

Ergänzende Bodenuntersuchungen
zum Bebauungsplan 669 - Kastanienallee -
42551 Velbert

(20 Seiten, 5 Tabellen, 8 Abbildungen, 5 Anlagen)

Auftraggeber:

Stadt Velbert
Planungsamt
Thomasstraße 1
42551 Velbert

Auftragnehmer:

SANTEC Fuchs
Sanierungstechnologie GmbH
Rondorfer Straße 32
50354 Hürth
Tel. : 0 22 33 / 66 40 4
Fax. : 0 22 33 / 68 50 64
www.santec-fuchs.de
luette@santec-fuchs.de

Projektnummer:

1300-31

Projektbearbeiter:

Dr. B.-P. Lütte
(Diplom-Geologe)

Hürth, 29. Februar 2016





Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkungen, Sachstand	4
2	Ergebnisse der Voruntersuchungen	5
3	Geographische, geologische und hydrogeologische Gegebenheiten	6
4	Durchgeführte Maßnahmen, Ergebnisse der Laboruntersuchungen	7
4.1.1	Bereich der RKS 12 (RKS 101 - RKS 103)	10
4.1.2	Bereich der RKS 7 (RKS 104 - RKS 106)	11
4.1.3	Bereich östlicher Erdwall (RKS 107 - RKS 110)	11
4.1.4	Fazit, weiterführende Maßnahmen, Kostenschätzung	12
4.1.4.1	Bereich der RKS 12	12
4.1.4.2	Bereich der RKS 7	13
4.1.4.3	Bereich der Tribüne und des Parkplatzes	13
4.1.4.4	Östlicher Erdwall	13
4.1.4.5	Kostenschätzung	15
5	Beurteilungsgrundlagen und -hilfen	16
6	Tabellarische Darstellung der relevanten Prüf- und Zuordnungswerte	17
6.1	Bundes - Bodenschutz- und Altlastenverordnung (Auszug)	17
6.2	Verordnung zur Durchführung des Bundes - Bodenschutzgesetzes vom 16.06.1999	17
6.2.1	Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfads Boden - Mensch	17
6.2.2	Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfads Boden - Grundwasser	18
6.3	LAGA TR Boden (05.11.2004)	19
6.3.1	Zuordnungswerte Feststoffgehalte im Bodenmaterial	19
6.3.2	Zuordnungswerte Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial	20





Anlagen

1 Geländeprotokolle

- 1.1 Bohrprofile
- 1.2 Nivellement

2 Ergebnisse der Laboruntersuchungen

3 Fotodokumentation

4 Lagepläne

- 4.1 Übersichtslageplan 1 : 25.000
- 4.2 Übersichtslageplan 1 : 5.000
- 4.3 Lagepläne
- 4.3.1 Lageplan 1 : 1.000
- 4.3.2 Auszug aus dem Altlastenkataster Kreis Mettmann 1 : 1.500





1 Vorbemerkungen, Sachstand

Die Stadt Velbert plant im Rahmen des Bebauungsplans "669 Kastanienallee" eine Umnutzung der Grundstücke im Bereich der Straßen Kastanienallee, Akazienstraße und Rheinlandstraße. Der Planbereich befindet sich im zentralen Stadtgebiet von Velbert in der Gemarkung Velbert, Flur 44 und 45 und umfasst die Flurstücke 29, 281, 282, 317, 318, 319, 320, 321, 335, 336, 342 und 343.

Aktuell befinden sich eine Sportanlage (Sportplatz, Sporthalle, Sanitärräume) sowie drei Wohnhäuser im Bereich des Plangebietes. Die westlich verlaufende Akazienstraße ist ebenfalls noch Teil des Plangebietes.

Neben Wohnbebauung im Westen des Gebietes, sollen ausweislich der aktuellen Planung, im östlichen Bereich eine Grundschule mit Schulhof und eine Kita errichtet werden. Die Wohnhäuser an der Rheinlandstraße verbleiben unverändert im Bestand.

Im nördlichen und zentralen Planbereich wurde bis Ende der Fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts eine Ziegelei betrieben. Im südlichen und südöstlichen Bereich befand sich eine "Tongrube", deren Verfüllung spätestens 1938 abgeschlossen war. In diesen Bereichen befindet sich heute der Erdwall zum Telekom-Gelände bzw. die Grünanlage zur Rheinlandstraße.

Des Weiteren wurde auf dem östlich angrenzenden Grundstück ein Gaswerk betrieben, dessen Deponie in den östlichen Bereich (Erdwall) des Plangebietes reicht. Genaue Angaben zur Nutzungshistorie sind dem Gutachten "Boden-, Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen auf dem Gelände der Sportanlage zwischen Kastanienallee, Akazienstraße und Rheinlandstraße in 42549 Velbert, 2007" des Umweltgeologischen Sachverständigenbüros von der Bruck + Klingen zu entnehmen.

Der überwiegende Teil des Plangebietes ist im Altlastenkataster des Kreises Mettmann unter der Nummer 36388/30 Ve verzeichnet. Mehrere Teilbereiche sind darüber hinaus im Verzeichnis des Kreises Mettmann für Altablagerungen eingetragen.

Im Rahmen der 2007 durchgeführten Boden-, Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen wurden lokal Belastungen mit PAK, KW und Schwermetallen festgestellt (vgl. Kapitel 2), die zum Teil oberhalb der Grenzwerte der Bundesbodenschutzverordnung für das Szenario Wohnbebauung liegen.

Als Grundlage für die weitere Planung und zur Abschätzung möglicher Sanierungskosten, sollten an den 2007 festgestellten Belastungsschwerpunkten RKS 7 und RKS 12 weitere Bodenuntersuchungen zur lateralen Eingrenzung der Belastungen durchgeführt werden. Des Weiteren sollte im Bereich des östlichen Erdwalls im Hinblick auf eine mögliche Ausweitung der nutzbaren Fläche, untersucht werden, wie sich die Belastungssituation im unteren Bereich des Hangfußes darstellt.

Mit Schreiben vom 02.12.2015 wurde die Santec Fuchs Sanierungstechnologie GmbH vom Planungsamt der Stadt Velbert mit ergänzenden Bodenuntersuchungen und der Ausarbeitung eines Gutachten unter Berücksichtigung der aktuellen Planungssituation beauftragt.





2 Ergebnisse der Voruntersuchungen

Die Untersuchungen und Maßnahmen östlich des Plangebietes, im Bereich des ehemaligen Gaswerkstandortes sowie im Bereich der verfüllten Tongrube auf dem Gelände der Telekom sind in mehreren Gutachten und Stellungnahmen dokumentiert, auf die an dieser Stelle verwiesen wird (vgl. Anlage 5).

Der Bereich des Plangebietes war, mit Ausnahme des östlichen Erdwalls, der als Begrenzung zum Umspannwerk fungiert, von diesen Untersuchungen nicht betroffen. Die ersten Untersuchungen im Bereich des Sportplatzes und der Sporthalle (ehemaliger Ziegeleilandort) erfolgten 2007 durch das Umweltgeologische Sachverständigenbüro van der Bruck + Klingen im Auftrag der Technischen Betriebe Velbert (vgl. Anlage 5).

Im Rahmen dieser Maßnahme wurden Boden-, Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen durchgeführt.

Es wurden insgesamt 28 Sondierungen bis auf maximal 7,6 m u. GOK (RKS 22) abgeteuft. Ausgewählte Bodenproben wurden im Labor auf die Parameter KW, PAK, Schwermetalle gemäß AbfKlärV, Cyanide_{ges.}, Cyanide_{lfr.}, Arsen, Chrom^{VI}, EOX, Phenolindex untersucht.

Zur Entnahme von Bodenluftproben wurden 8 Sondierungen zu temporären Bodenluftkontrollpegeln ausgebaut, beprobt und im Labor auf die Parameter BTEX und LHKW analysiert.

Des Weiteren wurden aus zwei Grundwassermessstellen Grundwasserproben entnommen und im Labor auf die Parameter PAK, LHKW, BTEX, KW, Schwermetalle gem. AbfKlärV, Phenolindex, Chrom^{VI}, Arsen, Fluorid, Cyanide_{ges.} und Cyanide_{lfr.} untersucht.

Im **Boden** wurden außerhalb des östlichen Erdwalls im Bereich der oberflächennahen Auffüllung lokal erhöhte Gehalte an PAK, KW, Arsen, Blei, Kupfer, Nickel und Zink nachgewiesen.

Die höchsten PAK-Belastungen wurden in RKS 7 (108,2 mg/kg) und RKS 12 (124,1 mg/kg) im nördlichen Plangebiet sowie in RKS 18 (221,2 mg/kg) im östlichen Wall festgestellt. In RKS 7, 12 und 18 wurde insbesondere der Grenzwert der Bundesbodenschutzverordnung von Benzo(a)pyren für das Szenario "Wohnbebauung" überschritten.

Bezüglich KW wurden zudem in RKS 16 (östlicher Wall) oberflächennah mit 1.200 mg/kg deutlich erhöhte Gehalte festgestellt.

Die Gehalte an Arsen, Blei und Nickel lagen in allen Sondierungen unterhalb der Grenzwerte der Bundesbodenschutzverordnung für das Nutzungsszenario Wohnbebauung.

Zur Beurteilung des Oberbodens wurden an insgesamt 6 Stellen Bodenproben gemäß BBodSchV entnommen (0 - 0,1; 0,1 - 0,35 m u. GOK) und auf PAK und Schwermetalle gemäß AbfKlärV zzgl. Arsen in der Originalsubstanz untersucht. In den Proben OB 1 (östlicher Erdwall) und OB 2 (südöstlicher Erdwall) wurden die Grenzwerte der BBodSchV für Blei für das Nutzungsszenario Kinderspielflächen überschritten.

Im nördlichen Bereich des Plangebietes, wo eine KITA errichtet werden soll, wurden keine Untersuchungen des Oberbodens durchgeführt.





Zur abfalltechnischen Bewertung der anthropogenen Auffüllung wurden insgesamt drei Mischproben (MP 1 - MP 3) erstellt und auf die Parameter der LAGA Liste Boden (Tab. II. 1.2-2 und Tab. II 1.2-3) untersucht.

Die Laboruntersuchung der Bodenprobe MP 1 (Bereich der Sportplatzoberfläche, Mischprobe aus RKS 1-6, 9-10) ergab aufgrund des erhöhten pH-Wertes eine Einstufung in die Einbauklasse Z2.

Für den Bereich des südöstlichen Erdwalls wurde die Mischprobe MP 2 (Mischprobe aus RKS 19-23, RKS 27) untersucht. Die Laboruntersuchung der Mischprobe MP 3 (Mischprobe aus RKS 7 und RKS 26) erfasste den Bereich der Tribüne.

In MP 2 und in MP 3 ergab die Untersuchung eine Überschreitung des LAGA Z2 Wertes für den Parameter PAK.

Die **Bodenluft** wurde an insgesamt 8 Stellen auf BTEX-Aromaten und LHKW untersucht. Dabei wurden in allen Bodenluftproben BTEX im Spurenbereich (maximal $1,9 \text{ mg/m}^3$) festgestellt. LHKW wurden nicht nachgewiesen. Eine Gefährdung über den Pfad Bodenluft - Mensch ist somit nicht gegeben. Weitere Untersuchungen erscheinen diesbezüglich nicht erforderlich.

Mit Ausnahme von Cyaniden im Nachweisbereich (max. $15 \text{ } \mu\text{g/l}$, Cyanide_{ges.}) wurden im **Grundwasser** keine Hinweise auf eine Beaufschlagung mit umweltrelevanten Substanzen festgestellt, so dass weitere Maßnahmen bezüglich des Grundwassers vom Gutachter nicht für erforderlich gehalten wurden.

3 Geographische, geologische und hydrogeologische Gegebenheiten

Das Plangebiet befindet sich im Stadtzentrum von Velbert. Im Norden grenzt es unmittelbar an die Kastanienallee und im Süden an die Rheinlandstraße. Die im Westen verlaufende Akazienstraße gehört noch zum Plangebiet. Nördlich, westlich und südlich dieser Straßen findet sich Wohnbebauung. Darüber hinaus befindet sich im Nordwesten eine Schule. Im Osten grenzen unmittelbar an das Plangebiet mehrere Wohnhäuser, ein Gebäude der Telekom nebst Fernmeldeturm sowie das Gelände eines Umspannwerkes an.

Auf der Deutschen Grundkarte (1 : 5.000), Blatt 7288 Velbert, findet sich das Plangebiet (zentraler Bereich) unter folgenden Gauß-Krüger-Koordinaten (Mittelpunktskoordinaten):

R²⁵ 73000

H⁵⁶ 89250

Die Geländehöhen liegen zwischen 255,4 m ü. NHH (Zentrum) und 261,9 m ü. NHN (Ostwall).

Das Untersuchungsgebiet liegt im Bereich der Velberter Schichten, die regionalgeologisch zum Velberter Sattel zählen. Der Kern dieses Sattels wird aus oberdevonischen Ablagerungen aufgebaut.

Die Velberter Schichten, die durch intensive Tektonik gekennzeichnet sind, bestehen aus glimmerhaltigen, graubraunen, z.T. hellbraunen Tonschiefern mit einer Mächtigkeit von bis zu 1.000 m. Infolge intensiver Tektonik ist der Festgesteinsuntergrund in Sättel und Mulden mit





einer Anzahl von Quer- und Längsverwerfungen untergliedert, wodurch die Angaben der Mächtigkeit mit Vorbehalt zu werten sind.

Durch Verwitterung erhalten die Tonschiefer eine deutlich hellbraune Farbe und werden dünn-schichtig bröckelig. Hierbei entsteht ein gelblich-brauner Lehm, der meist einen erheblichen Anteil an Gesteinsbruchstücken beinhaltet. Die Verwitterungs- und Auflockerungszone umfasst meist mehrere Zehnermeter.

Unterhalb der unbefestigten Oberflächen (Grünfläche, Sportplatzbelag) wurde bis maximal 2,5 m u. GOK (RKS 105) anthropogene Auffüllung aus Schlacken, Ziegelbruch, Beton- und Gesteinsbruch in einer sandig-schluffigen Matrix erbohrt. Lokal fanden sich eingelagerte Kohlestücke und Schwarzdeckenreste.

Im Liegenden der Auffüllung wurde der Verwitterungslehm des anstehenden Festgesteins erbohrt. Der Verwitterungslehm weist lokal stark schwankende Anteile an Gesteinsbruchstücken auf.

Im Zuge der Voruntersuchungen wurde im Bereich der Hangschultern (Parkplatzfläche im Westen, Erdwall im Osten) der verwitterte Fels bei ca. 257 m ü. NHN erbohrt. Im Bereich des zentralen Plangebietes (RKS 1, RKS 2) wurde der Fels bei ca. 254 m ü. NHN angetroffen. Dies bedeutet, dass in diesem Bereich der Verwitterungslehm im Rahmen des Ziegeleibetriebes in einer Mächtigkeit von ca. 3 m abgetragen und später mit 0,5 bis 2 m mächtigem Aufschutt verfüllt wurde.

In der westlich der Sporthalle gelegenen GWMS 1, wurde am 04.02.2016 ein Grundwasserstand von 3,82 m u. POK (= 251,72 m ü. NHN) gemessen. Ausweislich der Voruntersuchungen ist im Bereich des Plangebietes von einer südsüdwestlichen Grundwasserfließrichtung auszugehen.

500 m südwestlich des Plangebietes verläuft der Flandersbach, der das Gebiet in Richtung Südwesten entwässert. Der Flandersbach mündet in Velbert-Flandersbach in die Anger, die bei Duisburg-Angerhausen in den Rhein fließt.

Das Untersuchungsgelände liegt nicht in einer Wasserschutzzone.

4 Durchgeführte Maßnahmen, Ergebnisse der Laboruntersuchungen

Die Geländearbeiten wurden am 05. und 19.01.2016 von der SANTEC Fuchs Sanierungstechnologie GmbH, Hürth, in den vorher gemeinsam mit dem Auftraggeber festgelegten Bereichen durchgeführt. Eine Übersicht der von den einzelnen Sondierungen erfassten Untersuchungsbereiche ist in Tabelle 1 dargestellt.

Zur Entnahme der Bodenproben wurden eine Rammkernsonde (\varnothing 50 mm) mittels Elektroschlaghammer bis auf maximal 3,0 m u. GOK niedergebracht (vgl. Tab. 2). Bodenproben wurden je Meter bzw. bei Schichtwechsel oder organoleptischer Auffälligkeit entnommen. Es wurden insgesamt 37 Bodenproben entnommen (vgl. Tabelle 2). Alle Bodenproben waren organoleptisch unauffällig.

Die Ansatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Die genaue Position der Ansatzpunkte ist dem Lageplan in Anlage 4.3 zu entnehmen.





Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen wurden auftragsgemäß nicht durchgeführt.

RKS 101, RKS 102 und RKS 103 wurden zur Eingrenzung der in RKS 12 festgestellten PAK-Belastung im Bereich der Einfahrt zum Sportplatz positioniert. RSK 101 wurde ca. 8 m südlich, RKS 102 ca. 3 m nördlich und RKS 103 ca. 12 m westlich von RKS 12 abgeteuft. Die ursprünglichen geplanten Abstände (3-5 m) konnten aufgrund der in diesem Bereich vorhandenen zahlreichen Versorgungsleitungen nicht realisiert werden. Alle Sondierungen erreichten die angestrebte Bohrendteufe von 3,0 m u. GOK. D

Zur Eingrenzung der bei den Voruntersuchungen in RKS 7 festgestellten PAK-Belastung wurden die Sondierungen RKS 104 - RKS 106 im Bereich der nordwestlichen Tribüne positioniert. RKS 104 wurde in einem Abstand von ca. 6 m östlich, RKS 105 von ca. 7 m südlich und RKS 106 von ca. 7 m östlich von RKS 7 niedergebracht. In diesem Untersuchungsbereich wurde die maximale Bohrendteufe von 2,70 m u. GOK in RKS 105 erreicht.

Zur Erkundung der Belastungssituation am Westfuß des östlichen Erdwalls wurden in Absprache mit der Unteren Bodenschutzbehörde des Kreises Mettmann die Sondierungen RKS 107 bis RKS 110 in Abständen von 3 bis 4 m östlich bzw. nordöstlich der Laufbahn abgeteuft.

Tabelle 1 enthält eine Zusammenstellung sämtlicher Sondierungen, der Untersuchungsbereiche, der erreichten Endteufen sowie die Angabe der jeweiligen Oberflächengestaltung:

Sondierung	Endteufe [m u. GOK]	Untersuchungsbereich	Oberfläche
RKS 101	3,00	8 m südlich RKS 12	Sportplatzbelag
RKS 102	3,00	3 m nördlich RKS 12	Wiese
RKS 103	3,00	12 m westlich RKS 12	Wiese
RKS 104	1,40 (KBF)	6 m östlich RKS 7	Erd-Tribüne
RKS 105	2,70 (KBF)	7 m südlich RKS 7	Erd-Tribüne
RKS 106	2,50 (KBF)	7 m östlich RKS 7	Erd-Tribüne
RKS 107	2,50 (KBF)	Böschung	Grünfläche
RKS 108	2,80 (KBF)	Böschung	Grünfläche
RKS 109	2,40 (KBF)	Böschung	Grünfläche
RKS 110	2,70 (KBF)	Böschung	Grünfläche

Tabelle 1: Sondierungen und deren Endteufen, Untersuchungsbereiche und Oberflächenbelag; KBF = kein Bohrfortschritt.

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die entnommenen Bodenproben, die Entnahmetiefen, die am Bohrgut festgestellten organoleptischen Auffälligkeiten sowie der Untersuchungsumfang der im Labor untersuchten Bodenproben dargestellt:

Probenbezeichnung	NHN-Höhe des Ansatzpunktes [m]	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Organoleptische Ansprache	Laboruntersuchungen	
				Probenbezeichnung	Untersuchungsumfang
RKS 101/1	255,42	0,00 - 1,00	-	RKS 101/1	PAK, KW
RKS 101/2		1,00 - 1,40	-	-	-
RKS 101/3		1,40 - 2,40	-	-	-
RKS 101/4		2,40 - 3,00	-	-	-
RKS 102/1	255,30	0,00 - 1,00	-	RKS 102/1	PAK, KW
RKS 102/2		1,00 - 2,00	-	-	-
RKS 102/3		2,00 - 3,00	-	-	-





Ergänzende Bodenuntersuchungen zum Bebauungsplan 669 Kastanienallee, 42551 Velbert

Probenbezeichnung	NHN-Höhe des Ansatzpunktes [m]	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Organoleptische Ansprache	Laboruntersuchungen	
				Probenbezeichnung	Untersuchungsumfang
RKS 103/1	255,39	0,00 - 1,00	-	RKS 103/1	PAK, KW
RKS 103/2		1,00 - 2,00	-	-	-
RKS 103/3		2,00 - 3,00	-	-	-
RKS 104/1	257,30	0,00 - 1,00	-	-	-
RKS 104/2		1,00 - 1,40	-	RKS 104/2	PAK, KW
RKS 105/1	257,38	0,00 - 1,00	-	-	-
RKS 105/2		1,00 - 2,00	-	RKS 105/2	PAK, KW
RKS 105/3		2,00 - 2,60	-	-	-
RKS 105/4		2,60 - 2,70	-	-	-
RKS 106/1	256,53	0,00 - 1,00	-	-	-
RKS 106/2		1,00 - 1,40	-	-	-
RKS 106/3		1,40 - 2,00	-	RKS 106/3	PAK, KW
RKS 106/4		2,00 - 2,50	-	-	-
RKS 107/1	256,37	0,00 - 1,00	-	MP 1	PAK, KW
RKS 107/2		1,00 - 1,90	-	MP 1	PAK, KW
RKS 107/3		1,90 - 2,10	-	-	-
RKS 107/4		2,10 - 2,50	-	-	-
RKS 108/1	256,69	0,00 - 0,70	-	MP 1	PAK, KW
RKS 108/2		0,70 - 1,30	-	MP 1	PAK, KW
RKS 108/3		1,30 - 2,00	-	MP 1	PAK, KW
RKS 108/4		2,00 - 2,20	-	-	-
RKS 108/5		2,20 - 2,40	-	RKS 108/5	KW, Cyanide _{ges.}
RKS 108/6		2,40 - 2,80	-	-	-
RKS 109/1	256,30	0,00 - 1,00	-	MP 1	PAK, KW
RKS 109/2		1,00 - 2,00	-	MP 1	PAK, KW
RKS 109/4		2,00 - 2,40	-	-	-
RKS 110/1	256,29	0,00 - 1,00	-	MP 1	PAK, KW
RKS 110/2		1,00 - 2,00	-	MP 1	PAK, KW
RKS 110/3		2,00 - 2,30	-	-	-
RKS 110/4		2,30 - 2,70	-	-	-

Tabelle 2: Probenbezeichnung, Höhenlage der Sondierung, Entnahmetiefen, organoleptische Ansprache und Auswahl der Proben für die Laboruntersuchungen; grün = anstehendes Festgestein.

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen auf PAK und KW sind für die Untersuchungsbereiche RKS 12 und RKS 7 in der nachfolgenden Tabelle 3 zusammengestellt:

Probenbezeichnung	RKS 101/1	RKS 102/1	RKS 103/1	RKS 104/2	RKS 105/2	RKS 106/3
Parameter	Bereich RKS 12			Bereich RKS 7		
KW (KW-Index)	< 50	< 50	< 50	< 50	57	< 50
Naphthalin	< 0,05	0,09	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	< 0,50	< 0,50	< 0,5	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Acenaphthen	< 0,05	0,10	0,09	0,06	< 0,05	< 0,05
Fluoren	< 0,05	0,10	0,30	0,09	< 0,05	0,05
Phenanthren	0,40	4,10	2,10	1,40	1,00	0,70
Anthracen	0,07	0,80	1,80	0,20	0,10	0,10
Fluoranthren	0,60	7,50	1,40	2,60	1,60	1,20
Pyren	0,30	6,20	1,20	2,20	1,40	1,10
Benz(a)anthracen	0,30	2,90	7,00	1,40	0,70	0,60
Chrysen	0,20	3,30	8,00	1,00	0,60	0,60
Benzo(b)fluoranthren	0,20	2,00	5,60	0,90	0,50	0,40
Benzo(k)fluoranthren	0,10	1,30	2,20	0,60	0,30	0,20
Benzo(a)pyren	0,30	2,30	4,40	1,80	0,80	0,60
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,05	0,20	0,40	0,10	0,05	< 0,05
Benzo(g,i,h)perylene	0,20	1,70	2,70	0,80	0,40	0,30
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,30	1,20	2,10	0,60	0,40	0,50
Summe PAK (EPA)	2,97	33,79	62,69	13,75	7,85	6,35

Tabelle 3: Probenbezeichnung und Ergebnisse der Laboruntersuchungen. Alle Angaben in mg/kg.





Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen der auf PAK, KW und Cyanide_{ges.} im Untersuchungsbereich östlicher Erdwall sind in der folgenden Tabelle 4 zusammengestellt:

Probenbezeichnung	MP 1	RKS 108/5
Parameter	Östlicher Erdwall	
Cyanide _{ges.}	-	< 0,05
KW (KW-Index)	130	< 50
Naphthalin	0,90	-
Acenaphthylen	< 1	-
Acenaphthen	0,10	-
Fluoren	0,60	-
Phenanthren	11	-
Anthracen	1,20	-
Fluoranthen	15	-
Pyren	12	-
Benz(a)anthracen	3,90	-
Chrysen	6,30	-
Benzo(b)fluoranthen	6,50	-
Benzo(k)fluoranthen	3,20	-
Benzo(a)pyren	7,30	-
Dibenz(a,h)anthracen	0,80	-
Benzo(g,i,h)perylen	4,50	-
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	3,90	-
Summe PAK (EPA)	77,20	-

Tabelle 4: Probenbezeichnung und Ergebnisse der Laboruntersuchungen. Alle Angaben in mg/kg.

Kopien der Laborprotokolle sind in der Anlage 2 beigelegt.

4.1.1 Bereich der RKS 12 (RKS 101 - RKS 103)

Im Rahmen der Voruntersuchungen wurde in RKS 12 oberflächennah (Probe 12/2: 0,3 - 1,1 m u. GOK) eine PAK-Beaufschlagung von 124,1 mg/kg (Summe PAK) festgestellt. Der Gehalt von Benzo(a)pyren lag mit 9,5 mg/kg deutlich oberhalb des Grenzwertes der Bundesbodenschutzverordnung für das Nutzungsszenario Wohnbebauung (4 mg/kg). An KW wurden 180 mg/kg analysiert. Bei dem beprobten Material handelte es sich um Aufschutt, bestehend aus Asche, Schlacke und Bauschutt.

In den drei zur lateralen Abgrenzung der Belastungen abgeteufte Sondierungen wurde im Teufenbereich von 0,0 bis 1,4 m u. GOK eine anthropogene Auffüllung aus Ziegelbruch, Betonbruch und Gesteinsbruch in einer sandig-schluffigen Matrix erbohrt. Ausweislich der Laboruntersuchungen wurden PAK mit Gehalten zwischen 62,69 mg/kg (RKS 103) und 2,97 mg/kg (RKS 101) analysiert. Die Gehalte für Benzo(a)pyren lagen zwischen 4,4 mg/kg (RKS 103) und 0,30 mg/kg (RKS 101) und damit lediglich bei RKS 103 im Bereich des Grenzwertes (4 mg/kg) der Bundesbodenschutzverordnung für Wohnbebauung.

Die Gehalte an KW lagen in allen drei Sondierungen jeweils unterhalb der Nachweisgrenze von 50 mg/kg.

Alle drei Sondierungen weisen deutlich niedrigere Gehalte an PAK und KW auf, als im Rahmen der Voruntersuchungen in RKS 12 festgestellt wurden. Der Belastungsschwerpunkt wurde somit lateral hinreichend abgegrenzt.





4.1.2 Bereich der RKS 7 (RKS 104 - RKS 106)

In RKS 7 wurden bei den Voruntersuchungen im Teufenbereich von 0,0 bis 1,90 m u. GOK 108,2 mg/kg PAK und 300 mg/kg KW festgestellt. Der Gehalt an Benzo(a)pyren lag bei 9,9 mg/kg. Der Aufschutt bestand aus Schlacke, Bauschutt, Asche, Koksbruch und Gesteinsbruch in sandig schluffiger Matrix.

In den drei zur Abgrenzung niedergebrachten Sondierungen wurden im Teufenbereich von 1,0 - 2,0 m u. GOK PAK-Gehalte zwischen 13,75 mg/kg (RKS 104) und 6,35 mg/kg (RKS 106) analysiert. Der Gehalt an Benzo(a)pyren lag zwischen 1,80 mg/kg (RKS 104) und 0,60 mg/kg.

Die Gehalte an KW lagen in RKS 105 im Bereich (57 mg/kg) bzw. in den beiden übrigen Sondierungen jeweils unterhalb der Nachweisgrenze von 50 mg/kg.

Die Sondierungen RKS 104, 105 und 106 weisen alle deutlich niedrigere PAK- und KW-Gehalte auf, als die RKS 7 der Voruntersuchung. Der Belastungsschwerpunkt in der RKS 7 wurde somit lateral durch die Sondierungen RKS 104, 105 und 106 hinreichend abgegrenzt.

4.1.3 Bereich östlicher Erdwall (RKS 107 - RKS 110)

Im Bereich des östlichen Erdwalls wurde nach Informationen der unteren Bodenschutzbehörde des Kreises Mettmann im Zuge der Verfüllung der ehemaligen Tongrube ebenfalls Material unbekannter Herkunft abgelagert.

Dieser Bereich sollte in Absprache mit der UBB durch weitere Sondierungen erkundet werden. Gleichzeitig strebt die Stadt Velbert in diesem Bereich eine Ausweitung der "nutzbaren" Fläche unter Reduzierung der Wallfläche an.

Im Bereich des Hangfußes wurden deshalb insgesamt vier Sondierungen (RKS 107 bis RKS 110) bis in den anstehenden Fels abgeteuft.

Der Aufschutt wurde in Mächtigkeiten zwischen 1,9 m (RKS 107) bis 2,20 m (RKS 108) erbohrt. Der Aufschutt bestand aus Ziegelbruch, Bauschutt, Schlacke und Gesteinsbruch in einer sandig schluffigen Matrix. Vereinzelt waren Holzstücke eingelagert.

Die Laboruntersuchungen der aus dem Bereich des Aufschutts untersuchten Mischprobe MP1 belegt mit 130 mg/kg eine geringe Beaufschlagung des Aufschutts mit KW.

In der Mischprobe MP 1 wurden PAK mit einer Konzentration von 77,20 mg/kg analysiert. Der Gehalt von Benzo(a)pyren lag mit 7,3 mg/kg deutlich über dem Grenzwert der Bundesboden-schutzverordnung für das Nutzungsszenario Wohnbebauung (4 mg/kg).





4.1.4 Fazit, weiterführende Maßnahmen, Kostenschätzung

Sowohl die Voruntersuchungen als auch die aktuellen Untersuchungen haben ergeben, dass die anthropogene Auffüllung im Bereich des Plangebietes sehr heterogen ist. Neben Schlacken, Bauschutt und Ziegelbruch wurden Schwarzdeckenreste und Kohlestücke angetroffen.

Bautechnisch ist der Aufschutt für einen Wiedereinbau im Bereich des Plangebietes geeignet, so dass die Massen im Rahmen einer Geländeprofilierung verwendet werden könnten.

Die chemischen Untersuchungen des Aufschutts haben allerdings ergeben, dass das Material lokal beaufschlagt ist (insbesondere mit PAK, vgl. Tabellen 3 - 4 und Gutachten des Umweltgeologischen Sachverständigenbüros van der Bruck + Klingen). Der LAGA Z2-Wert wird zum Teil deutlich überschritten, so dass ein Wiedereinbau nur in Abstimmung mit den Behörden, z.B. durch Schließung eines öffentlich-rechtlichen Vertrages, möglich wird.

Lässt sich ein Wiedereinbau nicht realisieren, ist mit erhöhten Entsorgungskosten zu rechnen (vgl. Tabelle 5).

Bezüglich des unterlagernden verwitterten Felses bestehen im Hinblick auf eine Verwendung zur Geländeprofilierung keine Bedenken.

Die Situation in den einzelnen Untersuchungsbereichen ist in den nachfolgenden Kapiteln dargestellt.

4.1.4.1 Bereich der RKS 12

Die im Rahmen der Voruntersuchungen festgestellten PAK-Belastungen wurden durch die aktuell abgeteufte Sondierungen lateral hinreichend eingegrenzt.

Im Bereich der RKS 12 sind keine Tiefbaumaßnahmen geplant. Ein Verbleib des belasteten Materials erscheint bei einer Versiegelung / Überdeckung des betreffenden Areals und aufgrund der geringen Eluierbarkeit der PAK, möglich.

Sollten dennoch Tiefbauarbeiten im Bereich der RKS 12 durchgeführt werden und sich ein Wiedereinbau des Aufschutts nicht realisieren lässt, ist bei einer Aufschuttmächtigkeit von durchschnittlich 1,2 m und einem Radius des belasteten Materials von 10 m um RKS 12 von einer zu entsorgenden Menge von ca. $375 \text{ m}^3 / 750 \text{ t}$ auszugehen (vgl. Tabelle 5).

Unmittelbar östlich von RKS 12 ist die Errichtung einer KITA geplant. In den in diesem Bereich abgeteufte Sondierungen RKS 11, RKS 13 und RKS 14 wurden im Bereich des Oberbodens ebenfalls Schlacke und Ziegelbruch erbohrt, so dass eine mögliche PAK-Beaufschlagung nicht ausgeschlossen werden kann. Laboruntersuchungen des Bodens, insbesondere eine Untersuchung des Oberbodens gemäß BBodSchV, wurden hier bislang nicht durchgeführt.

Zur Beurteilung des direkten Boden-Mensch-Kontaktes sollten deshalb Bodenuntersuchungen gemäß BBodSchV im Bereich der geplanten Spielflächen durchgeführt werden. Die Anzahl der





Entnahmepunkte richtet sich nach der Größe der Spielfläche. Die Proben sollten auf PAK und Schwermetalle gemäß AbfKlärV zzgl. Arsen untersucht werden.

Bei einer Belastung des Oberbodens ist ein Bodenaustausch oder eine Abdeckung mit unbelastetem Boden einzuplanen.

4.1.4.2 Bereich der RKS 7

Durch die aktuell durchgeführten Sondierungen RKS 104 - RKS 106 wurde die PAK-Beaufschlagung in RKS 7 lateral hinreichend eingegrenzt.

Nach den Ergebnissen dieser Sondierungen weist der belastete Bereich um RKS 7 einen Radius von ca. 7 m auf (ca. 154 m²) und reicht maximal bis zu einer Teufe von 2,60 m u. GOK.

Da dieser Bereich im Rahmen der Geländeprofilierung abgetragen werden soll, ist hier zunächst ebenfalls die Möglichkeit eines Wiedereinbaus des Aufschutts zu prüfen. Lässt sich diese nicht realisieren, ergibt sich eine zu entsorgende Menge von 400 m² / 800 t (vgl. Tabelle 5).

4.1.4.3 Bereich der Tribüne und des Parkplatzes

Der Bereich des Parkplatzes und der Tribüne sollen nach der aktuellen Planung abgetragen und das Material zur Geländeprofilierung verwendet werden. In diesem Bereich weist der Aufschutt stark schwankende Mächtigkeiten auf. Die für den Bodenabtrag vorgesehne Fläche beträgt insgesamt ca. 4.500 m².

Im Rahmen der Voruntersuchungen wurde im Bereich der Tribüne in der Mischprobe MP 3 (RKS 7, RKS 26) eine Überschreitung des LAGA Z2-Wertes festgestellt. Bei einer angenommenen durchschnittlichen Mächtigkeit des Aufschutts von 1,5 m und einer Tribünenfläche von ca. 1.300 m² (ohne RKS 7) ergibt sich ein Aufschuttvolumen von ca. 1.980 m³. Sollte der Wiedereinbau dieses Materials nicht zu realisieren sein, ist mit erhöhten Entsorgungskosten zu rechnen (vgl. Tabelle 5).

Der Bereich des Parkplatzes (nordwestlich der Tribüne) wurde bislang nur durch die Sondierung RKS 24 erfasst. Dabei handelt es sich um eine Fläche von ca. 3.000 m². In der RKS 24 wurde unterhalb der Oberflächenbefestigung kein Aufschutt festgestellt. Bereits ab 0,5 m unter GOK steht der Verwitterungslehm des Festgesteins an.

Ausweislich der Laboruntersuchung des Oberbodens (Probe OB 3) kann - nach Abtrag der Oberflächenbefestigung - dieses Material uneingeschränkt für eine Geländeprofilierung verwendet werden.

4.1.4.4 Östlicher Erdwall

Im östlichen Erdwall wurden zur Untersuchung des Oberbodens im Rahmen der Voruntersuchungen drei Bodenproben (OB 1, OB 2, OB 6) gemäß BBodSchV entnommen und auf die Parameter Schwermetalle gemäß AbfKlärV zzgl. Arsen und PAK in der Originalsubstanz untersucht. In den Proben OB 1 und OB 2 wurde jeweils der Grenzwert der BBodSchV für das Nutzungsszenario "Kinderspielflächen" für den Parameter Blei überschritten.





Die ergänzend untersuchte Mischprobe MP 1 aus den Sondierungen RKS 107 - RKS 110, (vgl. Tabelle 2) ergab für Benzo(a)pyren mit 7,30 mg/kg eine deutliche Überschreitung des Grenzwertes der BBodSchV für das Nutzungsszenario "Wohngebiete".

Die aktuellen Ergebnisse bestätigen, dass im Bereich des östlichen Erdwalls eine Gefährdung z.B. für spielende Kinder durch den direkten Boden-Mensch-Kontakt zu besorgen ist.

Der Gesamtgehalt an PAK lag in der Mischprobe mit 77,20 mg/kg oberhalb des LAGA Z-2 Wertes.

Seitens der Stadt ist aktuell vorgesehen, den Bereich des Erdwalls von den genutzten Flächen (Schulgelände, Gärten) durch einen Zaun abzugrenzen, um so einen Zutritt, insbesondere von Kindern der benachbarten Schule, zu unterbinden und damit den direkten Boden-Mensch-Kontakt zu vermeiden.

Alternativ kann durch Aufbringen einer Lage unbelasteten Bodenmaterials der Boden-Mensch-Kontakt unterbunden werden. Die Lage sollte eine Mächtigkeit von mindestens 0,5 m aufweisen. Auf der zu berücksichtigten Fläche von ca. 1.500 m² sind somit 750 m³ / 1.500 t unbelasteter Boden aufzubringen. Die Maßnahme wäre mit Kosten von ca. 15.000,00 € verbunden.

Im Hinblick auf eine Ausweitung der nutzbaren Fläche (Schulhof, Gärten) wird darüber hinaus seitens der Stadt Velbert eine Abgrabung im Bereich des östlichen Erdwalls in Erwägung gezogen.

Diesbezüglich sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- aufgrund der PAK Belastungen des Aufschutts (> Z2) ist ein Wiedereinbau des abgegrabenen Materials im Bereich des Plangebietes mit den zuständigen Behörden abzustimmen (s.o).
- lässt sich ein Wiedereinbau nicht realisieren, ist mit erhöhten Entsorgungskosten für das abgeschobene Material zu rechnen. Bei 4 m Abgrabung des Walls mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 0,5 m würde auf einer Länge von 100 m die zu entsorgende Menge ca. 200 m³ / 400 t betragen. Dies würde zu Mehrkosten bei der Entsorgung von ca. 22.000,00 € führen (vgl. Tabelle 5).
- bei dem im Bereich des Hangfußes vorhandenen durchschnittlichen Hangwinkel von 15 bis 20° ist bei einer Abgrabung von ca. 4 m eine Abstützung des Walls erforderlich. Diese kann durch L-Steine oder durch eine Gabionenwand erfolgen. Die dafür erforderlichen statischen Berechnungen sind ebenfalls zu berücksichtigen. Die Gesamtkosten dieser Variante sind bei der Planung einzukalkulieren.
- bei Ausweitung der nutzbaren Fläche um ca. 400 m² ist ein Verkaufserlös von ca. 80.000 € (400 m² zu 200 €) möglich.





4.1.4.5 Kostenschätzung

Ist der Wiedereinbau des abgeschobenen belasteten Aufschutts nicht realisierbar, ist der im Bereich RKS 7 sowie der restlichen Tribüne und ggf. in den Bereichen RKS 12 und östlicher Erdwall anfallenden Aufschutt fachgerecht zu entsorgen. Ausweislich der vorliegenden Laboruntersuchungen wurden im Bereich des Aufschutts stark erhöhte Gehalte an PAK festgestellt. Erfahrungsgemäß kann für die Entsorgung (inkl. Transport) von einer Tonne PAK beaufschlagten Boden im Raum Velbert Mehrkosten von 55,00 € je Tonne angesetzt werden.

Für die vier genannten Bereiche ist insgesamt mit Mehrkosten bei der Entsorgung (inkl. Transportkosten) von **ca. 325.000 €** zu rechnen.

Hierzu findet sich in der nachfolgenden Tabelle 5 eine übersichtliche Zusammenstellung, wobei in den angegebenen Kosten keine Baukosten enthalten sind. Ergänzend wurde eine Abschätzung der für die Abdeckung des östlichen Erdwalls erforderlichen Kosten mit aufgenommen:

Bereich	Mächtigkeit [m]	Fläche	Volumen [m ³]	Masse [t]	Preis je t (€)	Entsorgungskosten (€)
RKS 12	1,2	10 x 10 m x π = 315 m ²	375	750	55,00	41.250
RKS 7	2,6	7 x 7 m x π = 154 m ²	400	800	55,00	44.000
Tribüne (ohne RKS 7)	1,5	12 x 110 m = 1.320 m ²	1.980	3.960	55,00	218.000
östlicher Erdwall	0,5	100 x 4 m = 400 m ²	200	400	55,00	22.000

Tabelle 5: Zusammenstellung der Kubaturen und Kosten.

Sämtliche Geländearbeiten sind gutachterlich zu begleiten.

Hürth, den 29. Februar 2016

SANTEC Fuchs
Sanierungstechnologie
GmbH
im Auftrag

Dr. B.-P. Lütte
(Diplom-Geologe)





5 Beurteilungsgrundlagen und -hilfen

Die Beurteilung der Untersuchungsergebnisse erfolgt im Hinblick auf eine mögliche Gefährdung der Schutzgüter Mensch, Boden und Grundwasser über die Wirkungspfade Boden - Mensch und Boden - Grundwasser. Der Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze kann vernachlässigt werden, da eine zukünftige Nutzung der Fläche als Ackerland / Nutzgarten nicht geplant ist.

Als Beurteilungsgrundlagen und -hilfen werden vornehmlich das *Bundesbodenschutzgesetz* (BBodSchG) und die *Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung* (BBodSchV) herangezogen.

Gemäß BBodSchV sind die Ergebnisse der orientierenden Untersuchungen unter Beachtung der Gegebenheiten des Einzelfalls insbesondere auch anhand von Prüfwerten zu bewerten. Liegt der Gehalt oder die Konzentration eines Schadstoffes unterhalb des jeweiligen Prüfwertes, ist insoweit der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt.

Die Prüfwerte für die verschiedenen Wirkungspfade werden separat hergeleitet.

Für den **Wirkungspfad Boden - Mensch** wird zwischen folgenden Nutzungen unterschieden, wobei jeweils von einer oralen, inhalativen bzw. dermalen Schadstoffaufnahme ausgegangen wird.

- Kinderspielflächen
- **Wohngebiete (inkl. Hausgärten und sonstige Gärten)**
- Park- und Freizeitanlagen
- **Industrie- und Gewerbegrundstücke**

Aufgrund der unterschiedlichen Schadstoffaufnahmewege sind jeweils nur die oberen 10 cm für die orale Aufnahme relevant. Inhalativ bzw. dermal werden Belastungen in der Regel über Auswehungen aus den oberen 2 cm Boden aufgenommen.

Wird ein Prüfwert für den **Wirkungspfad Boden - Grundwasser** am Ort der Probenahme überschritten, soll im Einzelfall ermittelt werden, ob die Schadstoffkonzentration im Sickerwasser am Ort der Beurteilung den Prüfwert übersteigt. Maßnahmen können bereits dann erforderlich sein, wenn im Einzelfall alle bei der Ableitung eines Prüfwertes angenommenen ungünstigen Umstände zusammentreffen und die Konzentration oder der Gehalt eines Schadstoffes geringfügig oberhalb des jeweiligen Prüfwertes liegt.

Zur Bewertung der von Verdachtsflächen ausgehenden Gefährdungen für das Grundwasser ist eine Sickerwasserprognose zu erstellen. Wird eine Sickerwasserprognose auf Untersuchungen gestützt, ist im Einzelfall insbesondere abzuschätzen und zu bewerten, inwieweit zu erwarten ist, dass die Schadstoffkonzentration im Sickerwasser den Prüfwert am Ort der Beurteilung überschreitet. **Ort der Beurteilung ist der Bereich des Übergangs von der ungesättigten in die gesättigte Zone.**

Im Rahmen der Beurteilung gemäß BBodSchV wird von einer überwiegenden hin **gewerblichen/industriellen** Nutzung ausgegangen.

Da Kohlenwasserstoffe im Feststoff (Boden) in der BBodSchV keine Berücksichtigung finden, erfolgt eine Beurteilung in Anlehnung an die **LAWA-Richtlinie**. Die **Länder-**





Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) hat im Januar 1994 die sogenannten "Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden" wie auch im Dezember 1998 die "Geringfügigkeitsschwellen (Prüfwerte) zur Beurteilung von Grundwasserschäden und ihre Begründung" herausgegeben. Hierin sind auf Basis des Eluats Prüf- und Maßnahmen-schwellenwerte für den Feststoff rückgerechnet worden.

6 Tabellarische Darstellung der relevanten Prüf- und Zuordnungswerte

6.1 Bundes - Bodenschutz- und Altlastenverordnung (Auszug)

6.2 Verordnung zur Durchführung des Bundes - Bodenschutzgesetzes vom 16.06.1999

6.2.1 Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden - Mensch

Stoff	Kinderspielflächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Industrie- und Gewerbegrundstücke
Arsen	25	50	125	140
Blei	200	400	1.000	2.000
Cadmium	10 ²⁾	20 ²⁾	50	60
Cyanide	50	50	50	100
Chrom	200	400	1.000	1.000
Nickel	70	140	350	900
Quecksilber	10	20	50	80
Aldrin	2	4	10	-
Benzo(a)pyren	2	4	10	12
DDT	40	80	200	-
Hexachlorbenzol	4	8	20	200
Hexachlorcyclohexan	5	10	25	400
Pentachlorphenol	50	100	250	250
PCB ¹⁾	0,4	0,8	2	40

Tabelle 6: Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden - Mensch [mg/kg], 1) Soweit PCB-Gesamtgehalte bestimmt werden, sind die ermittelten Messwerte durch den Faktor 5 zu dividieren; 2) In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.





6.2.2 Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfads Boden - Grundwasser

Stoff	Prüfwert [$\mu\text{g/l}$]
Antimon	10
Arsen	10
Blei	25
Cadmium	5
Chrom, gesamt	50
Chromat	8
Kobalt	50
Kupfer	50
Molybdän	50
Nickel	50
Quecksilber	1
Selen	10
Zink	500
Zinn	40
Cyanid, gesamt	50
Cyanid, leicht freisetzbar	10
Fluorid	750
Mineralölkohlenwasserstoffe ¹⁾	200
BTEX ²⁾	20
Benzol	1
LHKW ³⁾	10
Aldrin	0,1
DDT	0,1
Phenole	20
PCB, gesamt ⁴⁾	0,05
PAK, gesamt ⁵⁾	0,2
Naphthalin	2

Tabelle 7: Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser, 1) n-Alkane (C 10...C 39), Isoalkane, Cycloalkane und aromatische Kohlenwasserstoffe, 2) Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Xylole, Ethylbenzol, Styrol, Cumol), 3) Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (Summe der halogenierten C1- und C2-Kohlenwasserstoffe, 4) PCB, gesamt: Summe der polychlorierten Biphenyle; in der Regel Bestimmung über die 6 Kongenere nach Ballschmiter gemäß Altöl-VO (DIN 51527) multipliziert mit 5; ggf. z. B. bei bekanntem Stoffspektrum einfache Summenbildung aller relevanten Einzelstoffe (DIN 38407-3-2 bzw. -3-3), 5) PAK, gesamt: Summe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe ohne Naphthalin und Methylnaphthaline; in der Regel Bestimmung über die Summe von 15 Einzelsubstanzen gemäß Liste der US Environmental Protection Agency (EPA) ohne Naphthalin; ggf. unter Berücksichtigung weiterer relevanter PAK (z. B. Chinoline)





6.3 LAGA TR Boden (05.11.2004)

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen

6.3.1 Zuordnungswerte Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Parameter	Dimension	Zuordnungswert Z0				Z1	Z2
		Sand	Lehm/ Schluff	Ton	Z0 ^{*1)}		
Arsen	mg/kg	10	15	20	15 ²⁾	45	150
Blei	mg/kg	40	70	100	140	210	700
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3	10
Chrom (ges.)	mg/kg	30	60	100	120	180	600
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	120	400
Nickel	mg/kg	40	50	70	100	150	500
Thallium	mg/kg	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1	7
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1,0	1,5	5
Zink	mg/kg	60	150	200	300	450	1.500
Cyanide _{ges.}	mg/kg	-	-	-	-	3	10
TOC	(Masse-%)	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	1,5	5
EOX	mg/kg	1	1	1	1 ⁶⁾	3 ⁶⁾	10
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	100	100	200 (400) ⁷⁾	300 (600) ⁷⁾	1.000 (2.000) ⁷⁾
BTEX	mg/kg	1	1	1	1	1	1
LHKW	mg/kg	1	1	1	1	1	1
PCB ₆	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5
PAK ₁₆	mg/kg	3	3	3	3	3 (9) ⁸⁾	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3

Tabelle 8: LAGA-Richtlinie Feststoff für Boden

*) Bodenmaterial für die Verfüllung von Abgrabungen

1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen

2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

5) bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

6) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀ bis C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

8) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.





6.3.2 Zuordnungswerte Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

Parameter	Dimension	Zuordnungswert			
		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert ¹⁾		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12,0	5,5 - 12,0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	30	30	50	100 ²⁾
Sulfat	mg/l	20	20	50	200
Cyanid (ges.)	µg/l	5	5	10	20
Phenolindex ²⁾	µg/l	20	20	40	100
Arsen	µg/l	14	14	20	60 ³⁾
Blei	µg/l	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6
Chrom (ges.)	µg/l	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	20	20	60	100
Nickel	µg/l	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	150	150	200	600

Tabelle 9: LAGA-Richtlinie Eluat für Boden

- 2) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
- 3) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 mg/l





Anlagen

1 Geländeprotokolle

- 1.1 Bohrprofile
- 1.2 Nivellement

2 Ergebnisse der Laboruntersuchungen

3 Fotodokumentation

4 Lagepläne

- | | | | |
|-------|---|-----|--------|
| 4.1 | Übersichtslageplan | 1 : | 25.000 |
| 4.2 | Übersichtslageplan | 1 : | 5.000 |
| 4.3 | Lagepläne | | |
| 4.3.1 | Lageplan | 1 : | 1.000 |
| 4.3.2 | Auszug aus dem Altlastenkataster Kreis Mettmann | 1 : | 1.500 |

Vorabzug



Anlage 1

Geländeprotokolle

Vorabzug

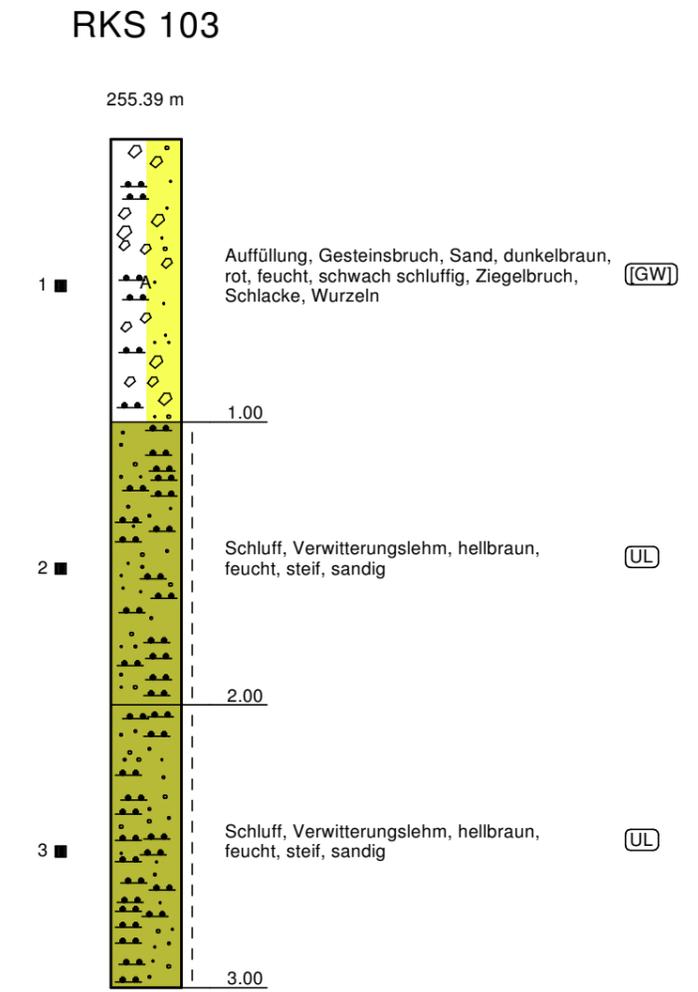
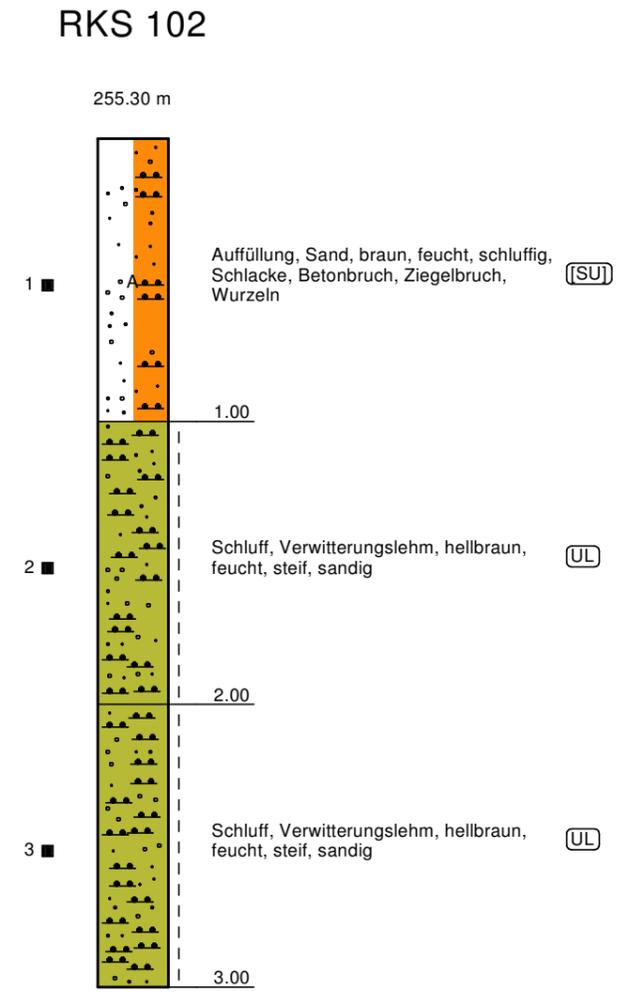
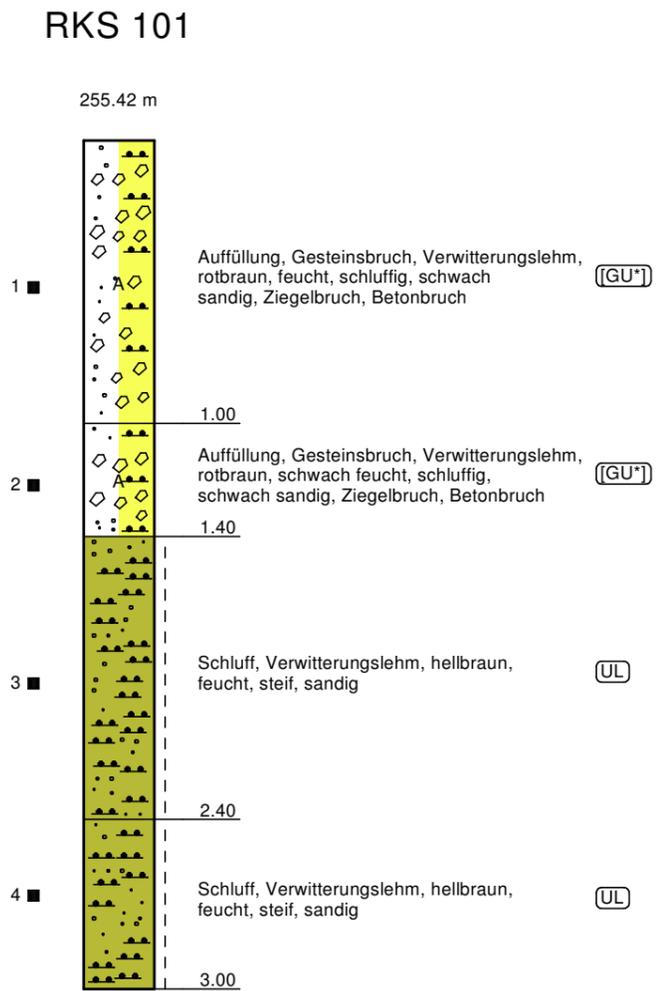
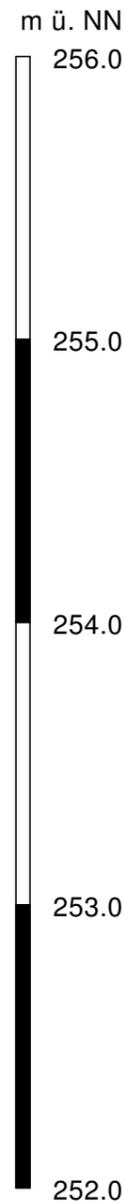


Anlage 1.1

Bohrprofile

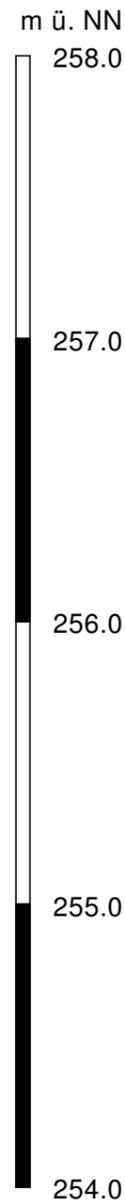
Vorabzug

eingrenzende Untersuchungen an Belastungspunkt RKS 12

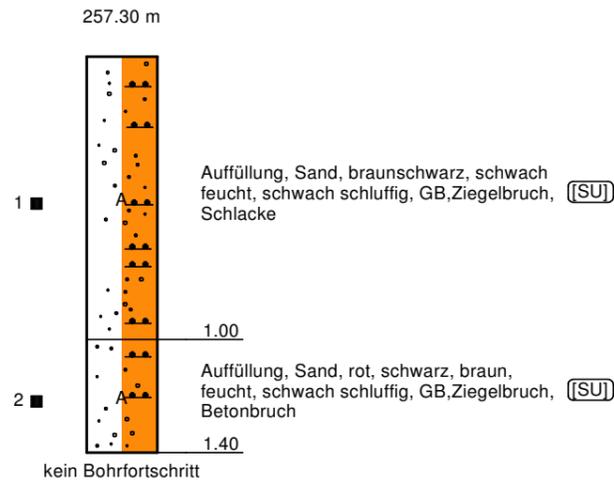


 SANTEC Fuchs Sanierungstechnologie GmbH	Rondorfer Straße 32 Telefon 0 22 33 / 6 64 04 50354 Hürth Telefax 0 22 33 / 68 50 64	Maßstab : 1 : 25
		Bearbeitet : Lü, 01/16
		Gezeichnet : Hu, 01/16
		Geprüft : Lü, 01/16
Auftraggeber:	Stadt Velbert-Planungsamt Thomasstraße 1 42551 Velbert	Projekt-Nr. : 1300-31
Projekt:	Bebauungsplan Nr. 669 Kastanienallee 42549 Velbert	Anlage-Nr. : 1.1

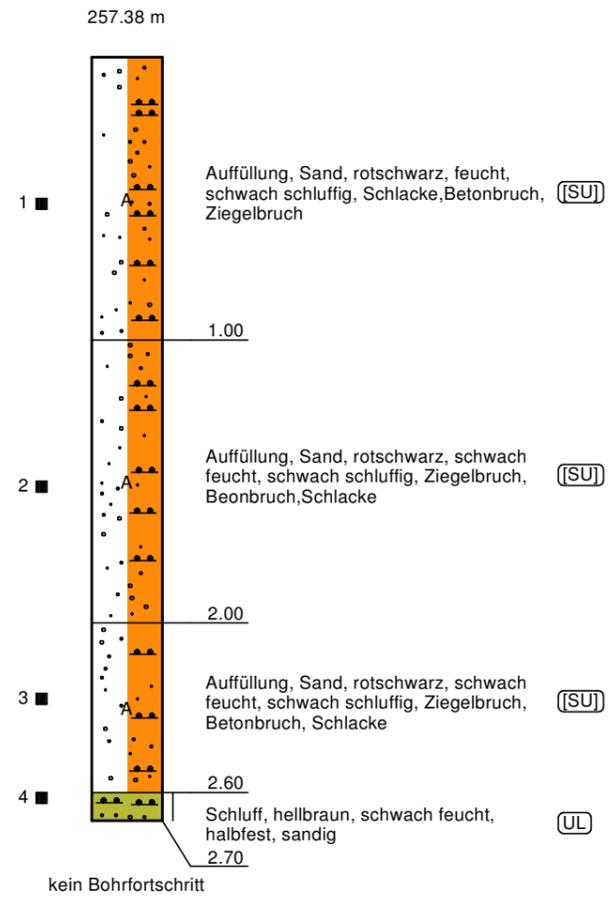
eingrenzende Untersuchungen an Belastungspunkt RKS 7



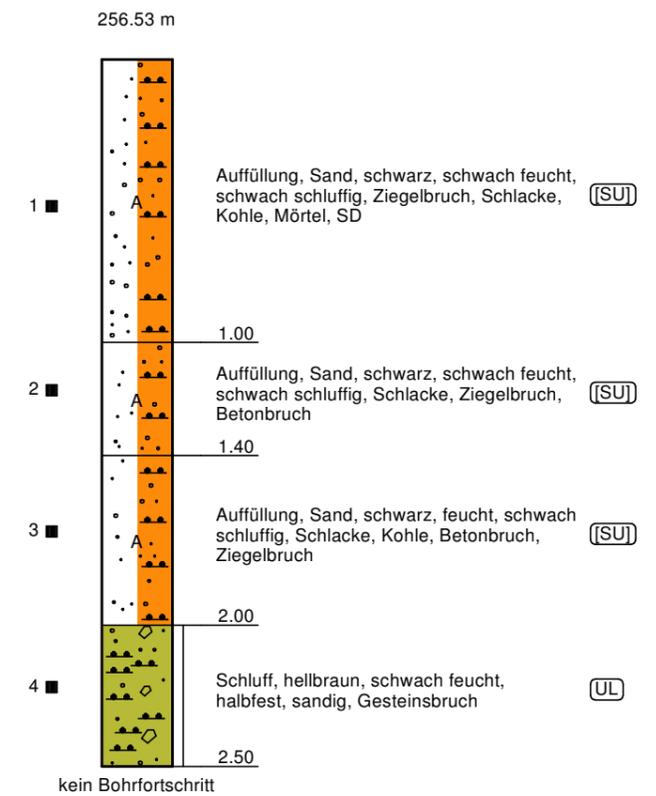
RKS 104



RKS 105



RKS 106



SANTEC Fuchs Sanierungstechnologie GmbH



Rondorfer Straße 32 Telefon 0 22 33 / 6 64 04
50354 Hürth Telefax 0 22 33 / 68 50 64

Maßstab : 1 : 25
Bearbeitet : Lü, 01/16
Gezeichnet : Ba, 01/16
Geprüft : Lü, 01/16

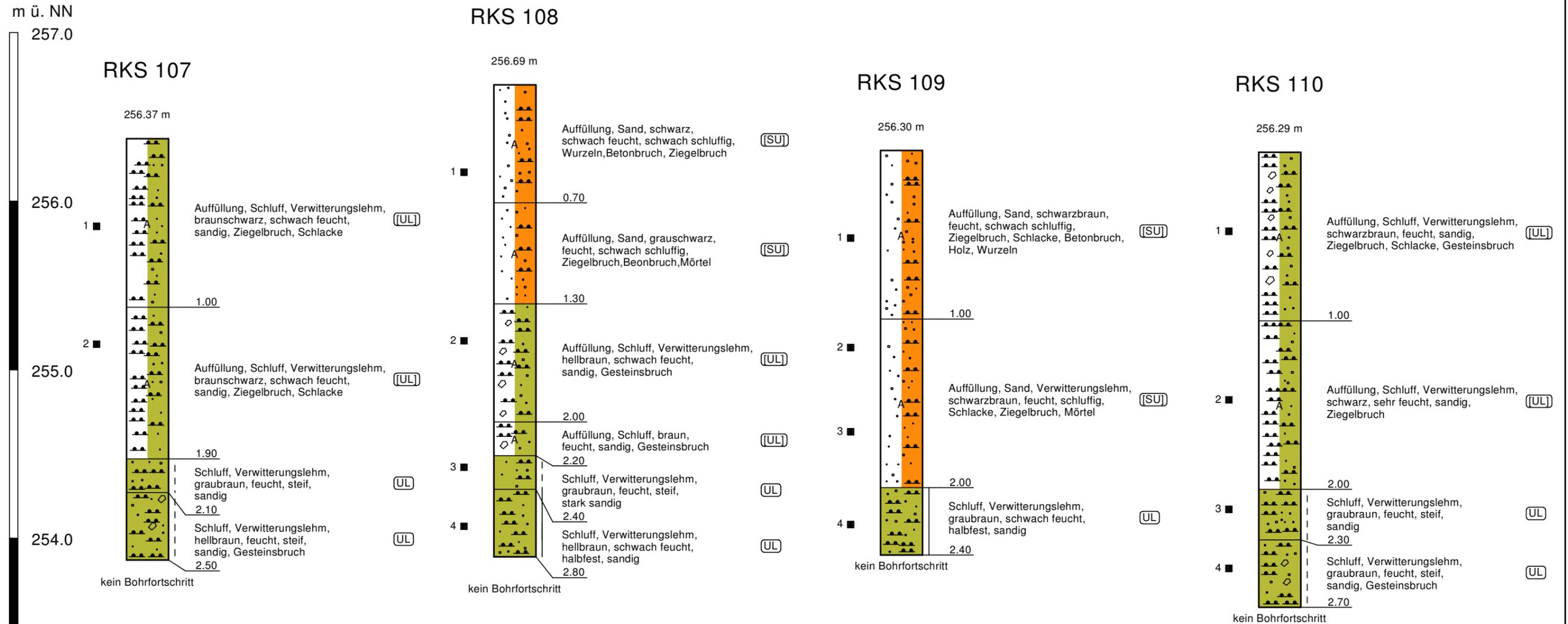
Auftraggeber: Stadt Velbert-Planungsamt
Thomasstraße 1
42551 Velbert

Projekt-Nr. :
1300-31

Projekt: Bebauungsplan Nr. 669
Kastanienallee
42549 Velbert

Anlage-Nr. :
1.1

Abgrenzung der Belastung an der südöstlichen Böschung



 SANTEC Fuchs Sanierungstechnologie GmbH Rondorfer Straße 32 50354 Hürth Telefon 0 22 33 / 6 64 04 Telefax 0 22 33 / 68 50 64	Maßstab : 1 : 25
	Bearbeitet : Lü, 01/16
	Gezeichnet : Ba, 01/16
	Geprüft : Lü, 01/16
Auftraggeber: Stadt Velbert-Planungsamt Thomasstraße 1 42551 Velbert	Projekt-Nr. : 1300-31
Projekt: Bebauungsplan Nr. 669 Kastanienallee 42549 Velbert	Anlage-Nr. : 1.1



Anlage 1.2

Nivellement

Vorabzug



Geometrisches Flächennivellement

Projekt: 1300-31
 Ort: Sportplatz Kastanienallee, 42549 Velbert
 aufgenommen am: 19.01.2016
 Vermesser: Lü, Hu
 Festpunkt 1 (m ü. NN): 255.24 Kanaldeckel 73893001 westlich der Toreinfahrt
 Festpunkt 2 (m ü. NN): 255.55 Kanaldeckel 73893009 nordöstliche Seite vom Sportplatz

Punkt	Rückblick	Zwischenblick	Vorblick	Höhenunterschied	Verbesserung	Höhe ü. NN	Bemerkung
P	R	Z	V	Δh	v	H	
FP 1	2,842					255,240	
RKS 103		2,693		0,149		255,389	
RKS 102		2,784		-0,091		255,298	
RKS 101		2,662		0,122		255,420	
RKS 106		1,554		1,108		256,528	
RKS 105		0,702		0,852		257,380	
RKS 104		0,783		-0,081		257,299	

Summen: 2,842 0,000 2,842 0,000

Strecke [m] 97,000
 Fehlergrenze f [m] 0,05258
 Nivellement ist zulässig

Punkt	Rückblick	Zwischenblick	Vorblick	Höhenunterschied	Verbesserung	Höhe ü. NN	Bemerkung
P	R	Z	V	Δh	v	H	
FP 2	1,645					255,550	
RKS 110		0,908		0,737		256,287	
RKS 109		0,900		0,008		256,295	
RKS 108		0,506		0,394		256,689	
RKS 107		0,830		-0,324		256,365	

Summen: 1,645 0,000 1,645 0,000

Strecke [m] 97,000
 Fehlergrenze f [m] 0,05258
 Nivellement ist zulässig





Anlage 2

Ergebnisse der Laboruntersuchungen

Vorabzug

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Postfach 2063 // 44510 Lünen // Deutschland

Santec-Fuchs Sanierungstechnologie GmbH
 - Herr Dr. Bernd-Peter Lütte -
 Rondorfer Str. 32
 50354 Hürth

UCL Umwelt Control Labor GmbH
 Standort Köln // Hansekai 4
 50735 Köln // Deutschland
 Dipl.-Ing. Stephan Evers
 T 0221-59 81 15 12
 F 0221-59811510
 stephan.evers@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 16-02493/1

Probe-Nr.: 16-02493-001
Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: Santec-Fuchs Sanierungstechnologie GmbH, Rondorfer Str. 32, 50354 Hürth / 50705
Projektbezeichnung: 1300-31, B-Plan Kastanienallee, Velbert
Probeneingang am / durch: 20.01.2016 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 20.01.2016 - 26.01.2016

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	RKS 101/1 16-02493-001	Bestimmungsgrenze	Methode
Analyse der Originalprobe				
Trockenrückstand 105°C	% OS	91,2	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand				
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 50	50	DIN EN ISO 16703;L
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,5	0,5	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg TS	0,40	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg TS	0,07	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthen	mg/kg TS	0,60	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg TS	0,30	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,30	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg TS	0,20	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg TS	0,20	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg TS	0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,30	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg TS	0,20	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS	0,30	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	2,97		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg TS	0,80		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L

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

20160126-11104135

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
 ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Jürgen Cornelissen, Oliver Koenen, Martin Langkamp

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz.
 Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
 Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen
 Genehmigung.



Seite 2 von 7 zum Prüfbericht Nr. 16-02493/1

20160126-11104135

Probe-Nr.: 16-02493-002
Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: Santec-Fuchs Sanierungstechnologie GmbH, Rondorfer Str. 32, 50354 Hürth / 50705
Projektbezeichnung: 1300-31, B-Plan Kastanienallee, Velbert
Probeneingang am / durch: 20.01.2016 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 20.01.2016 - 26.01.2016

Parameter	Probenbezeichnung		RKS 102/1	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
Analyse der Originalprobe					
Trockenrückstand 105°C	% OS		84,3	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand					
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS		< 50	50	DIN EN ISO 16703;L
PAK					
Naphthalin	mg/kg TS		0,09	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg TS		< 0,5	0,5	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg TS		0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Fluoren	mg/kg TS		0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg TS		4,1	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Anthracen	mg/kg TS		0,80	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Fluoranthren	mg/kg TS		7,5	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Pyren	mg/kg TS		6,2	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS		2,9	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Chrysen	mg/kg TS		3,3	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg TS		2,0	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg TS		1,3	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS		2,3	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS		0,20	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg TS		1,7	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS		1,2	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS		33,79		LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg TS		6,20		LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L

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

Seite 3 von 7 zum Prüfbericht Nr. 16-02493/1

20160126-11104135

Probe-Nr.: 16-02493-003
Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: Santec-Fuchs Sanierungstechnologie GmbH, Rondorfer Str. 32, 50354 Hürth / 50705
Projektbezeichnung: 1300-31, B-Plan Kastanienallee, Velbert
Probeneingang am / durch: 20.01.2016 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 20.01.2016 - 26.01.2016

Parameter	Probenbezeichnung		RKS 103/1	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
Analyse der Originalprobe					
Trockenrückstand 105°C	% OS		89,0	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand					
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS		< 50	50	DIN EN ISO 16703;L
PAK					
Naphthalin	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg TS		< 0,5	0,5	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg TS		0,09	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg TS		0,30	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg TS		2,1	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg TS		1,8	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthen	mg/kg TS		14	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg TS		12	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS		7,0	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg TS		8,0	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg TS		5,6	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg TS		2,2	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS		4,4	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS		0,40	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg TS		2,7	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS		2,1	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS		62,69		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg TS		12,60		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L

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

Seite 4 von 7 zum Prüfbericht Nr. 16-02493/1

20160126-11104135

Probe-Nr.: 16-02493-004
Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: Santec-Fuchs Sanierungstechnologie GmbH, Rondorfer Str. 32, 50354 Hürth / 50705
Projektbezeichnung: 1300-31, B-Plan Kastanienallee, Velbert
Probeneingang am / durch: 20.01.2016 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 20.01.2016 - 26.01.2016

Parameter	Probenbezeichnung		RKS 104/2	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
Analyse der Originalprobe					
Trockenrückstand 105°C	% OS		85,7	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand					
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS		< 50	50	DIN EN ISO 16703;L
PAK					
Naphthalin	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg TS		< 0,5	0,5	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg TS		0,06	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Fluoren	mg/kg TS		0,09	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg TS		1,4	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Anthracen	mg/kg TS		0,20	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Fluoranthren	mg/kg TS		2,6	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Pyren	mg/kg TS		2,2	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS		1,4	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Chrysen	mg/kg TS		1,0	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg TS		0,90	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg TS		0,60	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS		1,8	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS		0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg TS		0,80	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS		0,60	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS		13,75		LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg TS		2,90		LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L

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

Seite 5 von 7 zum Prüfbericht Nr. 16-02493/1

20160126-11104135

Probe-Nr.: 16-02493-005
Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: Santec-Fuchs Sanierungstechnologie GmbH, Rondorfer Str. 32, 50354 Hürth / 50705
Projektbezeichnung: 1300-31, B-Plan Kastanienallee, Velbert
Probeneingang am / durch: 20.01.2016 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 20.01.2016 - 26.01.2016

Parameter	Probenbezeichnung		RKS 105/2	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
Analyse der Originalprobe					
Trockenrückstand 105°C	% OS		86,0	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand					
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS		57	50	DIN EN ISO 16703;L
PAK					
Naphthalin	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg TS		< 0,5	0,5	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Fluoren	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg TS		1,0	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Anthracen	mg/kg TS		0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Fluoranthren	mg/kg TS		1,6	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Pyren	mg/kg TS		1,4	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS		0,70	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Chrysen	mg/kg TS		0,60	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg TS		0,50	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg TS		0,30	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS		0,80	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS		0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg TS		0,40	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS		0,40	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS		7,85		LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg TS		1,60		LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L

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

Probenkommentare

Kohlenwasserstoffindex DIN EN ISO 16703

Die Probe enthält niedrigsiedende, flüchtige Kohlenwasserstoffe mit einer Siedetemperatur < 175°C (n-Dekan), die durch Anwendung der Methode nicht quantitativ erfaßt werden.

Seite 6 von 7 zum Prüfbericht Nr. 16-02493/1

20160126-11104135

Probe-Nr.: 16-02493-006
Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: Santec-Fuchs Sanierungstechnologie GmbH, Rondorfer Str. 32, 50354 Hürth / 50705
Projektbezeichnung: 1300-31, B-Plan Kastanienallee, Velbert
Probeneingang am / durch: 20.01.2016 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 20.01.2016 - 26.01.2016

Parameter	Probenbezeichnung		RKS 106/3	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
Analyse der Originalprobe					
Trockenrückstand 105°C	% OS		85,1	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand					
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS		< 50	50	DIN EN ISO 16703;L
PAK					
Naphthalin	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg TS		< 0,5	0,5	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Fluoren	mg/kg TS		0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg TS		0,70	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Anthracen	mg/kg TS		0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Fluoranthren	mg/kg TS		1,2	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Pyren	mg/kg TS		1,1	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS		0,60	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Chrysen	mg/kg TS		0,60	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg TS		0,40	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg TS		0,20	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS		0,60	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg TS		0,30	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS		0,50	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS		6,35		LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg TS		1,40		LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L

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

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Postfach 2063 // 44510 Lünen // Deutschland

Santec-Fuchs Sanierungstechnologie GmbH
 - Herr Dr. Bernd-Peter Lütte -
 Rondorfer Str. 32
 50354 Hürth

UCL Umwelt Control Labor GmbH
 Standort Köln // Hansekai 4
 50735 Köln // Deutschland
 Dipl.-Ing. Stephan Evers
 T 0221-59 81 15 12
 F 0221-59811510
 stephan.evers@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 16-03757/1

Probe-Nr.: 16-03757-001
Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: Santec-Fuchs Sanierungstechnologie GmbH, Rondorfer Str. 32, 50354 Hürth / 50705
Projektbezeichnung: 1300-31, B-Plan Kastanienallee, Velbert
Probeneingang am / durch: 27.01.2016 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 27.01.2016 - 03.02.2016

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP 1 16-03757-001	Bestimmungsgrenze	Methode
Analyse der Originalprobe				
Trockenrückstand 105°C	% OS	84,3	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand				
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	130	50	DIN EN ISO 16703;L
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	0,90	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 1	1	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg TS	0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg TS	0,60	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg TS	11	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg TS	1,2	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthren	mg/kg TS	15	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg TS	12	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	3,9	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg TS	6,3	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg TS	6,5	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg TS	3,2	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	7,3	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	0,80	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg TS	4,5	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS	3,9	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	77,20		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg TS	18,10		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L

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

20160203-11146620

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
 ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Jürgen Cornelissen, Oliver Koenen, Martin Langkamp

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz.
 Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
 Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen
 Genehmigung.



Seite 2 von 2 zum Prüfbericht Nr. 16-03757/1

20160203-11146620

Probenkommentare
LUA Merkl. Nr.1 NRW

Die Bestimmungsgrenze für Acenaphthylen ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 2 erhöht.

i. A. R. Fuchs-Heinen

03.02.2016

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



Anlage 3

Fotodokumentation

Vorabzug



Abb. 1: Ansatzpunkt (Warnkegel) der RKS 101 im Bereich der Zufahrt zur Sporthalle, ca. 8 m südlich der RKS 12. Blick in Richtung Osten.



Abb. 2: Ansatzpunkt (Warnkegel) der RKS 102 im Bereich der Zufahrt zur Sporthalle, ca. 3 m östlich der RKS 12. Blick in Richtung Osten.



Abb. 3: Ansatzpunkt (Warnkegel) der RKS 103 im Bereich der Zufahrt zum Sportplatz, ca. 12 m westlich der RKS 12. Blick in Richtung Norden.



Abb. 4: Ansatzpunkte (Warnkegel) der RKS 104 (rechts im Bild), RKS 105 (im Bild Hintergrund) und RKS 106 im Bereich der nordwestlichen Tribüne. RKS 104 wurde 6 m östlich, RKS 105 ca. 7 m südlich und RKS 106 ca. 7 m östlich von RKS 7 abgeteuft. Blick in Richtung Südwesten.



Abb. 5: Ansatzpunkt (Warnkegel) der RKS 107 im Bereich des Erdwalls zur Rheinlandstraße. Blick in Richtung Osten.

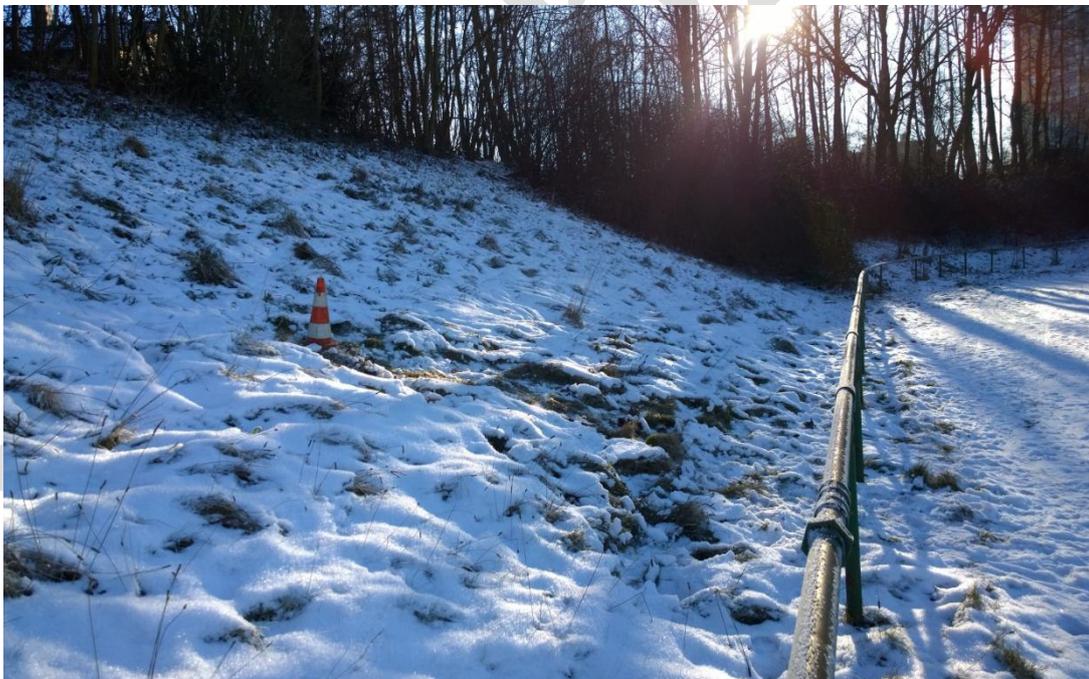


Abb. 6: Ansatzpunkt (Warnkegel) der RKS 108 im südlichen Bereich des Erdwalls zum Telekom Gelände. Blick in Richtung Südwesten.



Abb. 7: Ansatzpunkt (Warnkegel) der RKS 109 im Bereich des Erdwalls zum Telekom-Gelände. Blick in Richtung Nordosten.



Abb. 8: Ansatzpunkt (Warnkegel) der RKS 110 im Bereich des Erdwalls zum Umspannwerk. Blick in Richtung Nordosten.



Anlage 4

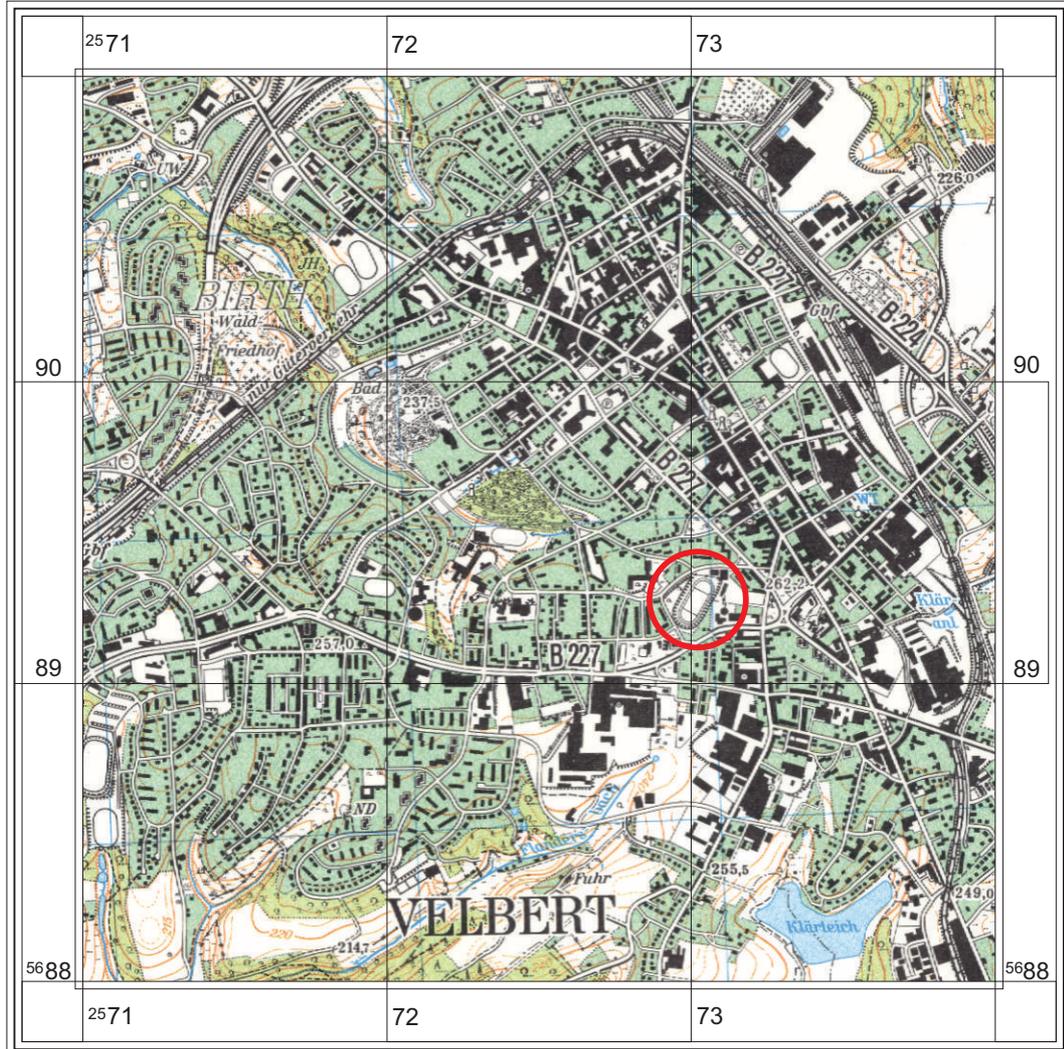
Lagepläne

4.1	Übersichtslageplan	1 : 25.000
4.2	Übersichtslageplan	1 : 5.000
4.3	Lagepläne	
4.3.1	Lageplan	1 : 1.000
4.3.2	Auszug aus dem Altlastenkataster Kreis Mettmann	1 : 1.500

Vorabzug

Übersichtsplan 1 : 25.000

(Ausschnitt TK 4608 Velbert)



Untersuchungsbereich

SANTEC Fuchs Sanierungstechnologie GmbH



Rondorfer Straße 32 Telefon 0 22 33 / 6 64 04
50354 Hürth Telefax 0 22 33 / 68 50 64

Maßstab : 1 : 25.000

Bearbeitet : Ba, 01/16

Gezeichnet : Ba, 01/16

Geprüft : Lü, 01/15

Auftraggeber: Stadt Velbert-Planungsamt
Thomasstraße 1
42551 Velbert

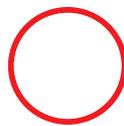
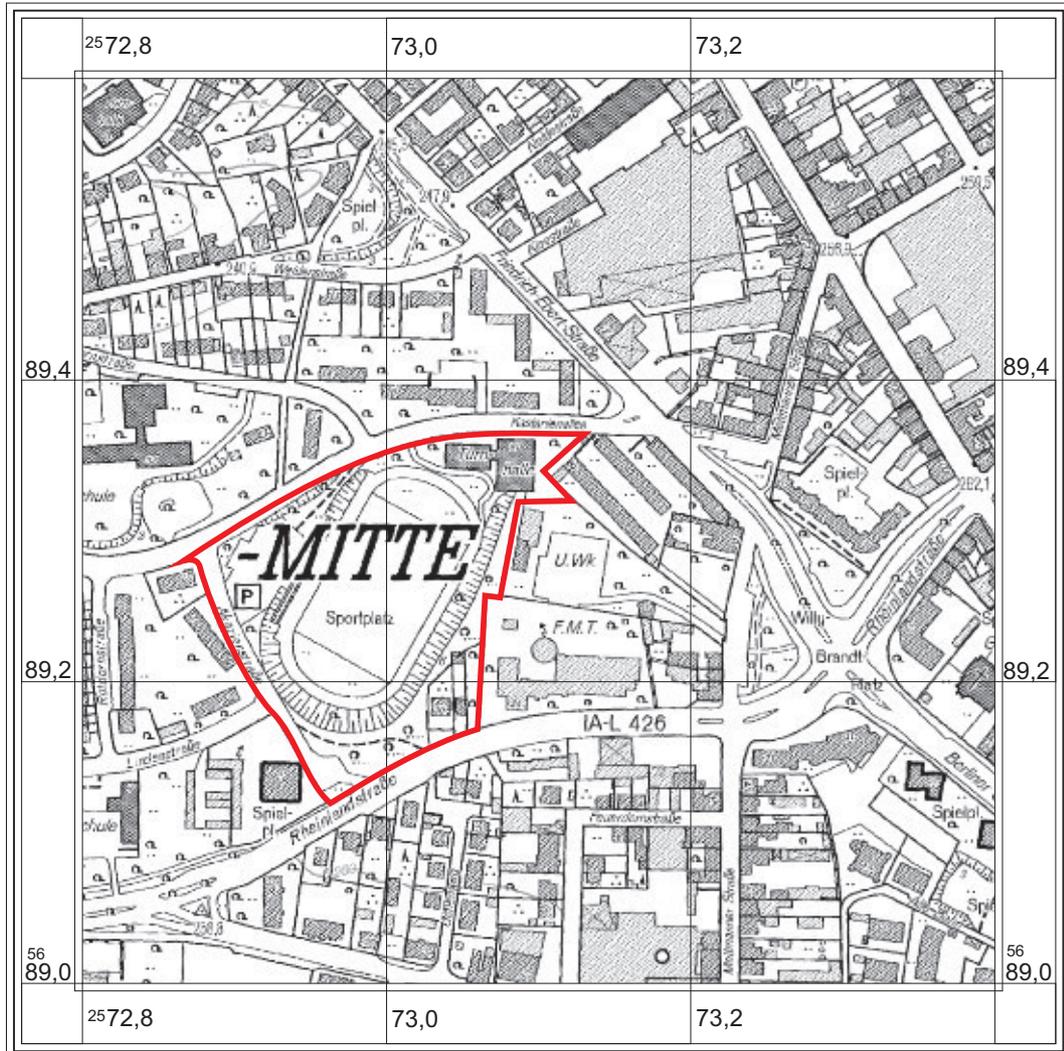
Projekt-Nr. :
1300-31

Projekt: Bebauungsplan Nr. 669
Sportplatz Kastanienallee
42549 Velbert

Anlage-Nr. :
4.1

Übersichtsplan 1 : 5 000

(Ausschnitt DGK 7288 Velbert)



Untersuchungsbereich

SANTEC Fuchs Sanierungstechnologie GmbH



Rondorfer Straße 32
50354 Hürth

Telefon 0 22 33 / 6 64 04
Telefax 0 22 33 / 68 50 64

Maßstab : 1 : 5 000

Bearbeitet : Ba, 01/16

Gezeichnet : Ba, 01/16

Geprüft : Lü, 01/16

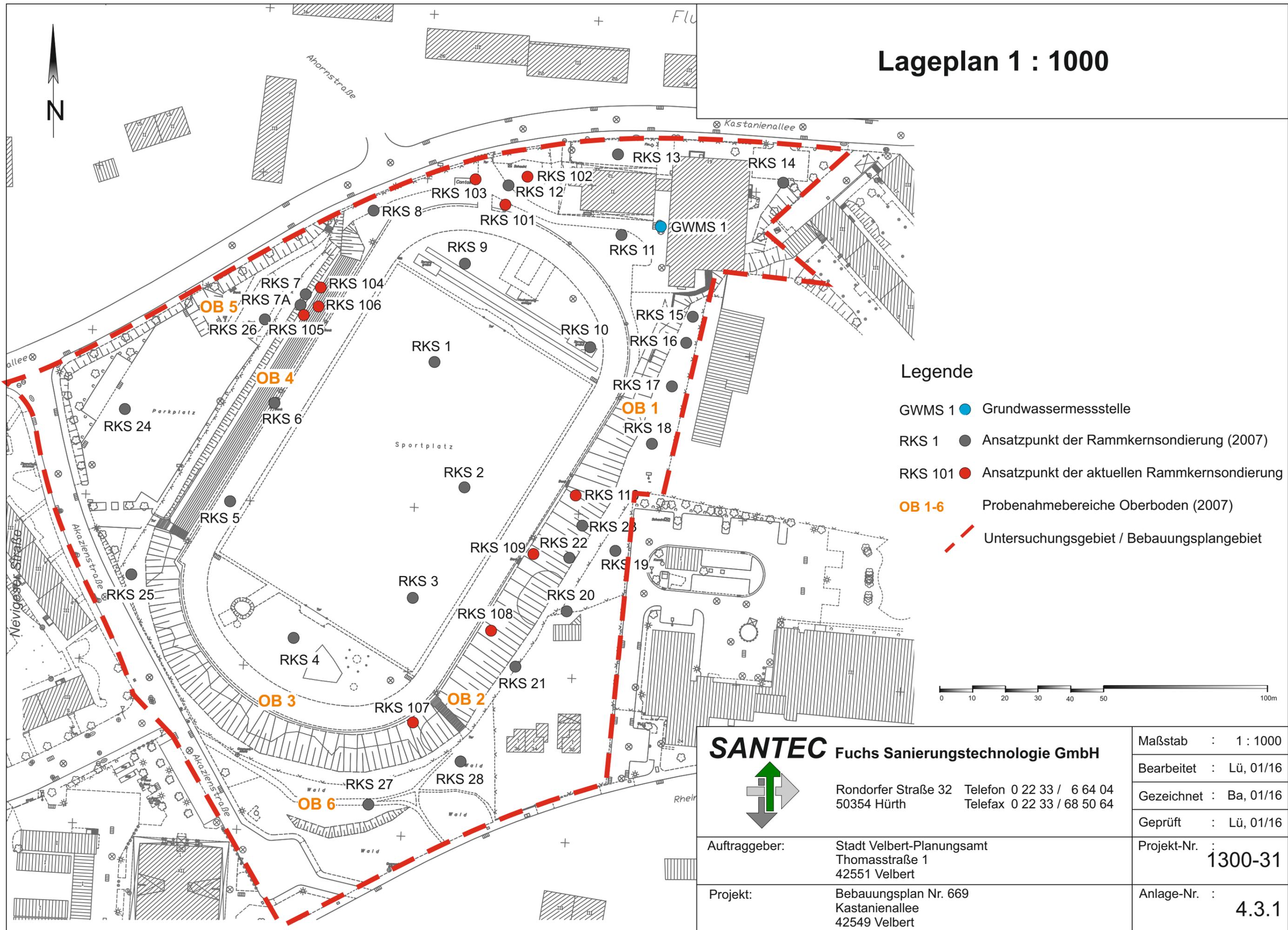
Auftraggeber: Stadt Velbert-Planungsamt
Thomasstraße 1
42551 Velbert

Projekt-Nr. :
1300-31

Projekt: Bebauungsplan Nr. 669
Sportplatz Kastanienallee
42549 Velbert

Anlage-Nr. :
4.2

Lageplan 1 : 1000



Legende

- GWMS 1 ● Grundwassermessstelle
- RKS 1 ● Ansatzpunkt der Rammkernsondierung (2007)
- RKS 101 ● Ansatzpunkt der aktuellen Rammkernsondierung
- OB 1-6 Probenahmebereiche Oberboden (2007)
- Untersuchungsgebiet / Bebauungsplangebiet

SANTEC Fuchs Sanierungstechnologie GmbH



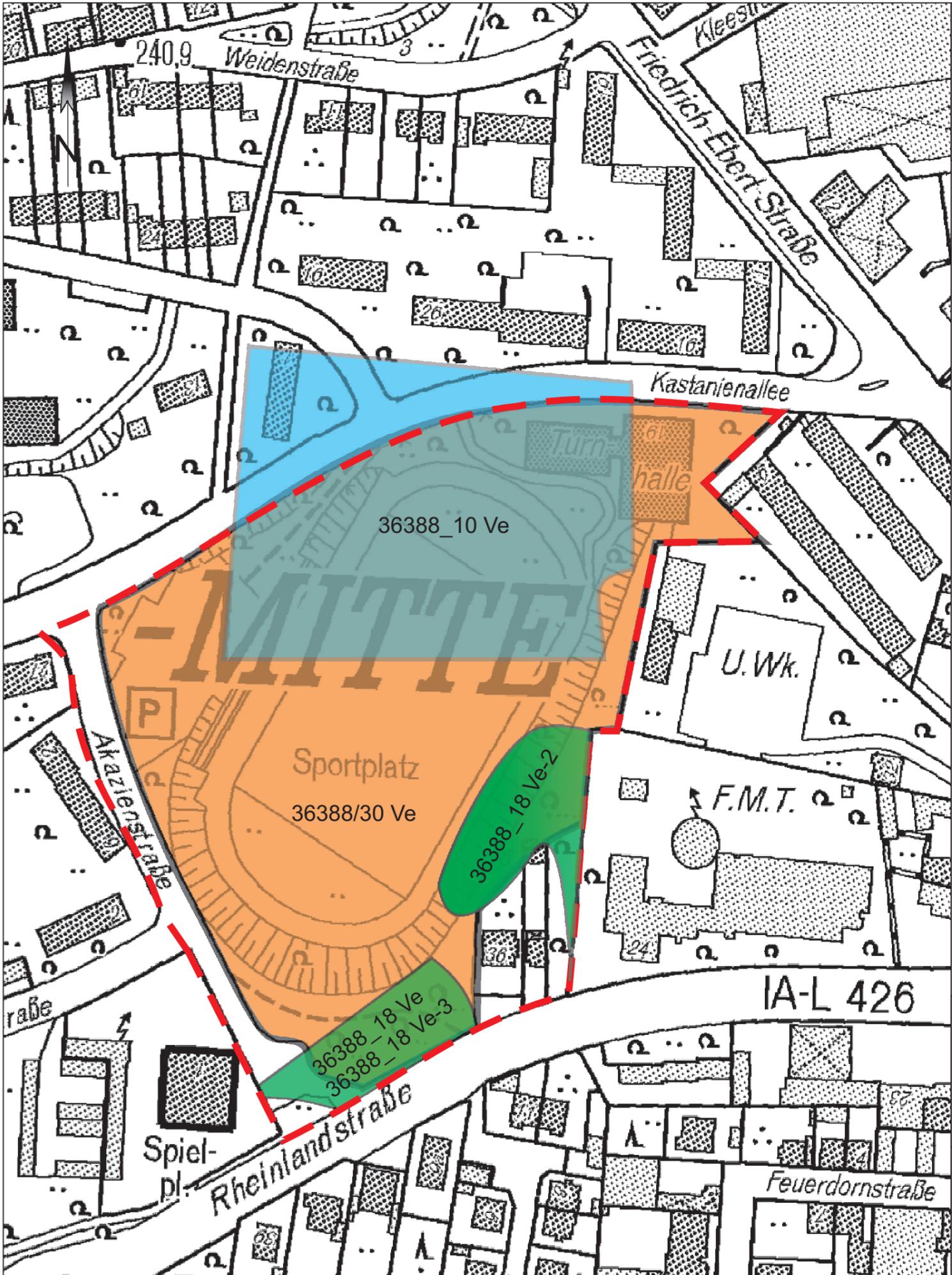
Rondorfer Straße 32 Telefon 0 22 33 / 6 64 04
 50354 Hürth Telefax 0 22 33 / 68 50 64

Auftraggeber: Stadt Velbert-Planungsamt
 Thomasstraße 1
 42551 Velbert

Projekt: Bebauungsplan Nr. 669
 Kastanienallee
 42549 Velbert

Maßstab	: 1 : 1000
Bearbeitet	: Lü, 01/16
Gezeichnet	: Ba, 01/16
Geprüft	: Lü, 01/16
Projekt-Nr.	: 1300-31
Anlage-Nr.	: 4.3.1

Auszug aus dem Altlastenkataster 1 : 1500



Legende

-  Bebauungsplangebiet
-  Altlasten Klasse 2: keine Gefahr bei derz. Nutzung
-  Altstandort der Ziegelei
-  Verfüllung



SANTEC Fuchs Sanierungstechnologie GmbH



Rondorfer Straße 32 Telefon 0 22 33 / 6 64 04
50354 Hürth Telefax 0 22 33 / 68 50 64

Auftraggeber: Stadt Velbert-Planungsamt
Thomasstraße 1
42551 Velbert

Projekt: Bebauungsplan Nr. 669
Kastanienallee
42549 Velbert

Maßstab : 1 : 1500

Bearbeitet : Lü, 01/16

Gezeichnet : Ba, 01/16

Geprüft : Lü, 01/16

Projekt-Nr. : **1300-31**

Anlage-Nr. : **4.3.2**



Anlage 5

Zusammenstellung der Gutachten

Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung der Altablagerung Velbert, Rheinlandstraße (Nr. 106.- Gutachten der Dr.-Ing. Steffen Ingenieurgesellschaft mbH, Essen, 1986.

Gutachten über die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse zum Erweiterungsbau des Umspannwerkes der Stadtwerke Velbert in Velbert, Mettmanner Straße 32.- Gutachten des Baugrund Institutes, Dipl.-Ing. Knieriem GmbH, Solingen April 1995.

Detaillierte Bodenuntersuchungen "Erweiterungsbau UW III" in Velbert.- Gutachten der Prof. Mull & Partner GmbH, Solingen Mai 1995.

Gefährdungsabschätzung des ehemaligen Gaswerkstandort Mettmanner Straße in Velbert.- Gutachten der Prof. Mull & Partner GmbH, Solingen Juni 1995.

Dokumentation der Bodensanierung auf dem ehemaligen Gaswerkstandort Mettmanner Straße 32 in Velbert.- 1. Zwischenbericht der Prof. Mull & Partner GmbH, Neuss Februar 1996.

Dokumentation der Bodensanierung auf dem ehemaligen Gaswerkstandort Mettmanner Straße 32 in Velbert.- Abschlussbericht der Prof. Mull & Partner GmbH, Neuss Dezember 1996.

Gefährdungsabschätzung des ehemaligen Gaswerkstandortes Mettmanner Straße in Velbert. Phase II, Grundwasseruntersuchungen.- Gutachten der Prof. Mull & Partner GmbH, Neuss Juli 1996.

Gutachterliche Stellungnahme zur ergänzenden Lölf-Untersuchung ehemaliges Gaswerk Mettmanner Straße in Velbert.- Bericht der Prof. Mull & Partner GmbH, Solingen 1996.

7155, Sportplatz Velbert-Mitte-Kastanienallee. Erste Einschätzung der Baugrundverhältnisse.- Gutachten der BG Rhein-Ruhr GmbH, Düsseldorf 2007.

Gutachten über Boden-, Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen auf dem Gelände der Sportanlage zwischen Kastanienallee, Akazienstraße und Rheinlandstraße in 42549 Velbert.- Gutachten des Umweltgeologischen Sachverständigenbüros von der Bruck + Klingen, Pulheim 25.05.2007.

