung nach dem
Arzneimittelgesetz

Untersuchungsstelle nach
§ 15 TrinkwV:2001 und
§ 18 BBodSchG

Meßstelle nach § 26 BImSchG

görtler
analytical services gmbh

i. A.

Dr. Bruno Schwarzkopf
QMB

Die Prüfbefunde beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist ohne schriftliche Genehmigung der görtler analytical services gmbh nicht zulässig. Untersuchungsstelle ist die görtler analytical services gmbh, D-85591 Vaterstetten (Hauptsitz) und D-09557 Flöha (Niederlassung).

Wenn nicht anders vereinbart oder fachlich begründet, werden Proben 2 Monate aufbewahrt.

görtler analytical services gmbh
Johann-Sebastian-Bach-Straße 40
D-85591 Vaterstetten

Telefon +49 8106 2460-0
Telefax +49 8106 2460-60
info@goertler.com
www.goertler.com

Geschäftsführung:
Giesa Warthemann, Roland Görtler

HRB München 93447
USt.-IdNr. DE 129 360 902
St.Nr. 114/127/60117

Raiffeisenbank Ottobrunn
BLZ 701 694 02
Kto. 664 448

HypoVereinsbank München
BLZ 700 202 70
Kto. 2 429 683



Feststoff

Probenbezeichnung				KRB 2/2 (Schlacke)
Probenahme durch				Auftraggeber
Probenahme am				
Probeneingang				31.05.2010
Parameter	Methode	BG	Einheit	V1011796
Probenaufbereitung			-	RETSCH
Trockenrückstand (TR)	DIN ISO 11465		%	85,5
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK):				
Naphthalin	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,1	mg/kg TR	< 0,6*
Acenaphthen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	< 0,06*
Acenaphthylen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,1	mg/kg TR	< 0,6*
Fluoren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	< 0,06*
Phenanthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,20
Anthracen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,38
Fluoranthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	2,0
Pyren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	1,1
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	3,6
Chrysen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	2,4
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	2,1
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	1,0
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	1,4
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,16
Benzo(g,h,i)perylen	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	0,95
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F	0,01	mg/kg TR	1,0
Summe PAK (EPA)	DIN ISO 13877, Ultraschallextraktion mit Acetonitril, HPLC-UV/F		mg/kg TR	16

