

Bochum	Malteserstr. 43	44787 Bochum	Tel. 0234/58 38 38	Fax 0234/58 38 39
Dresden	Grazer Straße 1	01279 Dresden	Tel. 0351/89 02 603	Fax 0234/58 38 39
Höxter	Brunnenweg 3	37671 Höxter	Tel. 05275/14 00	Fax 0234/58 38 39
Osnabrück	Sofie-Hammer-Str. 75a	49090 Osnabrück	Tel. 0172/4355618	agus.bochum@t-online.de

GUTACHTEN

ZUR

ORIENTIERENDEN UNTERSUCHUNG

B-PLAN 900,

ÖSTLICHER TEILBEREICH "HAVKENSCHIED"

IN

BOCHUM-LAER

Auftraggeber:
Stadt Bochum,
Umwelt- und Grünflächenamt

Bearbeitung:
Dipl.-Geol., Dipl.-Geogr. Ekkehard Heitkemper
Dipl.-Geogr. Manfred Dorsch
Dipl.-Geogr. Mechthild Kedzia

Bochum, September 2017

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkungen	1
1.1	Veranlassung und Aufgabenstellung	1
1.2	Voruntersuchungen und Ergebnisse	1
1.3	Untersuchungsprogramm	5
2	Standörtliche Gegebenheiten	5
2.1	Lage und Charakterisierung des Untersuchungsgebietes	5
2.2	Geologie / Böden / Hydrogeologie	6
3	Ergebnisse	7
3.1	Geländeergebnisse / Bodenaufbau	7
3.2	Laboruntersuchungen	8
4	Bewertungsgrundlagen	11
5	Wirkungspfade / Darstellung und Bewertung der Belastungssituation / Handlungsempfehlungen	11
5.1	Boden – Mensch (Direktkontakt)	11
5.2	Boden–Nutzpflanze–Mensch	11
5.3	Boden – Bodenluft	11
5.4	Boden – Grundwasser / Abfallwirtschaftliche Klassifizierung	12
6	Zusammenfassung	12
7	Schriften- und Kartenverzeichnis	13

Tabellen

Tab. 1:	Analysenergebnisse Anschüttungsproben B-Plan 900 Havkenscheid, Bochum-Laer, Zuordnungswerte nach LAGA Boden (2004) und Bauschutt (1997)	9
Tab. 2:	Analysenergebnisse der Oberbodenmischproben 0-10 und 10-35 cm sowie Prüfwerte nach BBodSchV (1999) für den Wirkungspfad Boden-Mensch (Direktkontakt)	10
Tab. 3:	Analysenergebnisse der Oberbodenmischproben sowie Prüfwerte nach BBodSchV (1999) für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze	10

Anhänge

Anhang 1:	Lagepläne
Anhang 2:	Bohrprofile der Rammkernsondierungen
Anhang 2:	Protokolle der Oberbodenmischproben
Anhang 3:	Prüfberichte der Bodenproben, Labor GBA mbH, Gelsenkirchen

1 Vorbemerkungen

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Der vorliegende Bericht bezieht sich auf den östlichen Geltungsbereich des B-Plangebietes 900, der die ehemalige Kippe "Sudbeckenpfad / Werner Hellweg" betrachtet, die östlich der Havkenscheider Straße bis zur Autobahn A 43 verläuft.

Die Kippe wird im Altlastenkataster der Stadt Bochum unter der Nr. 4/1.24 geführt.

Für den untersuchten Planabschnitt liegen bereits mehrere Teilgutachten vor (vgl. hierzu Kap. 1.3). Die Analytik der Anschüttungsmaterialien erfolgte der Stadt Bochum zufolge nur mit einem eingeschränkten Parameterumfang.

Aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse wurden eine fachgutachterliche Gesamtauswertung sowie eine ergänzende altlastentechnische Untersuchung der Katasterfläche im Hinblick auf die Wirkungspfade der BBodSchV inklusive einer Einstufung des verkippten Materials nach LAGA erforderlich.

Das Umwelt- und Grünflächenamt der Stadt Bochum beauftragte das Büro agus, Bochum, am 14.09.2016 mit den hierfür nötigen Arbeiten.

1.2 Voruntersuchungen und Ergebnisse

Boden

Das Chemische Untersuchungsamt (CUA) der Stadt Bochum führte 1999 im Auftrag des Umweltamtes eine "Untersuchung der Ackerfläche Havkenscheider Feld" durch, bei der im südlichen Teilbereich der Ackerfläche (die u.a. Bestandteil des vorliegenden Berichts ist) 6 Rammkernsondierungen durchgeführt wurden.

Die hierbei angetroffenen, 2,9 m bis 7 m mächtigen Auffüllungen bestehen demzufolge "überwiegend aus umgelagerten Schluffen mit unterschiedlichen Mengen zumeist mineralischer Fremdanteile wie Schlacken, Ziegelbruch, Sandsteinreste, Kohle; daneben kommen aber auch pflanzliche Komponenten wie Wurzelreste, Humus etc. vor."

Die auf Arsen, Schwermetalle und PAK analysierten Oberflächenproben aus den RKS wurden seinerzeit nach den Kriterien der Eikmann-Kloke-Liste bewertet, wobei alle Parameter den Bodenwert BW I einhielten. Eine nachträgliche Bewertung nach den aktuell geltenden Prüfwerten der BBodSchV (1999) ergibt ebenfalls keine Überschreitungen bezüglich der Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze-Mensch.

Ebenfalls durch das Chemische Untersuchungsamt (CUA) der Stadt Bochum erfolgte 2013 eine "Orientierende Untersuchung für den Rahmenplan Feldmark/Havkenscheid – Wohnen im Havkenscheider Tal", die die westlich Ackerflächen und das östlich gelegene Grünland (Weidefläche) umfasste.

Da nach CUA "im Bereich der ehemaligen Kippe mit aufgefülltem Boden unbekannter Art und Herkunft zu rechnen ist", desweiteren "im Plangebiet örtlich Bombenrichter eingetragen sind, die ebenfalls erfahrungsgemäß mit unklassifizierten Materialien verfüllt worden sind", wurde aus altlastentechnischer und bodenschutzrechtlicher Sicht [...] eine orientierende Gefährdungsabschätzung mit Bewertung der vorhandenen Böden hinsichtlich der Verwertbarkeit nach LAGA erforderlich."

Im Rahmen dieser Gefährdungsabschätzung wurden insgesamt 6 RKS bis max. 5 m Tiefe niedergebracht und Bodenproben entnommen.

Die 3 im Bereich der östlich gelegenen Weide abgeteuften Sondierungen ergaben nur lokal Auffüllungen (Sondierung V: schwach feinsandig-schluffige Bodenanschüttung bis zur Endteufe von 5 m). In den benachbarten Bohrungen IV und VI wurde gewachsener Boden angesprochen.

Die LAGA-Analytik einer Mischprobe aus den 3 Bohrungen ergab hier ein Zuordnung nach LAGA Z 1.1.

Im Bereich der Ackerflächen wurden 0,3 m bis 2,5 m mächtige schluffige, teilweise feinsandige Auffüllungen "mit Beimengungen von Bauschutt, Ziegelresten und Schwarzdeckenresten" durchteuft (RKS II und III).

Die mit Bauschutt vermengte Anschüttung aus Bohrung III (entspricht lagemäßig in etwa RKS 8a/b der vorliegenden Untersuchung) hält die Z 0-Zuordnungswerte nach LAGA ein.

Ein Mischprobe der Oberböden aus Bohrung II und III mit dem Oberboden einer im Bereich ehemaliger Bebauung niedergebrachten Bohrung am Werner Hellweg (Sondierung I) ergab aufgrund eines Thallium-Gehalts von 2,6 µg/l im Eluat eine Einstufung in die Kategorie Z 1.2.

Grundwasser und Regenwasserversickerung

1992 und 1995 erfolgten durch UCON Umweltconsulting GmbH, Bochum, "Beurteilungen der geologischen und hydrogeologischen Situation im Einflußbereich der Zentraldeponie Kornharpen" sowie für die "Deponiestandortalternative Süderweiterung der Zentraldeponie Kornharpen in Bochum", bei der auch Teilbereiche der Flurstücke "Havkenscheid", "Auf dem Henkeroh" und "Auf dem Tiefacker", die auch Bestandteil des vorliegenden Gutachtens sind, untersucht wurden.

Durch die Anlage des Deponiekörpers sowie der Bahn- und Autobahntrassen wurden die natürlichen Vorflutverhältnisse nachhaltig gestört. 1992 wurden durch UCON 11 Bohrungen abgeteuft und zu Grundwassermessstellen ausgebaut, von denen 6 im Quartär verfiltert wurden und 5 in den kreidezeitlichen Gesteinsserien.

Hierbei liegen die quartären Messstellen GWQ4 und GWQ5 im Bereich der östlich gelegenen Weide, einer ehemaligen zum Harpener Bach hin entwässernden Rinne.

In der nahe des [REDACTED] Hofes ausgebauten Messstelle GWQ5 wurde ab 10 m Tiefe Labiatus-Mergel (Unterturon) erbohrt; in der östlichen, knapp außerhalb des späteren B-Plans 900 im Abstrom der Deponie gelegenen GWQ4 wurde an der Quartärbasis im Tiefenbereich 1,7-13,8 m umgelagerter Mergel, darunter oberkarbonischer Tonstein mit Kohleanteilen aufgeschlossen.

Aufgrund einer seinerzeit niederschlagsarmen Witterung konnte insgesamt "nicht verbindlich beurteilt werden, ob für das Umfeld und den unmittelbaren Deponiebereich ein flächig ausgebildeter Grundwasserhorizont im Quartär existiert [...]."

Für die Kreideschichten konnten die Grundwasserverhältnisse ausreichend und beurteilungsfähig erkundet werden.

1995 wurde durch UCON das bestehende Messstellennetz um mehrere Grundwassermessstellen erweitert, wobei die im Quartär verfilterte Messstelle BQ2 im zentralen Bereich des jetzigen Untersuchungsgebietes liegt.

In dieser Bohrung wurde unter dem Mutterboden ca. 1,5 m mächtiges Verfüllmaterial aus Bauschutt und Schluff durchteuft. Die Basis des darunterliegenden Quartärs wurde bei 3 m unter GOK erreicht.

Zur Beurteilung einer möglichen Grundwasserbelastung wurde das Grundwasser in einigen der neu angelegten Messstellen (ohne BQ2) sowie der bereits bestehenden GWQ4 und GWQ5 beprobt.

GWQ5 wies eine gelblich-braune Färbung, GWQ4 eine grau-schwarze. darüber hinaus einen deutlichen H₂S-Geruch auf. Hierfür werden anthropogene Ursachen angenommen.

Für die südlich der Deponie Kornharpen entnommenen Grundwasserproben waren bei den untersuchten anorganischen wie organischen Parametern insgesamt keine auffälligen Werte festzustellen.

Das Büro CDM Smith, Bochum, führte 2015 für das "Rahmenplangebiet Ostpark" eine "Hydrogeologische Begutachtung zur Entwässerung" im Vorfeld einer geplanten Flächenversickerung durch. Das Untersuchungsgebiet umfasst die östlich der Havkenscheider Straße gelegenen Ackerflächen und deckt sich in etwa mit dem westlichen und zentralen Abschnitten der vorliegenden Untersuchung.

Es wurden insgesamt 9 RKS bis max. 8 m Endteufe niedergebracht, wobei 5 Bohrlöcher zu Grundwasserhilfspegeln (GWM) ausgebaut wurden, von denen 3 mit einem Datenlogger ausgestattet wurden. Zur Bestimmung der Infiltrationsrate wurden 6 Versickerungsversuche mittels Doppelring-Infiltrometer durchgeführt.

Wasser wurde im westlichen Bereich der Senke in Tiefen ab ca. 1,6 m unter GOK (BS 2 / GWM 2) angetroffen. Der größte Grundwasserflurabstand wurde mit 7,15 m am 06.02.2015 im Bereich des ██████████ Hofes (BS 8 / GWM 8) gemessen.

Die Versickerungsversuche - jeweils 2 pro Messstelle - ergaben im Mittel einheitliche Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen $k_f 1,08 \cdot 10^{-5}$ und $k_f 2,41 \cdot 10^{-5}$.

Weitere Versickerungsuntersuchungen erfolgten in den Jahren 2010 und 2013 durch Dipl.-Geol. P. Jandausch, Bochum (Bodenuntersuchungen zur Versickerung von Niederschlagswasser im Rahmen des Bebauungsplans Nr. 901 "Wohnen am Havkenscheider Tal").

Die 2010 niedergebrachten Bohrungen und Versickerungsversuche liegen südlich außerhalb des hier behandelten Bereichs. Hier wurden mittels Bohrlochversickerung k_f -Werte von $6,79 \cdot 10^{-7}$ bis $2,42 \cdot 10^{-6}$ gemessen.

Von den 2013 durchgeführten Sondierungen und Versickerungsversuchen befinden sich nur die Standorte BS 1 / SV 1 bzw. BS 2 / SV 2 östlich der Havkenscheider Straße am Südwestrand des Untersuchungsgebietes. Die Lage entspricht in etwa der Bohrung RKS 2 der vorliegenden Untersuchung. Bei Schurfversickerungen wurden k_f -Werte von $1,56 - 5,16 \cdot 10^{-5}$ ermittelt.

Anschüttungen wurden hier nicht festgestellt. Die Schichtenabfolge unter dem 0,3 m mächtigen Oberboden besteht - bis zur Endteufe bei jeweils 4 m - aus Löß bzw. Lößlehm über mittelpleistozänen Schmelzwasserablagerungen. Grundwasser wurde bis zur Endteufe nicht angetroffen. "Unter der Voraussetzung einer ausreichenden Durchlässigkeit der ungesättigten Zone könnte eine Regenwasserversickerung zu realisieren sein" (Jandausch 2013).

Einwirkungen des Bergbaus

Das Grundbaulaboratorium Bochum (GLB, 1996a) teufte im Rahmen der "Gutachterlichen Bewertung möglicher Methangasaustritte. - Bebauungsplan Nr. 679 – Havkenscheider Feld in Bochum-Laer" - südlich des jetzigen Untersuchungsgebietes gelegen - 15 Bohrungen bis max. 5,5 m unter GOK ab, um mittels Gasmeßgerät den Methan-Gehalt zu ermitteln.

Demnach besteht die Schichtenabfolge bis max. 1 m unter GOK aus schluffigen aufgefüllten Böden mit Ziegelresten, örtlich Müllanteilen (Glas- und Folienreste); darunter folgen Lößlehm, z.T. Bachablagerungen, lokal Castroper Höhenschotter, darunter oberkreidezeitlicher Mergel über Karbon. Grundwasser wurde nicht angetroffen.

In keiner der 15 Messungen konnte seinerzeit Methan nachgewiesen werden. Zur "abschließenden Klärung der Methanproblematik" wurde - zur weiteren Sachverhaltsermittlung - eine Grubenbildeinsichtnahme vorgeschlagen. Diese erfolgte ebenfalls 1996 (GLB 1996b).

Demnach sind "12 Schächte bzw. Stollenmundlöcher, drei ehemalige Luftschutzstollen und ein bergbaulich genutzter Stollen bekannt" (CUA 2013). Nach den bergbaulichen Aufzeichnungen ist im Süden des Havkenscheider Felds "vor dem Jahre 1900 oberflächennaher Bergbau umgegangen."

Die Tagesöffnungen - heute zur Sicherheit durch einen Zaun von den angrenzenden Äckern abgegrenzt - sind in Abb. 1 dargestellt.

Als weitere Quelle sei hier eine Stellungnahme des Landesoberbergamtes Nordrhein-Westfalen, Dortmund, von 1998 "Bebauungsplan Nr. 697 I - für ein Gebiet nördlich des Werner Hellwegs, westlich des Sudbeckenpfades, südlich und östlich der Havkenscheider Straße" genannt, die sich auf die Gutachten des GLB (1996a, 1996b) bezieht und darauf hinweist, potentielle Gefahrenbereiche innerhalb des B-Plans deutlich zu kennzeichnen.

Laut Seiboth Ingenieure, Herten, die 2016 für den Rahmenplan Ostpark Bochum, Bebauungsplan 900, Bereich "Havkenscheider Höhe" eine "Bergschadenstechnische Risikoanalyse zu den Nachwirkungsmöglichkeiten des ehemaligen Bergbaus" erarbeiteten, haben Kohleabbau-tätigkeiten im untertägigen Stollenbergbau im Raum Havkenscheid" ab Anfang des 18. Jhds. stattgefunden. Hinweise auf ältere Kohlengräberei und einen Pingenabbau finden sich im B-Plangebiet [...] nicht."

Früheste bergbaulich dokumentierte Aktivität im Untersuchungsgebiet ist demzufolge Zeche Vollmond, deren Betrieb bereits 1738 als Stollenzeche aufgeführt ist. "Diese machte sich den in Nordost-Südwest-Richtung verlaufenden Geländeeinschnitt des Havkenscheider Tals zunutze. Nach entsprechendem Mutungsschurf wurde aufgrund der hier nur geringen, vermutlich durch einen Bachlauf teilweise abgeschliffenen Karbonüberdeckung, ein Stollen gegenüber dem ehemaligen [REDACTED] Hof [...] in den Südhang getrieben [...]. Mit dem Stollen wurden 3 Flöze aufgeschlossen, in denen bis in die 1870er Jahre Kohlegewinnung betrieben wurde."

Die Abbautätigkeiten im Umfeld des B-Plans 900 endeten erst im Jahre 1968. Zur Beurteilung der konkreten bergbaulichen Verhältnisse hat das Büro Seiboth Ingenieure ebenfalls eine Grubenbildeinsichtnahme durchgeführt. Im Zuge des tagesnahen Abbaus wurden nordwestlich des Sudbeckenpfades "mehrere Tagesöffnungen angelegt, konkret zwei Stollenmundlöcher und drei Schächte. Dazu befinden sich dort zwei Suchgräben und drei Suchschürfe."

Als Fazit der bergschadentechnischen Einschätzung wird festgehalten, dass Bodenbewegungen aus dem unter dem B-Plan 900, Bereich "Havkenscheider Höhe" geführten "Tiefbau" und "oberflächennahen Bergbau" seit "spätestens Anfang der 1979er Jahre" abgeklungen sind.

Aufgrund der Unvollständigkeit der Aufzeichnungen von vor der zweiten Hälfte des 19. Jhds. wird aber darauf hingewiesen, bei Erdarbeiten auf das Vorhandensein nicht dokumentierter Eingriffe in die Tagesoberfläche (Pingen, Schürfe etc.) zu achten.

1.3 Untersuchungsprogramm

In Abstimmung mit der Unteren Bodenschutzbehörde der Stadt Bochum wurde zunächst folgendes Untersuchungsprogramm durchgeführt (vgl. Abb. 1):

- am 24.01. und 27.01.2017 10 Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 5, RKS 7, RKS 8a/b, RKS 9 bis RKS 10) bis maximal 8 m Endteufe und dabei Entnahme von insgesamt 70 Einzelproben;
- am 26.05.2017 Entnahme von 7 Oberbodenmischproben (MP I-1, MP I-2, MP II-1, MP II-2, MP III-1, MP IV-1, MP IV-2) bis 35 cm Tiefe (entspricht etwa dem Ap-Horizont bzw. Bearbeitungshorizont von Ackerflächen) sowie
- nach erfolgter Ernte wurde für den zentralen Bereich eine generelle Betretungserlaubnis erteilt, so dass am 15.08.2017 die zentrale Bohrung RKS 6 (7 m Endteufe, Entnahme von 8 Einzelproben) niedergebracht werden konnte;
- aufgrund des Analysenergebnisses der Mischprobe MP III-1 mit Überschreitungen der Benzo(a)pyren-Prüfwerte für die Wirkungspfade Direktkontakt sowie Boden-Nutzpflanze nach BBodSchV (1999) wurde für den zentralen Abschnitt des B-Plangebietes eine Detailuntersuchung veranlasst, wobei eine Unterteilung dieser privat genutzten Flächen in die Beprobungsbereiche MP III-1, MP III-2 und MP III-3 erfolgte; beprobt wurden nun die Tiefenstufen 0-30 cm (Bearbeitungshorizont) und 30-60 cm (Unterboden).

Die Probenahmen erfolgten nach BBodSchV (1999) mittels Handbohrgerät (sog. Pürckhauer-Bohrstock), die Bewertung hinsichtlich der Wirkungspfade Boden - Mensch ("Direktkontakt") und Boden-Nutzpflanze-Mensch.

Auf Bodenluftuntersuchungen wurde aufgrund der angetroffenen, sensorisch völlig unauffälligen Bodenmaterialien im Einvernehmen mit der Unteren Bodenschutzbehörde der Stadt Bochum verzichtet (vgl. Kap. 3.1).

2 Standörtliche Gegebenheiten

2.1 Lage und Charakterisierung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet liegt zwischen der Havkenscheider Straße im Westen und der Autobahn A 43 im Osten im Bereich der ehemaligen Kippe "Sudbeckenpfad / Werner Hellweg" und umfasst die Flurstücke "Havkenscheid" und in Teilen "Auf dem Henkeroh" und "Auf dem Tiefacker".

Aktuelle Nutzungen sind Getreideanbau, Grünland und Brache im Westen und im zentral gelegenen, privat genutzten Teilbereich, Weidewirtschaft im Osten.

Die westlichen Abschnitte sind überwiegend eben bis schwach geneigt, während die zentralen, privat genutzten Ackerfläche und die Talrandbereiche mäßig bis stark geneigt und stärker reliefiert sind.

Im Westen wurden die Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 5 und die Mischprobenahmen MP I-1, MP I-2, MP II-1 und MP II-2 durchgeführt.

Die Sondierungen RKS 4 und 5 (vgl. Abb. 1) wurden im westlichen Abschnitt des Untersuchungsgebietes nahe des Zauns niedergebracht, der ein Feld mit mehreren Tagesöffnungen, deren genaue Lage teils nur vage dokumentiert ist, sichert.

Im Bereich des [REDACTED] Hofes erfolgten zunächst die Sondierungen RKS 7, RKS 8a und RKS 8b sowie die Mischprobenahme MP III-1 (bis 35 cm Tiefe), nach Abernten des Ackers konnten Sondierung RKS 6 und die Detailbeprobungen MP III-1, MP III-2 und MP III-3 (jeweils in 2 Tiefenstufen) ausgeführt werden.

Südöstlich des [REDACTED] Hofes (Havkenscheider Straße Nr. 280) trennt eine deutliche, ca. 2 m hohe Geländestufe den zentralen Abschnitt von den östlich angrenzenden ebenen Weideflächen.

Hier wurden die Bohrungen RKS 9 und RKS 10 abgeteuft sowie die Oberbodenmischproben der Beprobungsbereiche MP IV-1 und MP IV-2 entnommen (vgl. jeweils Anhang 1.1).

Im Untersuchungsgebiet hat in der Vergangenheit intensiver Steinkohlenbergbau stattgefunden. Mit den zu Beginn nahe der Oberfläche und später im Tiefbau durchgeführten Abbautätigkeiten sind untertägige Hohlräume geschaffen worden, die heute noch Bodenbewegungen unterschiedlicher Intensität auslösen können.

2.2 Geologie / Böden / Hydrogeologie

Die im Untersuchungsgebiet vorhandenen großflächigen Verfüllungen bzw. anthropogenen Bildungen sind weder in den geologischen Karten noch in der Bodenkarte abgebildet.

Die Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25.000, Blatt 4509 Bochum, stellt „Ablagerungen in den Nebentälern der Ruhr und der Emscher“ (geologische Einheit: qh, Schluff, tonig, z.T. sandig, grusig, steinig, gelbbraun bis braun), randlich Löß (Schluff, schwach tonig, z.T. feinsandig, gelbbraun; geologische Einheit: ,Lö) dar.

Darunter stehen in weiten Teile Gesteine der Kreide (Tonmergel-, Kalkmergel-, Sandmergel- und Sandstein) an, die nur im äußersten Osten im Bereich des Harpener Bachtals fehlen. Dort bilden die kohleführenden Ton-/Silt- und Sandsteine des Oberkarbons die Quartärbasis.

Die Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1:50.000, Blatt L 4508 Essen (1984) verzeichnet innerhalb des nunmehr verfüllten Tales grundwassergeprägte Standorte: Gleye, z.T. Pseudogley-Gleye, stellenweise Auengleye aus schluffig-lehmigen über sandig-kiesigen [...] Bachablagerungen oder Schwemmlöß. Diese Standorte weisen ursprünglich z.B. eine geringe bis mittlere Wasserdurchlässigkeit und eine häufig mittlere Staunässe bis in den Oberboden auf.

Für die Talrandbereiche sind staunässegeprägte Böden dargestellt: Pseudogleye und Parabraunerde-Pseudogleye [...] aus meist umgelagertem Löß [...], darunter Geschiebelehm und Gesteine der Oberkreide (Bodeneinheit: (I)S3).

Diese lehmig-schluffigen Standorte weisen demzufolge eine meist mittlere Sorptionsfähigkeit, eine meist mittlere nutzbare Wasserkapazität, eine geringe bis mittlere Wasserdurchlässigkeit sowie eine mittlere, z.T. starke Staunässe über verdichtetem Unterboden auf.

Hydrogeologische Merkmale von Lößböden sind eine geringe bis mittlere Durchlässigkeit sowie eine gute Filterwirkung.

Bei den Bachablagerungen sind je nach Korngrößenzusammensetzungen stark unterschiedliche Durchlässigkeiten zu erwarten.

Die Versickerungseignung ist insgesamt als gering einzuschätzen, lokal auch aufgrund zeitweise geringer Grundwasserflurabstände.

Die Grundwasserflurabstände lagen laut Datenerfassung im Zeitraum von April/Mai 2015 bis Februar 2017 durch CDM am Westrand (an der Havkenscheider Straße) zwischen 4 und >6,3 m unter GOK (GWM 1), im Westteil zwischen 0 und >2,6 m unter GOK (GWM 2), im mittleren Teil 1 bis >3,6 m unter GOK (GWM 5) und im Ostteil durchgehend >6 m unter GOK (GWM 8).

Die Hydrogeologische Karte (Tafel 5 der Geologischen Karte 1 : 25.000) weist für das B-Plan-gebiet 900 einen Grundwasserleiter mit mäßiger bis sehr guter Trennfugendurchlässigkeit aus.

Die Schichten des Cenoman und Turon sind zu differenzieren. Grünsande gelten als Grundwassernichtleiter, die lediglich in den Auflockerungszonen zur Kluftbildung mit entsprechend geringer Trennfugendurchlässigkeit neigen.

Der Labiatius-Mergel ist infolge seiner Klüftigkeit bzw. Trennfugendurchlässigkeit als guter bis mäßiger Kluffgrundwasserleiter einzustufen.

Oberkarbonische Gesteine sind i.a. als Kluffgrundwasserleiter mit mäßiger bis guter Trennfugendurchlässigkeit einzustufen, wobei bei entsprechender Ausbildung des Trennfugensystems bzw. im Bereich von Störungszonen auch eine erhöhte Wasserwegsamkeit möglich ist (UCON 1992).

Die quartären Sedimente gelten aufgrund ihres hohen Schluffanteils als Gering- bzw. Nichtleiter.

Das Untersuchungsgebiet wird nach Nordosten in den Harpener Bach und dann in Richtung Süden zur Ruhr hin entwässert.

Der Westen des Untersuchungsgebiets befindet sich innerhalb der Methan-Ausgasungszone 2.

Nach HOLLMANN (2005) sind hier bei tieferen Bohrungen, Abgrabungen o.ä. kritische, aus dem Steinkohlengebirge stammende Methanzuströmungen hinreichend wahrscheinlich.

Der zentrale und östliche Abschnitt des Untersuchungsgebiets liegt innerhalb der Zone 3 im Bereich zahlreicher Schächte mit örtlich belegten Ausgasungen. Methan-Zuströmungen sind wahrscheinlich, Risiken sind durch Vorsichtsmaßnahmen zu minimieren.

3 Ergebnisse

3.1 Geländeergebnisse / Bodenaufbau

Die Rammkernsondierungen RKS 1 bis 5 und RKS 7 bis RKS 10 wurden am 24.01. und 27.01.2017 bei trocken-kühler Witterung, die Mischprobenahmen MP I-1, MP I-2, MP II-1, MP II-2, MP IV-1 und MP IV-2 am 26.05.2017 bei trocken-warmem, frühlingshaftem Wetter durchgeführt.

Die Sondierung RKS 6 und die Mischprobenahmen MP III-1, MP III-2 sowie MP III-3 erfolgten nach Abernten der zentral gelegenen Ackerflächen am 15.08.2017.

Die Rammkernsondierungen wurden bis max. 8 m unter GOK abgeteuft. Das dabei angetroffene schluffig-sandige bis schluffig-tonige Verfüllmaterial entstammt der Unteren Bodenschutzbehörde der Stadt Bochum zufolge verschiedenen Baumaßnahmen (u.a. Ruhr-Universität Bochum) und ist sensorisch unauffällig.

Die Verfüllmächtigkeit liegt den vorliegenden Ergebnissen zufolge zwischen 0,65 m in RKS 2 und max. 7,1 m in RKS 7. In RKS 6 wurde ab 7 m unter GOK kein weiterer Bohrfortschritt erzielt, so dass hier durchaus mit mächtigeren Verfüllungen gerechnet werden muss. Technogene Fremd Beimengungen in Form von Bauschutt Komponenten treten meist nur vereinzelt auf. Ausnahme ist der Bohrpunkt RKS 8, an dem Boden-Bauschutt-Anschüttungen mit Bauschuttanteilen bis 25% durchteuft wurden.

Die Basis der Anschüttung bilden fossile Oberböden, z.T. vererdete Torfe über Bachablagerungen.

Die entnommenen Oberbodenmischproben sind ebenfalls unauffällig.

3.2 Laboruntersuchungen

Die Analysen der Mischproben erfolgten nach BBodSchV (1999):

- MP I-1, MP I-2, MP II-1, MP II-2, MP III-1 (alt; vgl. Tab. 2 und 3), MP III-1-1, MP III-2-1, MP III-3-1, MP IV-1 und MP IV-2 in der Originalsubstanz nach BBodSchV, Anhang 2.1, Wirkungspfad Boden-Mensch (Tab. 1.4), auf die Parameter As, Pb, Cd, Cr, Ni, Hg, Cyanide, BaP, PCB sowie EOX (statt Organochlorpestizide),
- MP III-1 (alt), MP III-1-1, MP III-1-2, MP III-2-1, MP III-2-2 und MP III-3-1 nach BBodSchV, Anhang 2.2, Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze, Tab. 2.2 zusätzlich im Ammoniumnitrat-extrakt auf die Parameter Cd, Pb, Tl.

Die Anschüttungseinzelproben sowie die z.T. nachträglich aus Einzelproben gebildeten Mischproben MP (RKS 1-4, RKS 1-5, RKS 1-6), RKS 2-2, MP (RKS 3-2, RKS 3-3, RKS 3-4), MP (RKS 4-2, RKS 4-3, RKS 4-4), MP (RKS 5-2, RKS 5-3, RKS 5-4), MP (RKS 7-4, RKS 7-5, RKS 7-6, RKS 7-7), MP (RKS 8a-2, RKS 8a-3, RKS 8b-2, RKS 8b-3, RKS 8b-4), RKS 9-2 und MP (RKS 10-2, RKS 10-3) wurden im Feststoff auf die Parameter As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Cyanide ges., Phenole und PAK (n. EPA) untersucht.

Die Anschüttungsmischprobe MP (RKS 6-2, 6-3, 6-4, 6-5, 6-6, 6-7, 6-8) wurde zusätzlich auf MKW, BTEX und LHKW analysiert.

Die Analysenergebnisse sind in den nachfolgenden Tabellen 1 bis 3 zusammengefasst.

Tab. 1: Analysenergebnisse Anschüttungsproben B-Plan 900 Havkenscheid, Bochum-Laer, Zuordnungswerte nach LAGA Boden (2004) und Bauschutt (1997)

Proben-Nr.	Tiefe (cm)	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	PAK	Naph.	BaP	CN	Phenol-index	MKW	BTEX	LHKW
		mg/kg															
MP (RKS 1-4, 1-5, 1-6)	200-510	8,7	10	<0,10	18	11	16	<0,10	45	1,4	<0,050	0,12	<1,0	<0,050	-	-	-
RKS 2-2	65-120	10	47	0,47	17	20	21	0,10	105	n.n.	<0,050	<0,050	<1,0	<0,050	-	-	-
MP (RKS 3-2, 3-3, 3-4)	45-300	11	12	0,13	25	12	28	<0,10	56	n.n.	<0,050	<0,050	<1,0	<0,050	-	-	-
MP (RKS 4-2, 4-3, 4-4)	35-300	10	11	0,19	29	12	20	<0,10	51	n.n.	<0,050	<0,050	<1,0	<0,050	-	-	-
MP (RKS 5-2, 5-3, 5-4)	50-300	14	11	<0,10	28	13	22	<0,10	52	n.n.	<0,050	<0,050	<1,0	<0,050	-	-	-
MP (RKS 6-2 ... 6-8)	10-700	7,7	23	0,16	25	13	19	<0,10	56	1,9	<0,050	0,078	<1,0	<0,050	<100	<1	<1
MP (RKS 7-4 ... 7-7)	230-600	8,7	12	0,15	22	13	26	0,10	59	n.n.	<0,050	<0,050	<1,0	<0,050	-	-	-
MP (RKS 8a-2, 8a-3, 8b-2, 8b-3, 8b-4)	40/45-170/300	8,7	40	0,41	29	16	27	<0,10	221	1,8	<0,050	0,14	<1,0	<0,050	-	-	-
RKS 9-2	40-130	7,0	12	<0,10	22	8,3	13	<0,10	46	n.n.	<0,050	<0,050	<1,0	<0,050	-	-	-
MP (RKS 10-2, 10-3)	25-180	14	25	0,44	25	12	17	<0,10	76	n.n.	<0,050	<0,050	<1,0	<0,050	-	-	-
Bewertungsgrundlagen		mg/kg															
LAGA (1997) Zuordnungswerte Bauschutt	Z 0	20	100	0,6	50	40	40	0,3	120	1	-	-	1	<0,10	100	-	-
	Z 1.1	30	200	1	100	100	100	1	300	5 (20)	0,5	0,5	10	0,10	300	-	-
	Z 1.2	50	300	3	200	200	200	3	500	15 (50)	1	1	30	0,50	500	-	-
	Z 2	150	1000	10	600	600	600	10	1500	75 (100)	-	-	100	1,0	1000	-	-
LAGA (2004) Zuordnungswerte Boden	Z 0 (Lehm)	15	70	1	60	40	50	0,5	150	3	-	0,3	-	-	100	1	1
	Z 1	45	210	3	180	120	150	1,5	450	3	-	0,9	3	-	300	1	1
	Z 2	150	700	10	600	400	500	5	1500	30	-	3	10	-	1000	1	1

¹ Abweichungen bis zu diesen Werten sind in Einzelfällen möglich

Tab. 2: Analysenergebnisse der Oberbodenmischproben sowie Prüfwerte nach BBodSchV (1999) für den Wirkungspfad Boden-Mensch (Direktkontakt)

Proben-ID	Tiefe (cm)	As	Pb	Cd	Cr	Ni	Hg	PAK	BaP	PCB	CN	EOX
		mg/kg										
MP I-1	0-35	9,5	51	0,62	25	15	<0,10	1,9	0,18	<0,010	<1,0	<1,0
MP I-2	0-35	10	55	0,65	25	14	<0,10	2,7	0,24	<0,010	<1,0	<1,0
MP II-1	0-35	11	61	0,82	29	14	<0,10	1,7	0,14	<0,010	<1,0	<1,0
MP II-2	0-35	7,9	45	0,48	26	12	<0,10	<0,75	0,06	<0,010	<1,0	<1,0
MP III-1 ¹	0-35	8,9	49	0,60	30	17	<0,10	19	3,5	<0,010	1,1	<1,0
MP III-1-1 ²	0-30/40	8,0	41	0,56	28	13	0,16	1,9	0,15	<0,010	<1,0	<1,0
MP III-2-1 ²	0-20/40	8,6	45	0,54	23	14	<0,10	1,9	0,15	<0,010	<1,0	<1,0
MP III-3-1 ²	0-15/40	10,0	43	0,57	24	15	0,16	6,7	0,45	<0,010	<1,0	<1,0
MP IV-1	0-35	12	53	0,71	29	14	<0,10	0,97	0,088	<0,010	1,4	<1,0
MP IV-2	0-35	15	70	0,91	31	17	<0,10	2,0	0,16	<0,010	1,4	<1,0
Bewertungsgrundlage		mg/kg										
BBodSchV (1999)												
Prüfwerte Kinderspielflächen		25	200	10	200	70	10	-	2	0,4	50	-
Prüfwerte Wohngebiete		50	400	2	400	140	20	-	4	0,8	50	-
Prüfwerte Park- und Freizeitanlagen		125	1000	50	1000	350	50	-	10	2	50	-
LAGA (2004)												
Z 0 (Lehm/Schluff)		15	70	1	60	50	0,5	3	0,3	0,05	-	1
Z 1		45	210	3	180	150	1,5	3 (9) ³	0,9	0,15	-	3
Z 2		150	700	10	600	500	5	30	3	0,5	-	10

¹ Ergebnis der Probenahme vom 26.05.2017² Detailuntersuchung vom 15.08.2017³ nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten
Tab. 3: Analysenergebnisse der Oberbodenmischproben sowie Prüfwerte nach BBodSchV (1999) für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze

Proben-ID	Tiefe (cm)	As	Pb (NH ₄ NO ₃)	Cd (NH ₄ NO ₃)	Tl (NH ₄ NO ₃)	Hg	PAK	BaP	
		mg/kg							
MP III-1 ¹	0-35	25	<0,050	<0,0050	0,014	<0,10	19	3,5	
MP III-1-1 ²	0-30/40	8,0	<0,050	<0,0050	<0,010	0,16	1,9	0,15	
MP III-1-2 ²	30/40-60	9,0	<0,050	<0,0050	<0,010	0,12	2,0	0,18	
MP III-2-1 ²	0-20/40	8,6	<0,050	<0,0050	<0,010	<0,10	1,9	0,15	
MP III-2-2 ²	20/40-60	8,3	<0,050	<0,0050	<0,010	<0,10	0,87	0,10	
MP III-3-1 ²	0-15/40	10,0	<0,050	<0,0050	0,011	0,16	6,7	0,45	
Bewertungsgrundlagen		mg/kg							
BBodSchV (1999)									
Prüfwerte Nutzpflanzen		200	0,1	-	0,1	5	-	1	
Maßnahmenwert Nutzpflanzen		-	-	0,04 / 0,1 ²	-	-	-	-	

¹ Ergebnis der Probenahme vom 26.05.2017² Detailuntersuchung vom 15.08.2017³ auf Flächen mit Brotweizenanbau oder Anbau stark Cadmium-anreichernder Gemüsearten gilt als Maßnahmenwert 0,04 mg/kg Trockenmasse; ansonsten gilt als Maßnahmenwert 0,1 mg/kg Trockenmasse

4 Bewertungsgrundlagen

Für die Bewertung von Schadstoffgehalten im Boden ist vorrangig die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV 1999) relevant. Für das Untersuchungsgebiet sollen die Wirkungspfade Boden - Mensch (Direktkontakt) sowie Boden - Nutzpflanze betrachtet werden.

Die in der BBodSchV aufgestellten Prüfwerte basieren auf humantoxikologischen Bewertungsmaßstäben sowie auf Annahmen über die Exposition von Menschen gegenüber Schadstoffen in Böden. In die Ableitung der Prüfwerte wurden kanzerogene Risiken quantifiziert miteinbezogen.

Bei Unterschreitung der Prüfwerte besteht im Allgemeinen keine gesundheitliche Gefährdung, bei Überschreitung ist im ungünstigsten Fall eine Gesundheitsgefährdung nicht auszuschließen.

Als weitere orientierende Bewertungsgrundlage dienen die LAGA-Liste für Bodenaushub (2004) bzw. Bauschutt (1997); zum einen hinsichtlich des Grundwasserschutzes bzw. der Einschätzung einer Grundwassergefährdung, zum anderen in abfallrechtlicher Relevanz im Hinblick auf potentielle Umgestaltungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen. Die dort angegebenen Zuordnungswerte sind für eine Wiederverwertung von Aushub festgelegt worden.

Je nach Belastung kann Bodenaushub uneingeschränkt (bei Einhaltung des Zuordnungswertes Z 0; für Bodenaushub differenziert nach Bodenarten) oder mit bestimmten Einschränkungen (bei Einhaltung der Zuordnungswerte Z 1 und Z 2 bei Bodenaushub sowie Z 1.1, Z 1.2 oder Z 2 bei anfallendem Bauschutt) unter Berücksichtigung u.a. der Nutzung und der hydrogeologischen Verhältnisse wiederverwertet werden.

Die Prüf- und Maßnahmenwerte der BBodSchV (1999) und die LAGA-Zuordnungswerte sind in den Tab. 1 bis 3 den Ergebnissen gegenübergestellt.

5 Wirkungspfade / Darstellung und Bewertung der Belastungssituation / Handlungsempfehlungen

5.1 Boden–Mensch (Direktkontakt)

Hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Mensch werden die Prüfwerte der BBodSchV (1999) in allen Teilbereichen für alle Nutzungsszenarien sicher eingehalten.

Die Detailuntersuchungen im zentralen B-Plangebiet ergaben keine Bodenbelastungen.

Diesbezüglich bestehen somit kein Gefährdungsrisiko bzw. Handlungsbedarf.

5.2 Boden–Nutzpflanze–Mensch

Die Prüfwerte bezüglich des Wirkungspfades Boden-Nutzpflanze-Mensch werden ebenfalls sicher eingehalten, so dass in dieser Hinsicht ebenfalls kein Handlungsbedarf besteht.

5.3 Boden–Bodenluft

Aufgrund der angetroffenen, sensorisch völlig unauffälligen Verfüllböden wurde in Abstimmung mit der Unteren Bodenschutzbehörde der Stadt Bochum auf eine Beprobung der Bodenluft verzichtet.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich nach HOLLMANN (2005) in der Ausgasungszone 2, innerhalb derer bei tieferen Eingriffen in den Boden kritische, aus dem Steinkohlengebirge stammende Methanzuströmungen hinreichend wahrscheinlich sind.

Im Rahmen von Voruntersuchungen wurden in der weiteren Umgebung der untersuchten Fläche aber Methangas-Austritte nachgewiesen.

5.4 Boden–Grundwasser / Abfallwirtschaftliche Klassifizierung

Die untersuchten Anschüttungsmaterialien (sowohl Boden- als auch nur lokal vorkommende Boden-Bauschutt-Anschüttungen) sind sensorisch unauffällig und nach den vorliegenden Ergebnissen als Z 0 nach LAGA einzustufen (vgl. Tab. 1).

Auf weitergehende Eluatuntersuchungen wurde aufgrund der insgesamt niedrigen Schadstoffgehalte verzichtet.

Eine Grundwassergefährdung ist auch nach den Ergebnissen von Voruntersuchungen nicht zu erwarten.

6 Zusammenfassung

Das Umwelt- und Grünflächenamt der Stadt Bochum beauftragte das Büro agus, Bochum, am 14.09.2016 mit einer fachgutachterlichen Gesamtauswertung der innerhalb des Untersuchungsgebietes bislang durchgeführten bodenkundlichen, geologischen, hydrogeologischen und bergbauhistorischen Gutachten sowie einer ergänzenden altlastentechnischen Untersuchung der Fläche in Anlehnung an die Wirkungspfade der BBodSchV inklusive einer Einstufung des verkippten Materials nach LAGA erforderlich.

Das Untersuchungsgebiet liegt zwischen der Havkenscheider Straße im Westen und der Autobahn A 43 im Osten im Bereich der ehemaligen Kippe "Sudbeckenpfad / Werner Hellweg", umfasst die Flurstücke "Havkenscheid" und in Teilen "Auf dem Henkeroh" und "Auf dem Tiefacker" und wird im Altlastenkataster der Stadt Bochum unter der Nr. 4/1.24 geführt.

Das Gelände wird landwirtschaftlich genutzt (Ackerbau, Grünland, Weide).

Im Untersuchungsgebiet haben Kohleabbautätigkeiten im untertägigen Stollenbergbau ab Anfang des 18. Jhds. stattgefunden. Im Bereich der bereits ab 1738 dokumentierten Zeche Vollmond wurde gegenüber dem ehemaligen [REDACTED] Hof ein Stollen in den damals dort noch nicht verkippten Talhang getrieben.

Die Abbautätigkeiten im Umfeld des B-Plans 900 endeten erst im Jahre 1968. Nach Grubenbildeinsichtnahmen sind nordwestlich des Sudbeckenpfads mehrere Tagesöffnungen, zwei Stollenmundlöcher, drei Schächte sowie zwei Suchgräben und drei Suchschürfe dokumentiert. Desweiteren finden sich im Bereich Sudbeckenpfad / Werner Hellweg drei Luftschutzstollen.

Die 11 niedergebrachten Rammkernsondierungen erfolgten bis in eine Endteufe von max. 8 m unter GOK.

Das dabei angetroffene schluffig-sandige bis schluffig-tonige Verfüllmaterial entstammt der Unteren Bodenschutzbehörde der Stadt Bochum aus verschiedenen Baumaßnahmen (u.a. Ruhr-Universität Bochum, Autobahnbau) und ist sensorisch unauffällig.

Die Verfüllmächtigkeit liegt den vorliegenden Ergebnissen zufolge zwischen 0,65 m in RKS 2 und max. 7,1 m in RKS 7. In der nachträglich am 15.08.2017 niedergebrachten Sondierung RKS 6 konnte ab 7 m unter GOK kein weiterer Bohrfortschritt erzielt werden, so dass hier möglicherweise noch größere Verfüllmächtigkeiten angetroffen werden würden.

Technogene Fremd Beimengungen in Form von Bauschutt Komponenten treten meist nur vereinzelt auf. Ausnahme ist der Bohrpunkt RKS 8, an dem Boden-Bauschutt-Anschüttungen mit Bauschuttanteilen bis 25% durchteuft wurden.

Die Basis der Anschüttung bilden fossile Oberböden, z.T. vererdete Torfe über Bachablagerungen.

Die untersuchten Anschüttungsmaterialien sind sensorisch unauffällig und nach den vorliegenden Ergebnissen durchweg der LAGA-Wiedereinbauklasse Z 0 zuzuordnen.

Eine Grundwassergefährdung ist demzufolge nicht zu erwarten.

Die angewandten Prüfwerte der BBodSchV (1999) für die Wirkungspfade Boden-Mensch (Direktkontakt) und Boden-Nutzpflanze-Mensch werden jeweils sicher eingehalten, so dass diesbezüglich keine Gefährdungsrisiken oder Nutzungseinschränkungen bestehen.

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich nach HOLLMANN (2005) über die Ausgasungszonen 2 und 3, innerhalb derer bei tieferen Eingriffen in den Boden kritische, aus dem Steinkohlengebirge stammende Methanzuströmungen hinreichend wahrscheinlich bzw. wahrscheinlich sind. Die zentralen und östlichen Teilbereiche liegen in Zone 3, innerhalb derer Risiken durch Vorsorgemaßnahmen zu minimieren sind.

Im Rahmen von Voruntersuchungen wurden in der Umgebung des Untersuchungsgebietes Methangas-Austritte nachgewiesen.

7 Schriften- und Kartenverzeichnis

Ad-hoc-Arbeitsgruppe Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Aufl., Hannover.

AK Stadtböden (1989): Kartierung von Stadtböden. - UBA-Texte 18/89, Berlin.

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) (1999).

CDM Smith (2015): Rahmenplan Ostpark - Neues Wohnen. Bericht Phase I: Hydrogeologische Begutachtung zur Entwässerung. - Bochum.

Chemisches Untersuchungsamt (CUA) der Stadt Bochum (1999): Untersuchung der Ackerfläche Havkenscheider Feld. - Bochum.

Chemisches Untersuchungsamt (CUA) der Stadt Bochum (2013): Orientierende Untersuchung für den Rahmenplan Feldmark/ Havkenscheid – Wohnen im Havkenscheider Tal. – Bochum.

DWA-A 138 - Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser - Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (Hrsg. 2005), Hennef

Geologisches Landesamt NRW (1977): Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50.000, Blatt L 4508 Essen. - Krefeld.

Geologisches Landesamt NRW (1984): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25.000, Blatt 4509 Bochum. - Krefeld.

Grundbaulaboratorium Bochum (GLB, 1996a): Gutachterliche Bewertung möglicher Methangasaustritte. - Bebauungsplan Nr. 679 – Havkenscheider Feld in Bochum-Laer.

Grundbaulaboratorium Bochum (GLB, 1996b): Grubenbildeinsichtnahme. - Bebauungsplan Nr. 679 – Havkenscheider Feld in Bochum-Laer.

Jandausch, P. (2010): Bodenuntersuchung zur Versickerung von Niederschlagswasser. - Bebauungsplan Nr. 901 – Wohnen am Havkenscheider Tal, 44803 Bochum-Laer.

Jandausch, P. (2013): Bodenuntersuchung zur Versickerung von Niederschlagswasser. - Projekt: Innovative Wasserinfrastruktur Havkenscheider Feld. Bebauungsplan Nr. 901 - Wohnen am Havkenscheider Tal, Bochum-Laer.

LAGA - Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (1997): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen - Technische Regeln.

Landesoberbergamt Nordrhein-Westfalen (1998): Bebauungsplan Nr. 697 I - für ein Gebiet nördlich des Werner Hellwegs, westlich des Sudbeckenpfades, südlich und östlich der Havkenscheider Straße [...]. - Dortmund.

Seiboth Ingenieure (2016): Rahmenplan Ostpark Bochum, Bebauungsplan 900, Bereich "Havkenscheider Höhe". - Bergschadenstechnische Risikoanalyse zu den Nachwirkungsmöglichkeiten des ehemaligen Bergbaus. - Herten.

UCON Umweltconsulting GmbH (1992): Beurteilung der Grundwassersituation im Einflußbereich der Zentraldeponie Kornharpen in Bochum. - Bochum.

UCON Umweltconsulting GmbH (1995): Beurteilung der geologischen und hydrogeologischen Situation für die Deponiestandortalternative Süderweiterung der Zentraldeponie Kornharpen in Bochum. - Bochum.

Bochum, 27. September 2017



Dipl.-Geologe, Dipl.-Geograph E. Heitkemper



Dipl.-Geograph M. Dorsch

Anlage 1

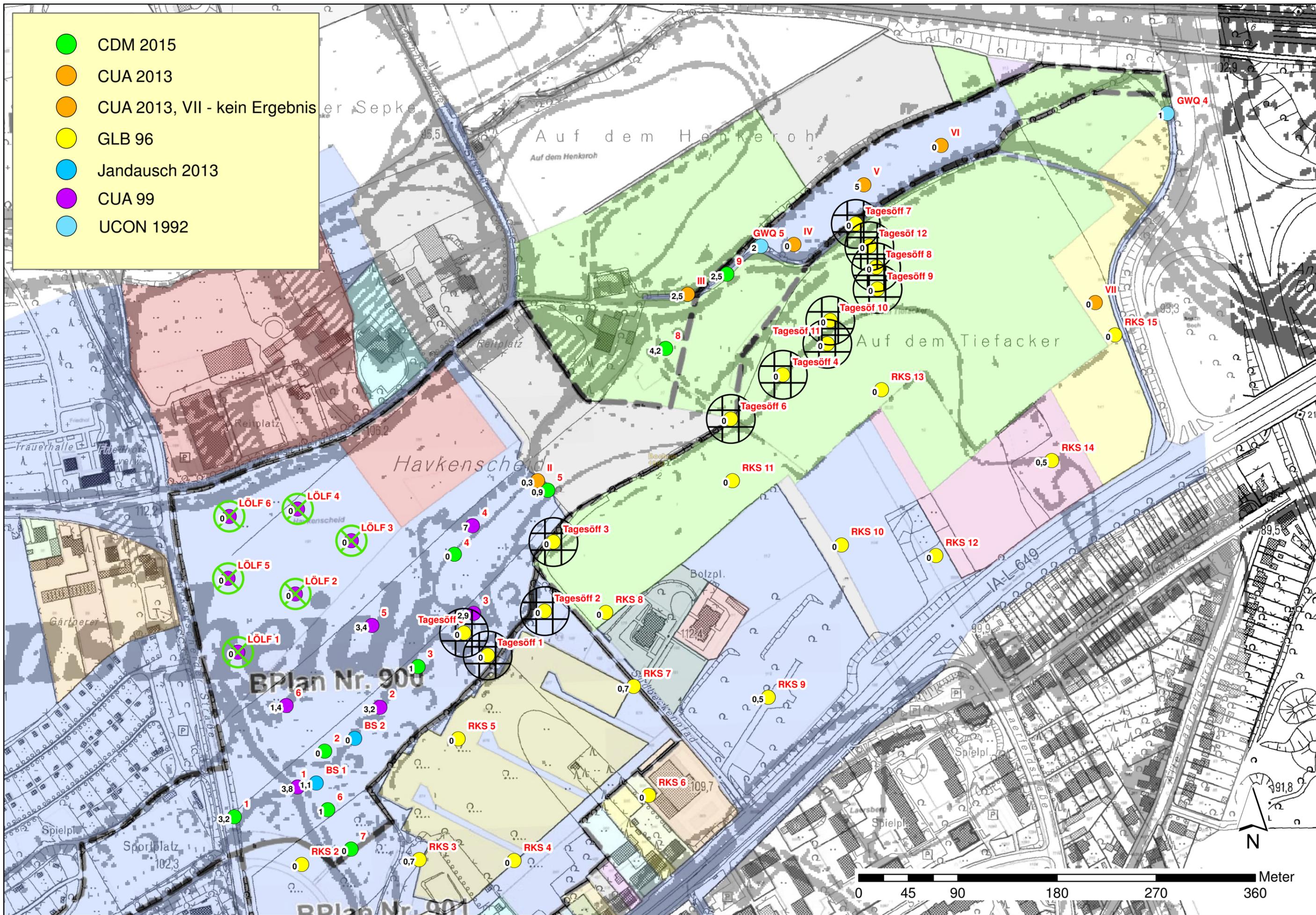
Lagepläne

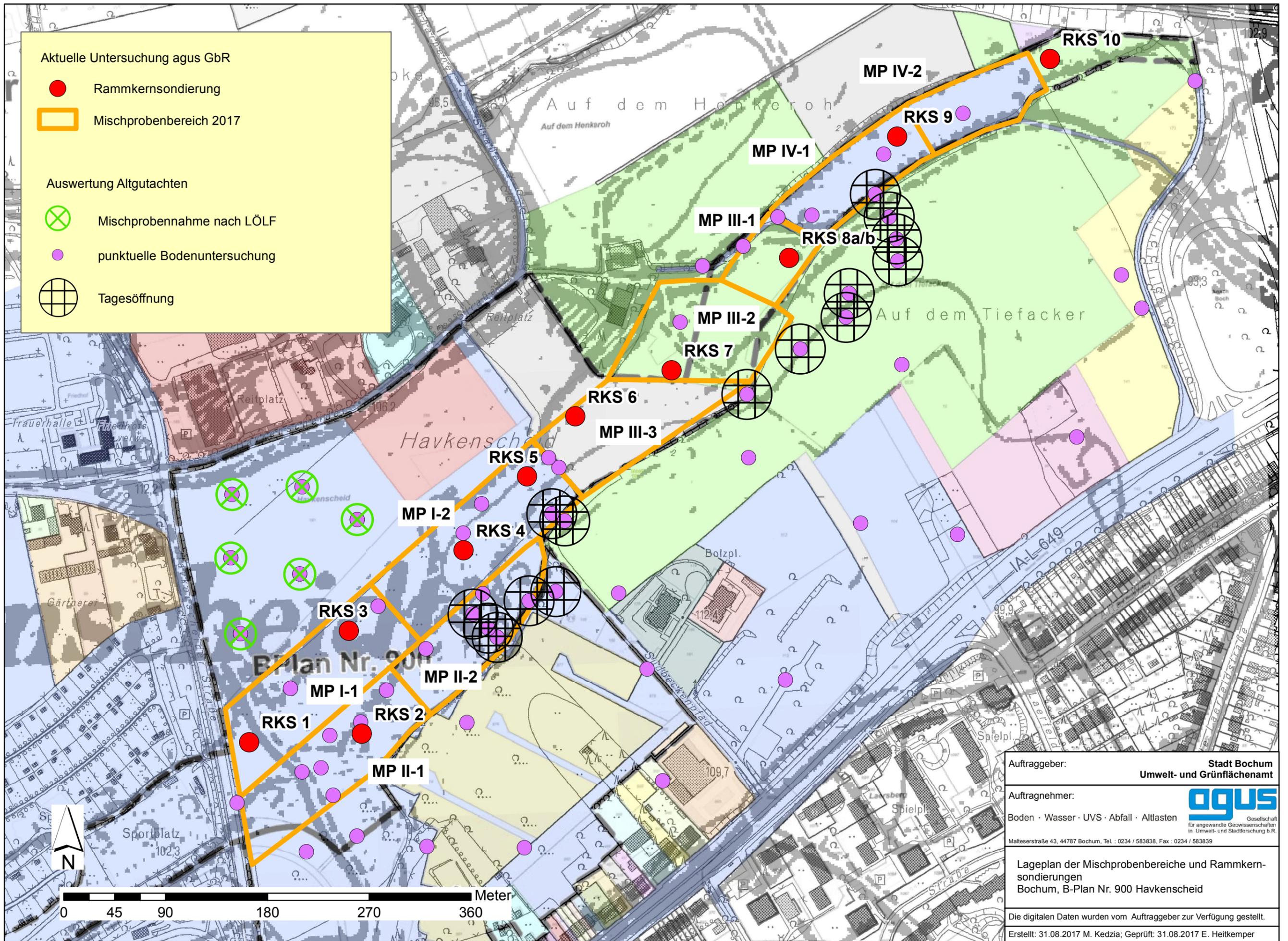
Lageplan Auswertung Altgutachten (Quelle: Stadt Bochum, Untere Bodenschutzbehörde)

Lageplan der Rammkernsondierungen und Oberbodenmischprobenahmen (agus 2017)
sowie Sondierpunkte älterer Untersuchungen

Lageplan Grundwassermessstellen

- CDM 2015
- CUA 2013
- CUA 2013, VII - kein Ergebnis
- GLB 96
- Jandausch 2013
- CUA 99
- UCON 1992





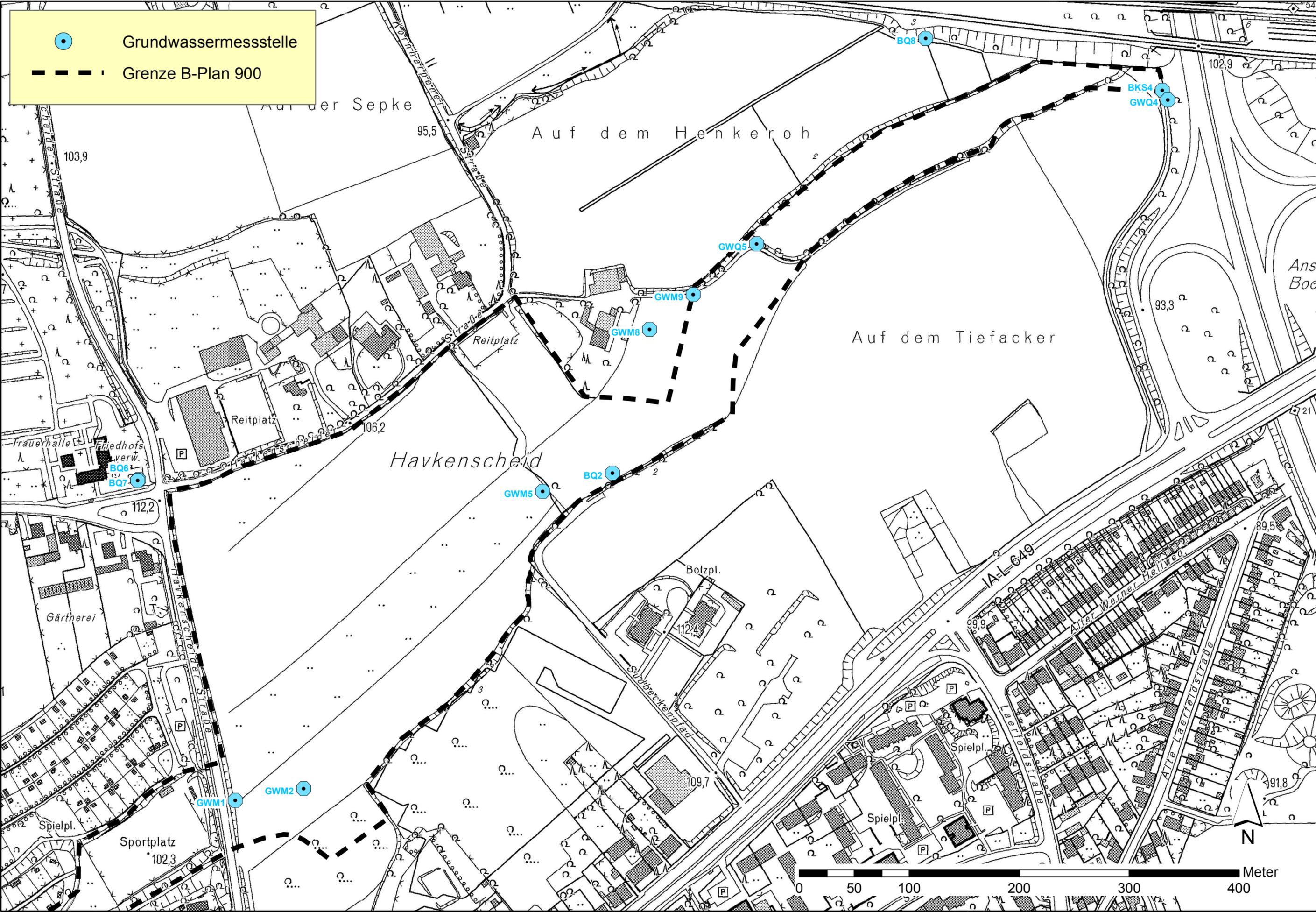
Aktuelle Untersuchung agus GbR

- Rammkernsondierung
- Mischprobenbereich 2017

Auswertung Altgutachten

- ✕ Mischprobennahme nach LÖLF
- punktuelle Bodenuntersuchung
- ⊠ Tagesöffnung

Auftraggeber:	Stadt Bochum Umwelt- und Grünflächenamt
Auftragnehmer:	agus Gesellschaft für angewandte Geowissenschaften in Umwelt- und Stadtforschung b.R.
Boden · Wasser · UVS · Abfall · Altlasten	Maltersstraße 43, 44787 Bochum, Tel.: 0234 / 583838, Fax: 0234 / 583839
Lageplan der Mischprobenbereiche und Rammkernsondierungen Bochum, B-Plan Nr. 900 Havkenscheid	
Die digitalen Daten wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt.	
Erstellt: 31.08.2017 M. Kedzia; Geprüft: 31.08.2017 E. Heitkemper	



 Grundwassermessstelle
 Grenze B-Plan 900

Grundwassermessstelle

Grenze B-Plan 900

N

Meter
0 50 100 200 300 400

Anlage 2

Bohrprofile der Rammkernsondierungen

Gefährdungsabschätzung B-Plan 900

Havkenscheid, BO-Laer

agus

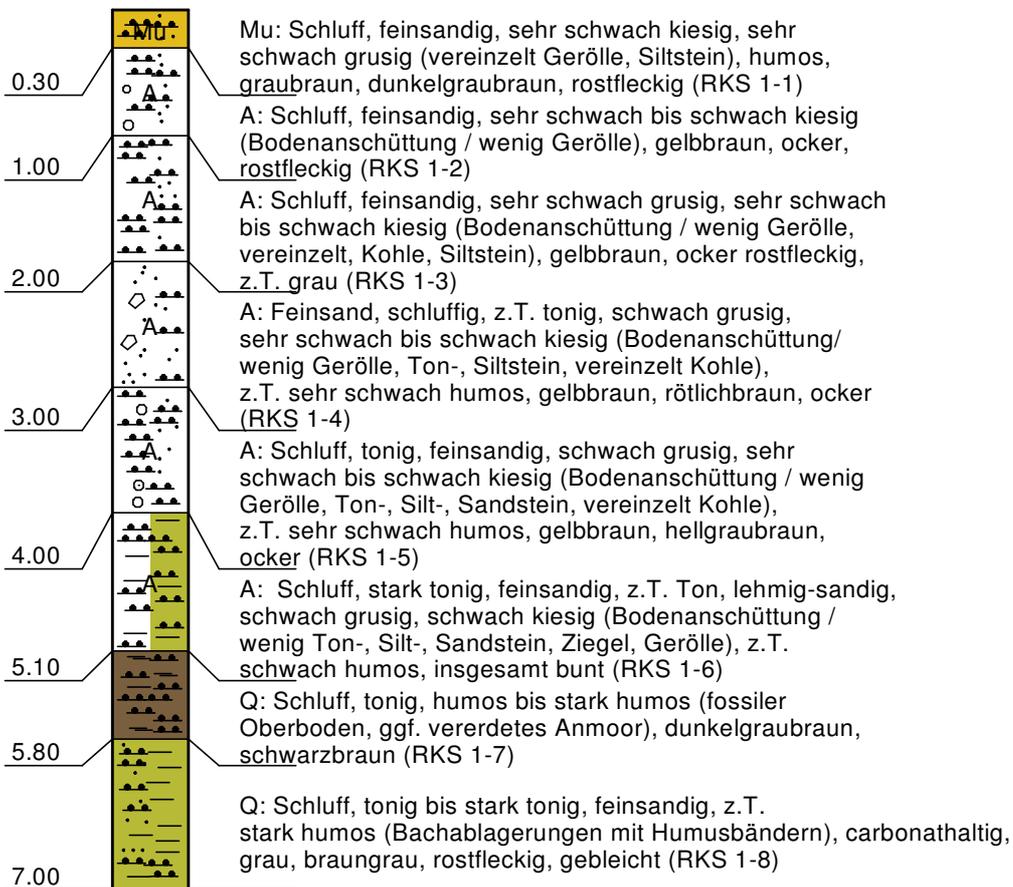
Malteserstraße 43
44787 Bochum
Tel.: 0234 / 583838

Anlage Nr. 2

Auftraggeber: Stadt Bochum, Umwelt- und Grünflächenamt
Datum: 24.01.2017
Standort: Havkenscheid, BO-Laer
Nutzung: Acker
Bemerkungen: -

RKS 1

103,78 m



Höhenmaßstab 1:60

Legende

	Ton		Feinsand		Mutterboden
	Schluff		Schwarztorf		Auffüllung

Gefährdungsabschätzung B-Plan 900

Havkenscheid, BO-Laer

agus

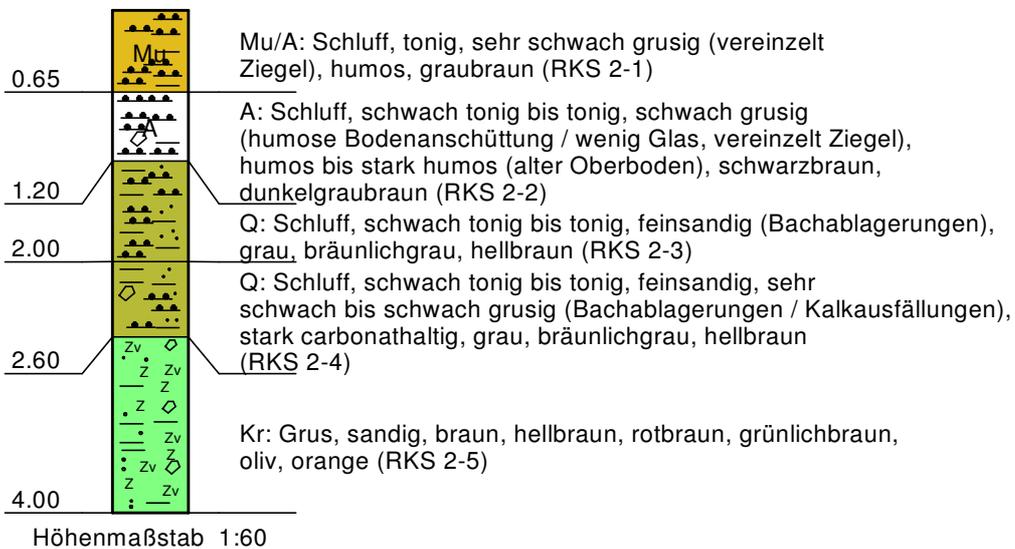
Malteserstraße 43
44787 Bochum
Tel.: 0234 / 583838

Anlage Nr. 2

Auftraggeber: Stadt Bochum, Umwelt- und Grünflächenamt
Datum: 24.01.2017
Standort: Havkenscheid, BO-Laer
Nutzung: Acker
Bemerkungen: ab 4 m unter GOK kein weiterer Bohrfortschritt

RKS 2

100,72 m



Legende

	Ton		Mutterboden		Fels verwittert
	Schluff		Auffüllung		Mergelkalkstein

Gefährdungsabschätzung B-Plan 900

Havkenscheid, BO-Laer

agus

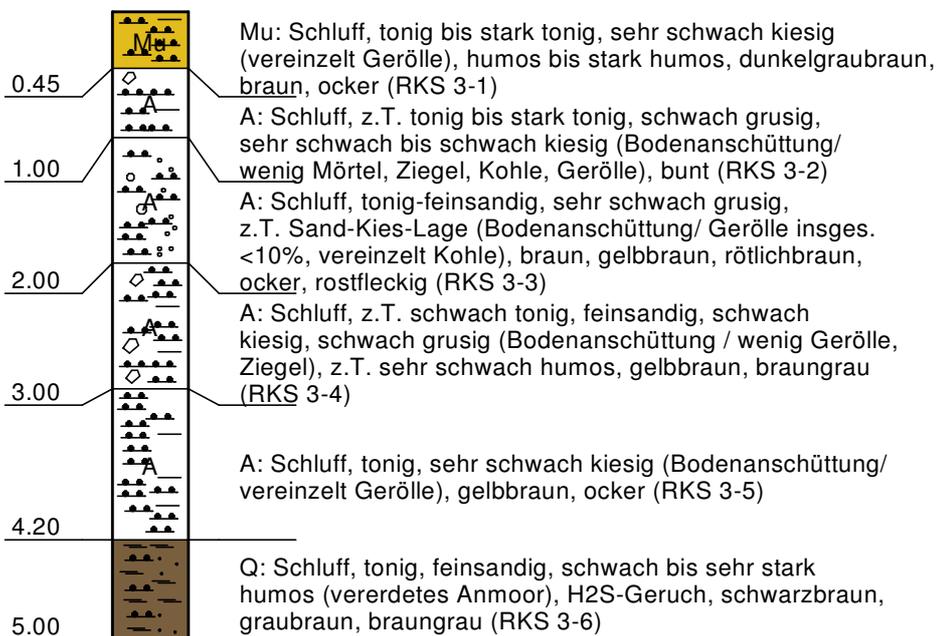
Malteserstraße 43
44787 Bochum
Tel.: 0234 / 583838

Anlage Nr. 2

Auftraggeber: Stadt Bochum, Umwelt- und Grünflächenamt
Datum: 24.01.2017
Standort: Havkenscheid, BO-Laer
Nutzung: Acker
Bemerkungen: -

RKS 3

101,56 m



Höhenmaßstab 1:60

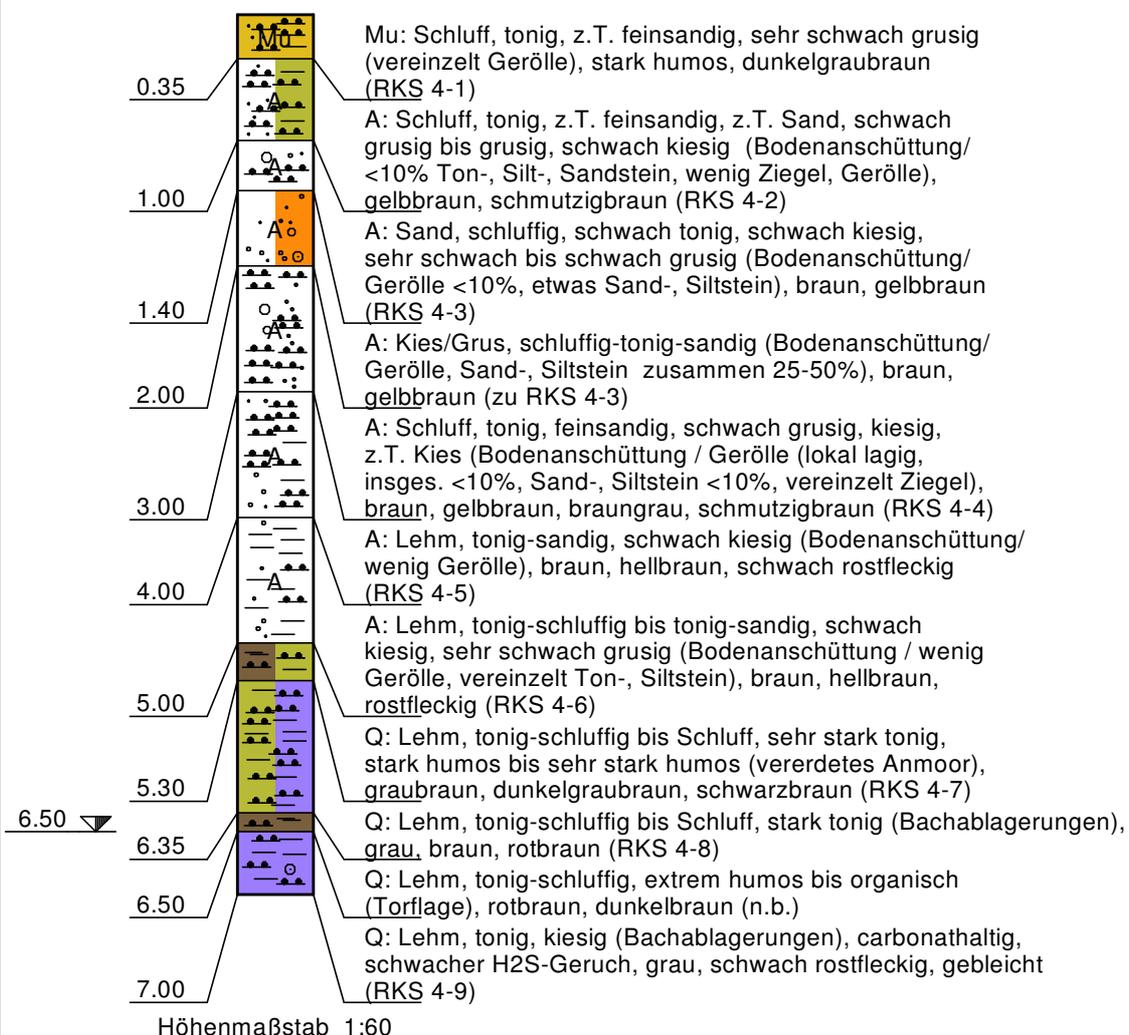
Legende

	Schluff		Mutterboden
	Schwarزتorf		Auffüllung

Auftraggeber: Stadt Bochum, Umwelt- und Grünflächenamt
 Datum: 24.01.2017
 Standort: Havkenscheid, BO-Laer
 Nutzung: Acker
 Bemerkungen: Grundwasser ab ca. 6,5 m unter GOK

RKS 4

100,03 m



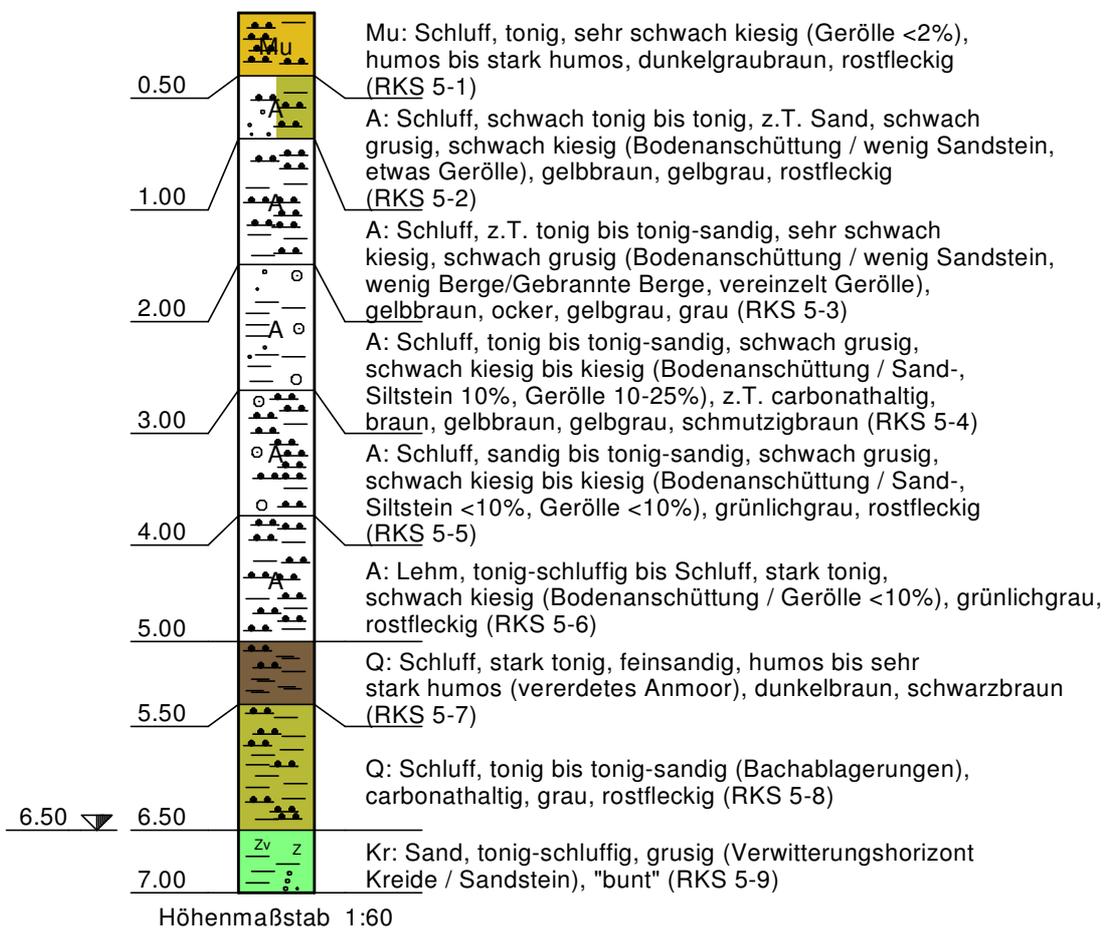
Legende

	Ton		Sand		Mutterboden
	Schluff		Schwarztorf		Auffüllung

Auftraggeber: Stadt Bochum, Umwelt- und Grünflächenamt
 Datum: 24.01.2017
 Standort: Havkenscheid, BO-Laer
 Nutzung: Acker
 Bemerkungen: Grundwasser ab ca. 6,5 m unter GOK (Klopfnässe)

RKS 5

98,92 m



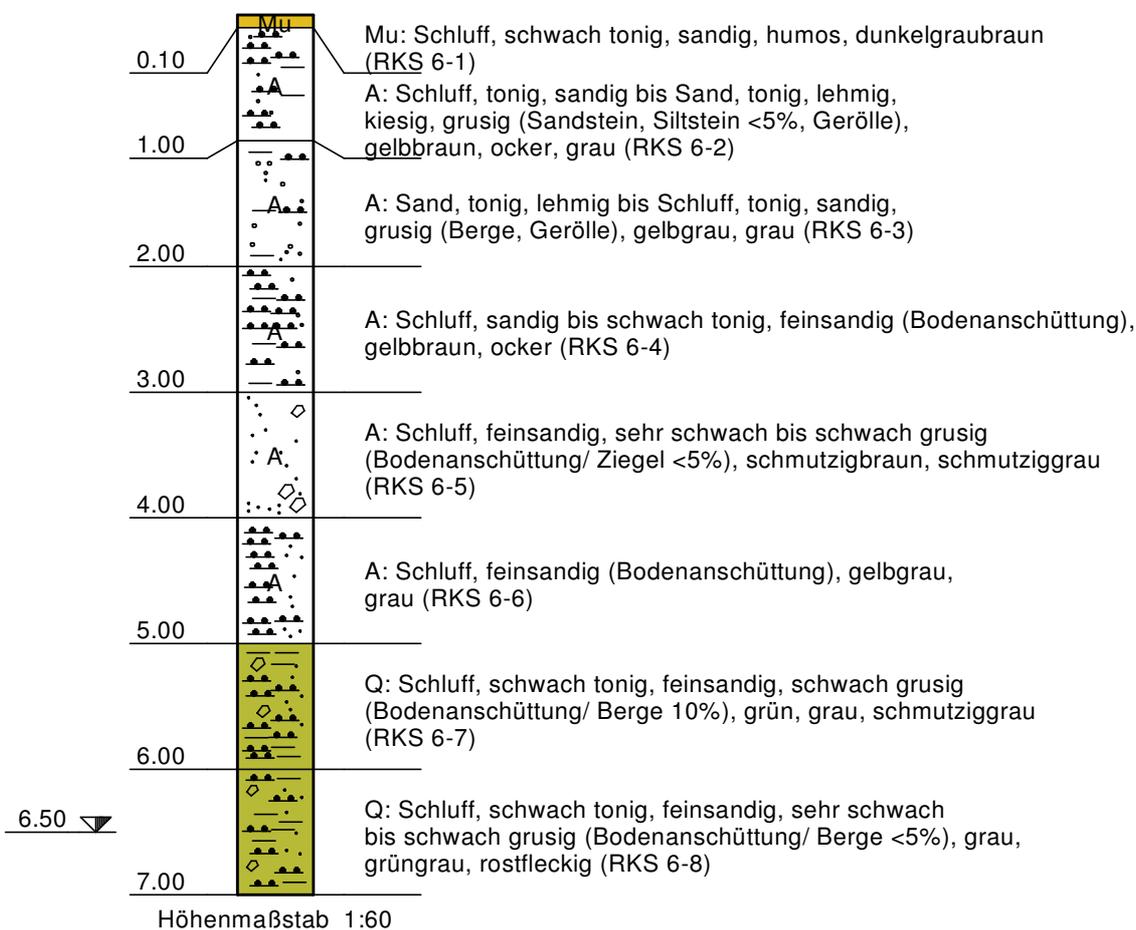
Legende

	Ton		Schwarztorf		Auffüllung		Mergelkalkstein
	Schluff		Mutterboden		Fels verwittert		

Auftraggeber: Stadt Bochum, Umwelt- und Grünflächenamt
 Datum: 15.08.2017
 Standort: Havkenscheid, BO-Laer
 Nutzung: Acker
 Bemerkungen: Grundwasser ab ca. 6,5 m unter GOK

RKS 6

99,73 m



Legende

	Ton		Sand		Mutterboden
	Schluff		Feinsand		Auffüllung

Gefährdungsabschätzung B-Plan 900

Havkenscheid, BO-Laer

agus

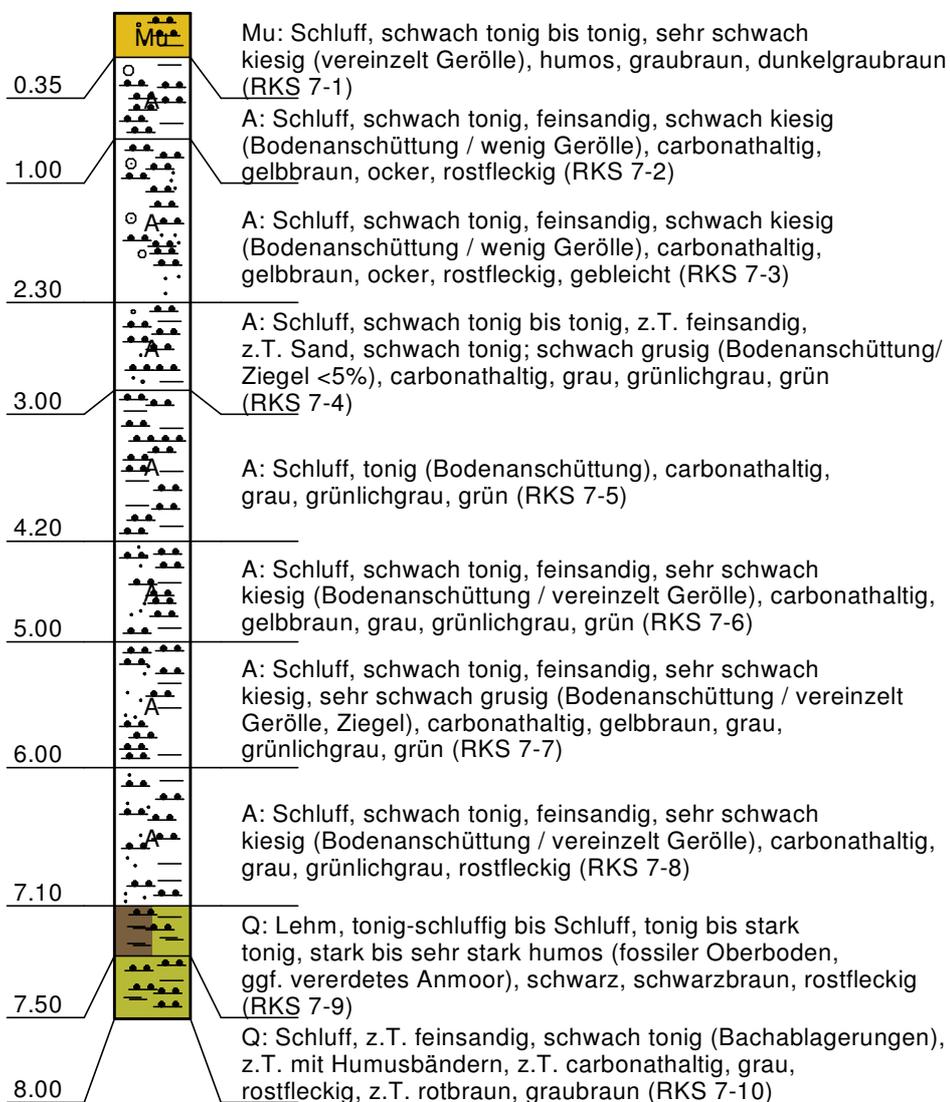
Malteserstraße 43
44787 Bochum
Tel.: 0234 / 583838

Anlage Nr. 2

Auftraggeber: Stadt Bochum, Umwelt- und Grünflächenamt
Datum: 27.01.2017
Standort: Havkenscheid, BO-Laer
Nutzung: Acker
Bemerkungen: -

RKS 7

99,21 m



Höhenmaßstab 1:60

Legende



Schluff



Mutterboden



Schwarztorf



Auffüllung

Gefährdungsabschätzung B-Plan 900

Havkenscheid, Bochum-Laer

agus

Malteserstraße 43
44787 Bochum
Tel.: 0234 / 583838

Anlage Nr. 2

Auftraggeber: Stadt Bochum, Umwelt- und Grünflächenamt
Datum: 27.01.2017
Standort: Havkenscheid, BO-Laer
Nutzung: Acker
Bemerkungen: ab 1,7 m Tiefe kein weiterer Bohrerfolg (Bauholz)

RKS 8a

93,40 m



Höhenmaßstab 1:60

Legende

-  Schluff
-  Mutterboden
-  Auffüllung

Gefährdungsabschätzung B-Plan 900

Havkenscheid, BO-Laer

agus

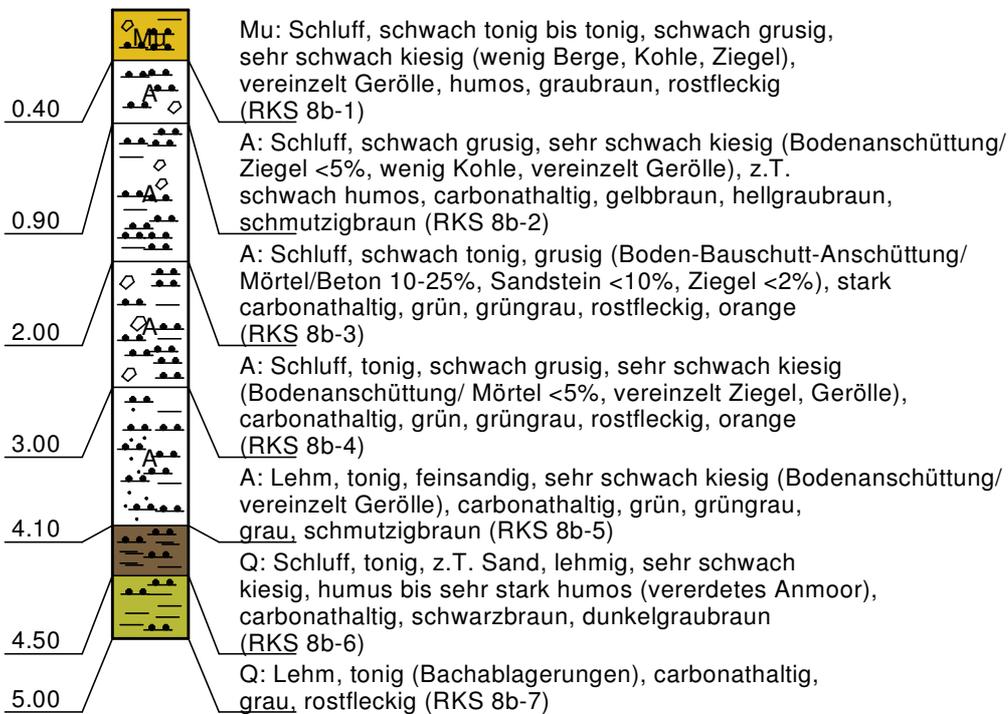
Malteserstraße 43
44787 Bochum
Tel.: 0234 / 583838

Anlage Nr. 2

Auftraggeber: Stadt Bochum, Umwelt- und Grünflächenamt
Datum: 27.01.2017
Standort: Havkenscheid, BO-Laer
Nutzung: Acker
Bemerkungen: -

RKS 8b

93,45 m



Höhenmaßstab 1:60

Legende

	Ton		Schwarztorf		Auffüllung
	Schluff		Mutterboden		

Gefährdungsabschätzung B-Plan 900

Havkenscheid, BO-Laer

agus

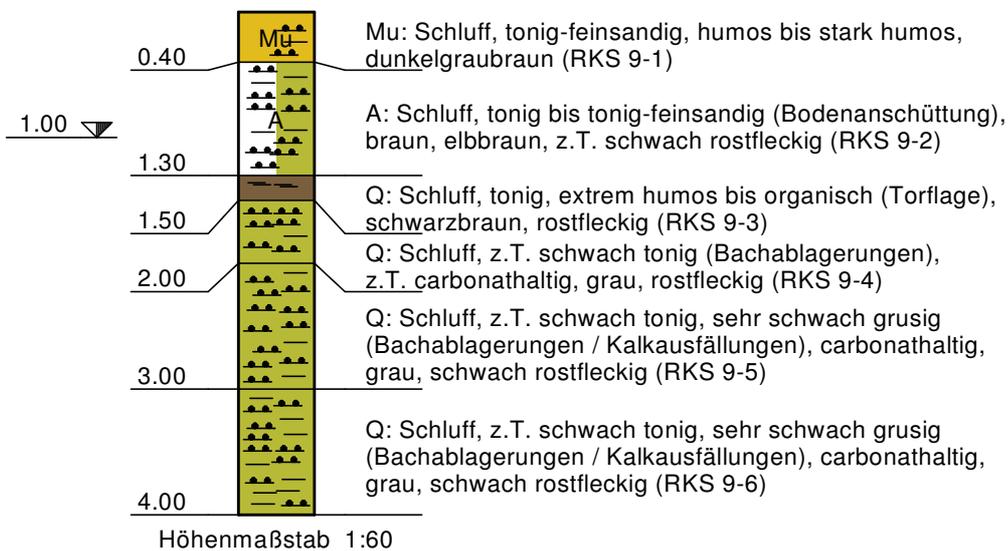
Malteserstraße 43
44787 Bochum
Tel.: 0234 / 583838

Anlage Nr. 2

Auftraggeber: Stadt Bochum, Umwelt- und Grünflächenamt
Datum: 27.01.2017
Standort: Havkenscheid, BO-Laer
Nutzung: Weide
Bemerkungen: ab 1 m unter GOK klopfass

RKS 9

89,18 m



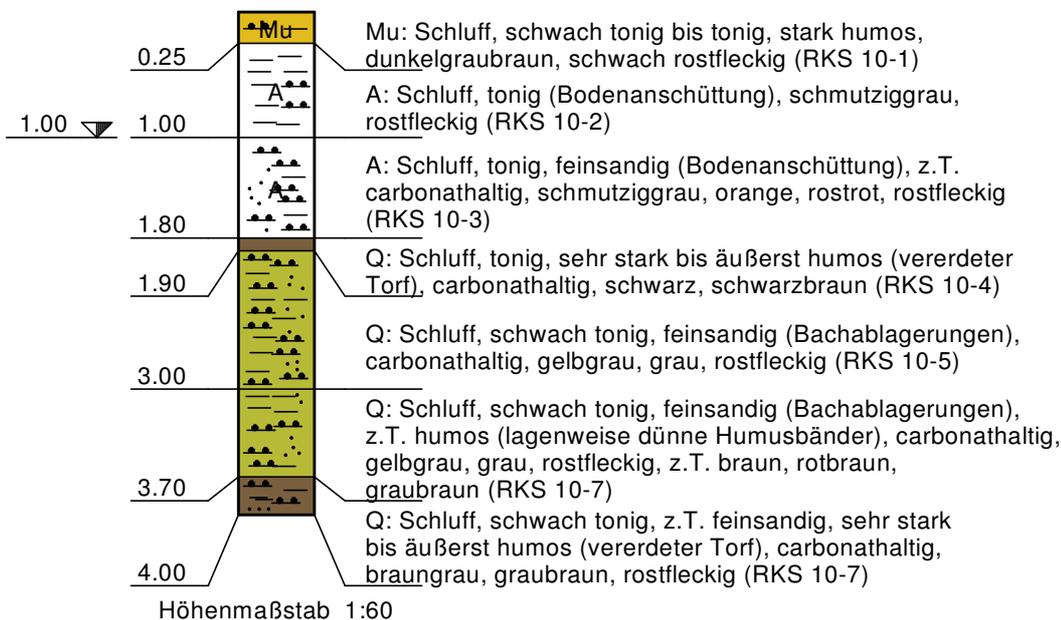
Legende

	Ton		Mutterboden
	Schluff		Auffüllung
	Schwarztorf		

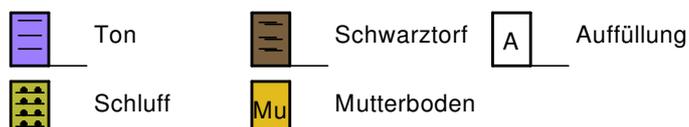
Auftraggeber: Stadt Bochum, Umwelt- und Grünflächenamt
 Datum: 27.01.2017
 Standort: Havkenscheid, BO-Laer
 Nutzung: Weide
 Bemerkungen: ab 1 m unter GOK klopfnass

RKS 10

88,68 m



Legende



Anlage 3

Protokolle der Bodenmischprobenahmen

PROBENVERZEICHNIS

Projekt:		Bodenuntersuchung B-Plan 900, Havkenscheid				Bemerkungen: -			
Auftraggeber:		Stadt Bochum, Umwelt- und Grünflächenamt (Untere Bodenschutzbehörde)							
Standort:		Havkenscheider Tal, Bochum-Laer							
Datum:		26.05.2017							
Beprobungsbereich:		MP I-1							
Nutzung/Teilfläche:		Grünland, gemäht				Grundwasser: -			
Tiefe bis (cm)	Proben-Nr.	Bodenart	Lagerungsdichte	Beimengungen / Ausgangsgestein	Bodenfarbe	Humusgehalt	Fremdgeruch	Carbonatgehalt	Horizont
35	MP I-1	Schluff, z.T. feinsandig	Ld 1-3	-	graubraun, hellgraubraun, schwach rostfleckig	h 2-3	-	C 0	Ap / rAp

Projekt:		Bodenuntersuchung B-Plan 900, Havkenscheid				Bemerkungen: -			
Auftraggeber:		Stadt Bochum, Umwelt- und Grünflächenamt (Untere Bodenschutzbehörde)							
Standort:		Havkenscheider Tal, Bochum-Laer							
Datum:		26.05.2017							
Beprobungsbereich:		MP I-2							
Nutzung/Teilfläche:		Grünland, gemäht				Grundwasser: -			
Tiefe bis (cm)	Proben-Nr.	Bodenart	Lagerungsdichte	Beimengungen / Ausgangsgestein	Bodenfarbe	Humusgehalt	Fremdgeruch	Carbonatgehalt	Horizont
30/35	MP I-2	Schluff, z.T. feinsandig bis feinsandig, schwach tonig; sehr schwach kiesig	Ld 1-3	Gerölle (z1)	graubraun, schwach rostfleckig	h 3	-	C 0	Ap / rAp

Projekt:		Bodenuntersuchung B-Plan 900, Havkenscheid				Bemerkungen: -			
Auftraggeber:		Stadt Bochum, Umwelt- und Grünflächenamt (Untere Bodenschutzbehörde)							
Standort:		Havkenscheider Tal, Bochum-Laer							
Datum:		26.05.2017							
Beprobungsbereich:		MP II-1							
Nutzung/Teilfläche:		Brache				Grundwasser: -			
Tiefe bis (cm)	Proben-Nr.	Bodenart	Lagerungsdichte	Beimengungen / Ausgangsgestein	Bodenfarbe	Humusgehalt	Fremdgeruch	Carbonatgehalt	Horizont
30/35	MP II-1	Schluff, feinsandig bis schwach tonig; sehr schwach grusig	Ld 1-3	-	graubraun	h 3	-	C 0	Ap / rAp

PROBENVERZEICHNIS

Projekt:		Bodenuntersuchung B-Plan 900, Havkenscheid				Bemerkungen: -			
Auftraggeber:		Stadt Bochum, Umwelt- und Grünflächenamt (Untere Bodenschutzbehörde)							
Standort:		Havkenscheider Tal, Bochum-Laer							
Datum:		26.05.2017							
Beprobungsbereich:		MP II-2							
Nutzung/Teilfläche:		Brache				Grundwasser: -			
Tiefe bis (cm)	Proben-Nr.	Bodenart	Lagerungsdichte	Beimengungen / Ausgangsgestein	Bodenfarbe	Humusgehalt	Fremdgeruch	Carbonatgehalt	Horizont
30/35	MP II-2	Schluff, z.T. feinsandig	Ld 1-3	-	graubraun	h 3	-	C 0	Ap / rAp

Projekt:		Bodenuntersuchung B-Plan 900, Havkenscheid				Bemerkungen: -			
Auftraggeber:		Stadt Bochum, Umwelt- und Grünflächenamt (Untere Bodenschutzbehörde)							
Standort:		Havkenscheider Tal, Bochum-Laer							
Datum:		26.05.2017							
Beprobungsbereich:		MP III-1 (alt)							
Nutzung/Teilfläche:		Acker				Grundwasser: -			
Tiefe bis (cm)	Proben-Nr.	Bodenart	Lagerungsdichte	Beimengungen / Ausgangsgestein	Bodenfarbe	Humusgehalt	Fremdgeruch	Carbonatgehalt	Horizont
30/40	MP III-1	Schluff, z.T. feinsandig, schwach tonig, sehr schwach bis schwach grusig, sehr schwach grusig	Ld 1-3	Ziegel (z1), Beton (z1), Kohle (z1), Gerölle (z1)	graubraun	h 3	-	C 0-2	Ap

PROBENVERZEICHNIS

Projekt:		Bodenuntersuchung B-Plan 900, Havkenscheid				Bemerkungen: -			
Auftraggeber:		Stadt Bochum, Umwelt- und Grünflächenamt (Untere Bodenschutzbehörde)							
Standort:		Havkenscheider Tal, Bochum-Laer							
Datum:		15.08.2017							
Beprobungsbereich:		MP III-1							
Nutzung/Teilfläche:		Acker				Grundwasser: -			
Tiefe bis (cm)	Proben-Nr.	Bodenart	Lagerungsdichte	Beimengungen / Ausgangsgestein	Bodenfarbe	Humusgehalt	Fremdgeruch	Carbonatgehalt	Horizont
30/40	MP III-1-1	Schluff, z.T. feinsandig, schwach tonig, sehr schwach bis schwach grusig	Ld 1-3	Ziegel (z1-2), Beton (z1)	graubraun	h 3	-	C 0-2	Ap
60	MP III-1-2	Schluff, feinsandig, ggf. schwach tonig, sehr schwach bis schwach grusig	Ld 2-3	Ziegel, Berge, Mörtel (je z1-2)	gelbbraun, schmutziggelbbraun, schmutziggraubraun	h 0-3	-	C 0-4	jjC / yjC

Projekt:		Bodenuntersuchung B-Plan 900, Havkenscheid				Bemerkungen: -			
Auftraggeber:		Stadt Bochum, Umwelt- und Grünflächenamt (Untere Bodenschutzbehörde)							
Standort:		Havkenscheider Tal, Bochum-Laer							
Datum:		15.08.2017							
Beprobungsbereich:		MP III-2							
Nutzung/Teilfläche:		Acker				Grundwasser: -			
Tiefe bis (cm)	Proben-Nr.	Bodenart	Lagerungsdichte	Beimengungen / Ausgangsgestein	Bodenfarbe	Humusgehalt	Fremdgeruch	Carbonatgehalt	Horizont
20/40	MP III-2-1	Schluff, schwach tonig bis tonig, sehr schwach grusig	Ld 1-3	Ziegel, Berge, Kohle	dunkelgraubraun, graubraun	h 3-4	-	C 3	Ap
60	MP III-2-2	Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach grusig	Ld 2-4	Berge (Ton-, Siltstein) (z2), Waschberge/ Kohle (z1), Ziegel (z1)	gelbbraun, rostfleckig, gebleicht	h 0(-2)	-	C 3	jjC / yjC

PROBENVERZEICHNIS

Projekt:		Bodenuntersuchung B-Plan 900, Havkenscheid				Bemerkungen: -			
Auftraggeber:		Stadt Bochum, Umwelt- und Grünflächenamt (Untere Bodenschutzbehörde)							
Standort:		Havkenscheider Tal, Bochum-Laer							
Datum:		15.08.2017							
Beprobungsbereich:		MP III-3							
Nutzung/Teilfläche:		Acker				Grundwasser: -			
Tiefe bis (cm)	Proben-Nr.	Bodenart	Lagerungsdichte	Beimengungen / Ausgangsgestein	Bodenfarbe	Humusgehalt	Fremdgeruch	Carbonatgehalt	Horizont
15/40	MP III-3-1	Schluff, schwach tonig bis tonig, z.T. feintonig, sehr schwach grusig	Ld 1-3	Ziegel, Berge, Kohle	dunkelgraubraun, graubraun	h 3-4	-	C 3	Ap
60	MP III-3-2	Schluff, z.T. feinsandig, schwach tonig, schwach grusig	Ld 2-5	Berge/ Mörtel (z1-2), Berge (z1-2), Ziegel, Gerölle (je z1)	gelbbraun, rostfleckig, gebleicht, z.T. schwarz	h 0	-	C 3	jjC / yjC

Projekt:		Bodenuntersuchung B-Plan 900, Havkenscheid				Bemerkungen: -			
Auftraggeber:		Stadt Bochum, Umwelt- und Grünflächenamt (Untere Bodenschutzbehörde)							
Standort:		Havkenscheider Tal, Bochum-Laer							
Datum:		26.05.2017							
Beprobungsbereich:		MP IV-1							
Nutzung/Teilfläche:		Weide				Grundwasser: -			
Tiefe bis (cm)	Proben-Nr.	Bodenart	Lagerungsdichte	Beimengungen / Ausgangsgestein	Bodenfarbe	Humusgehalt	Fremdgeruch	Carbonatgehalt	Horizont
25/35	MP IV-1	Schluff, schwach tonig bis tonig	Ld 1-3	-	dunkelgraubraun, graubraun, z.T. rostfleckig	h 3	-	C 0	jAh / rAp

PROBENVERZEICHNIS

Projekt:		Bodenuntersuchung B-Plan 900, Havkenscheid					Bemerkungen: -			
Auftraggeber:		Stadt Bochum, Umwelt- und Grünflächenamt (Untere Bodenschutzbehörde)								
Standort:		Havkenscheider Tal, Bochum-Laer								
Datum:		26.05.2017								
Beprobungsbereich:		MP IV-2								
Nutzung/Teilfläche:		Weide					Grundwasser: -			
Tiefe bis (cm)	Proben-Nr.	Bodenart	Lagerungs-dichte	Beimengungen / Ausgangsgestein	Bodenfarbe	Humus-gehalt	Fremd-geruch	Carbonat-gehalt	Horizont	
35	MP IV-2	Schluff, feinsandig bis schwach tonig	Ld 1-2	-	hellgraubraun, graubraun, z.T. rostfleckig	h 2-3	-	C 0	jAh / rAp / jll Bv-Ah	

Anlage 4

Laborprüfberichte
GBA mbH Gelsenkirchen

agus GbR Gesellschaft für angewandte
Geowissenschaften in Umwelt und Stadtforschung bR

Malteserstraße 43
44787 Bochum



Prüfbericht-Nr.: 2017P202586 / 1

Auftraggeber	agus GbR Gesellschaft für angewandte Geowissenschaften in Umwelt und Stadtforschung bR
Eingangsdatum	01.02.2017
Projekt	Bochum-B-Plan 900 Havkenscheidt
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Glas
Probenmenge	siehe Tabelle
Auftragsnummer	17200767
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	01.02.2017 - 09.02.2017
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben sechs Wochen aufbewahrt.

Gelsenkirchen, 09.02.2017



i. A. K. Diersen
stellv. Laborleiter

Prüfbericht-Nr.: 2017P202586 / 1

Bochum-B-Plan 900 Havkenscheidt

Auftrag		17200767	17200767	17200767	17200767
Probe-Nr.		001	002	003	004
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP (RKS 1-4, RKS 1-5, RKS 1-6), Projekt: Bochum-B-Plan 900 Havkenscheidt	RKS 2-2, Projekt: Bochum-B-Plan 900 Havkenscheidt	MP (RKS 3-2, RKS 3-3, RKS 3-4), Projekt: Bochum-B-Plan 900 Havkenscheidt	MP (RKS 4-2, RKS 4-3, RKS 4-4), Projekt: Bochum-B-Plan 900 Havkenscheidt
Probemenge					
Probeneingang		01.02.2017	01.02.2017	01.02.2017	01.02.2017
Analysenergebnisse	Einheit				
Aussehen		lehmig, klumpig	lehmig, klumpig	lehmig, klumpig	lehmig, klumpig
Farbe		braun	braun	braun	braun
Angelieferte Probenmenge	kg	0,42	0,62	0,38	0,38
Probenvorbereitung		manuell	manuell	manuell	manuell
Trockenrückstand	Masse-%	86,1	83,1	86,0	88,2
Arsen	mg/kg TM	8,7	10	11	10
Blei	mg/kg TM	10	47	12	11
Cadmium	mg/kg TM	<0,10	0,47	0,13	0,19
Chrom ges.	mg/kg TM	18	17	25	29
Kupfer	mg/kg TM	11	20	12	12
Nickel	mg/kg TM	16	21	28	20
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	0,10	<0,10	<0,10
Zink	mg/kg TM	45	105	56	51
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	0,11	<0,050	<0,050	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	0,056	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	0,32	<0,050	<0,050	<0,050
Pyren	mg/kg TM	0,22	<0,050	<0,050	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,19	<0,050	<0,050	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	0,18	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(b)+(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,23	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,12	<0,050	<0,050	<0,050
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	1,4	n.n.	n.n.	n.n.

Prüfbericht-Nr.: 2017P202586 / 1

Bochum-B-Plan 900 Havkenscheidt

Auftrag		17200767	17200767	17200767	17200767
Probe-Nr.		001	002	003	004
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP (RKS 1-4, RKS 1-5, RKS 1-6), Projekt: Bochum-B-Plan 900 Havkenscheidt	RKS 2-2, Projekt: Bochum-B-Plan 900 Havkenscheidt	MP (RKS 3-2, RKS 3-3, RKS 3-4), Projekt: Bochum-B-Plan 900 Havkenscheidt	MP (RKS 4-2, RKS 4-3, RKS 4-4), Projekt: Bochum-B-Plan 900 Havkenscheidt
Probemenge					
Probeneingang		01.02.2017	01.02.2017	01.02.2017	01.02.2017
Phenolindex	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050

Prüfbericht-Nr.: 2017P202586 / 1

Bochum-B-Plan 900 Havkenscheidt

Auftrag		17200767	17200767	17200767	17200767
Probe-Nr.		005	006	007	008
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP (RKS 5-2, RKS 5-3, RKS 5-4), Projekt: Bochum-B-P lan 900 Havkensche idt	MP (RKS 7-4, RKS 7-5, RKS 7-6, RKS 7-7), Projekt: Bochum-B-P lan 900 Havkensche idt	MP (RKS 8a-2, RKS 8a-3, RKS 8b-2, RKS 8b-3, RKS 8b-4), Projekt: Bochum-B-P lan 900 Havkensche idt	RKS 9-2, Projekt: Bochum-B-P lan 900 Havkensche idt
Probemenge					
Probeneingang		01.02.2017	01.02.2017	01.02.2017	01.02.2017
Analysenergebnisse	Einheit				
Aussehen		lehmig, klumpig	lehmig, klumpig	lehmig, klumpig	lehmig, klumpig
Farbe		braun	braun	braun	braun
Angelieferte Probenmenge	kg	0,44	0,32	0,92	0,62
Probenvorbereitung		manuell	manuell	manuell	manuell
Trockenrückstand	Masse-%	83,8	85,8	86,2	78,9
Arsen	mg/kg TM	14	8,7	8,7	7,0
Blei	mg/kg TM	11	12	40	12
Cadmium	mg/kg TM	<0,10	0,15	0,41	<0,10
Chrom ges.	mg/kg TM	28	22	29	22
Kupfer	mg/kg TM	13	13	16	8,3
Nickel	mg/kg TM	22	26	27	13
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Zink	mg/kg TM	52	59	221	46
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	0,20	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	0,35	<0,050
Pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	0,25	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	0,20	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	0,22	<0,050
Benzo(b)+(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	0,29	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	0,14	<0,050
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	0,091	<0,050

Prüfbericht-Nr.: 2017P202586 / 1

Bochum-B-Plan 900 Havkenscheidt

Auftrag		17200767	17200767	17200767	17200767
Probe-Nr.		005	006	007	008
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP (RKS 5-2, RKS 5-3, RKS 5-4), Projekt: Bochum-B-P lan 900 Havkensche idt	MP (RKS 7-4, RKS 7-5, RKS 7-6, RKS 7-7), Projekt: Bochum-B-P lan 900 Havkensche idt	MP (RKS 8a-2, RKS 8a-3, RKS 8b-2, RKS 8b-3, RKS 8b-4), Projekt: Bochum-B-P lan 900 Havkensche idt	RKS 9-2, Projekt: Bochum-B-P lan 900 Havkensche idt
Probemenge					
Probeneingang		01.02.2017	01.02.2017	01.02.2017	01.02.2017
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	0,097	<0,050
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.	n.n.	1,8	n.n.
Phenolindex	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050

Prüfbericht-Nr.: 2017P202586 / 1

Bochum-B-Plan 900 Havkenscheidt

Auftrag		17200767
Probe-Nr.		009
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP (RKS 10-2, RKS 10-3), Projekt: Bochum-B-Plan 900 Havkenscheidt
Probemenge		
Probeneingang		01.02.2017
Analysenergebnisse	Einheit	
Aussehen		lehmig, klumpig
Farbe		braun
Angelieferte Probenmenge	kg	0,46
Probenvorbereitung		manuell
Trockenrückstand	Masse-%	69,8
Arsen	mg/kg TM	14
Blei	mg/kg TM	25
Cadmium	mg/kg TM	0,44
Chrom ges.	mg/kg TM	25
Kupfer	mg/kg TM	12
Nickel	mg/kg TM	17
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10
Zink	mg/kg TM	76
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050
Pyren	mg/kg TM	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	<0,050
Benzo(b)+(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TM	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	<0,050
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.
Phenolindex	mg/kg TM	<0,050

Prüfbericht-Nr. 2017P202586 / 1

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Aussehen			organoleptisch
Farbe			organoleptisch
Angelieferte Probenmenge		kg	
Probenvorbereitung			an. DIN ISO 11464 ^a
Trockenrückstand		Masse-%	DIN ISO 11465 ^a
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN CEN/TS 16171 ^a 5
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380 ^a 5
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(b)+(k)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Dibenz(ah)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Summe PAK (EPA)	0,75	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Phenolindex	0,050	mg/kg TM	an. DIN EN ISO 14402-H37 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Bruchstr. 5c · 45883 Gelsenkirchen

agus GbR Gesellschaft für angewandte
Geowissenschaften in Umwelt und Stadtforschung bR

Malteserstraße 43
44787 Bochum



Prüfbericht-Nr.: 2017P211843 / 2

Auftraggeber	agus GbR Gesellschaft für angewandte Geowissenschaften in Umwelt und S
Eingangsdatum	26.05.2017
Projekt	BO-B-Plan 900 Havkenscheid
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	
Probenmenge	siehe Tabelle
Auftragsnummer	17204039
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	26.05.2017 - 09.06.2017
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben sechs Wochen aufbewahrt.

Gelsenkirchen, 09.06.2017



i. A. J. Scharf
Projektbearbeitung / Kundenbetreuung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Seite 1 von 6 zu Prüfbericht-Nr.: 2017P211843 / 2

Prüfbericht-Nr.: 2017P211843 / 2

BO-B-Plan 900 Havkenscheid

Auftrag		17204039	17204039	17204039	17204039
Probe-Nr.		001	002	003	004
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP I-1 BO-B-Plan 900 Havkensche id	MP I-2 BO-B-Plan 900 Havkensche id	MP II-1 BO-B-Plan 900 Havkensche id	MP II-2 BO-B-Plan 900 Havkensche id
Probemenge					
Probeneingang		26.05.2017	26.05.2017	26.05.2017	26.05.2017
Analysenergebnisse	Einheit				
Aussehen		sandig, klumpig, faserig	sandig, klumpig, faserig	sandig, klumpig, faserig	sandig, klumpig, faserig
Farbe		braun	braun	braun	braun
Angelieferte Probenmenge	kg	1,12	1,04	1,26	1,24
Probenvorbereitung		manuell	manuell	manuell	manuell
Trockenrückstand	Masse-%	85,6	86,6	83,4	84,1
EOX	mg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	0,15	0,16	0,15	0,066
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	0,063	<0,050	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	0,26	0,37	0,24	0,11
Pyren	mg/kg TM	0,18	0,25	0,17	0,076
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,18	0,30	0,16	0,063
Chrysen	mg/kg TM	0,25	0,45	0,23	0,11
Benzo(b)+(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,52	0,68	0,45	0,20
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,18	0,24	0,14	0,060
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,082	0,080	0,063	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,068	0,071	0,059	<0,050
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	1,9	2,7	1,7	<0,75
PCB 28	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 52	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 101	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 153	mg/kg TM	0,0017	0,0016	0,0018	0,0010
PCB 138	mg/kg TM	0,0017	<0,0010	0,0014	<0,0010
PCB 180	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Arsen	mg/kg TM	9,5	10	11	7,9
Blei	mg/kg TM	51	55	61	45
Cadmium	mg/kg TM	0,62	0,65	0,82	0,48

Prüfbericht-Nr.: 2017P211843 / 2
BO-B-Plan 900 Havkenscheid

Auftrag		17204039	17204039	17204039	17204039
Probe-Nr.		001	002	003	004
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP I-1 BO-B-Plan 900 Havkensche id	MP I-2 BO-B-Plan 900 Havkensche id	MP II-1 BO-B-Plan 900 Havkensche id	MP II-2 BO-B-Plan 900 Havkensche id
Probemenge					
Probeneingang		26.05.2017	26.05.2017	26.05.2017	26.05.2017
Nickel	mg/kg TM	15	14	14	12
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Chrom ges.	mg/kg TM	25	25	29	26

Prüfbericht-Nr.: 2017P211843 / 2

BO-B-Plan 900 Havkenschaid

Auftrag		17204039	17204039	17204039
Probe-Nr.		005	006	007
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP III-1 BO-B-Plan 900 Havkenschaid	MP IV-1 BO-B-Plan 900 Havkenschaid	MP IV-2 BO-B-Plan 900 Havkenschaid
Probemenge				
Probeneingang		26.05.2017	26.05.2017	26.05.2017
Analysenergebnisse	<i>Einheit</i>			
Aussehen		sandig, klumpig, faserig	sandig, klumpig, faserig	sandig, klumpig, faserig
Farbe		braun	braun	braun
Angelieferte Probenmenge	kg	1,02	1,12	1,24
Probenvorbereitung		manuell	manuell	manuell
Trockenrückstand	Masse-%	84,3	79,3	80,0
EOX	mg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	0,067	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	0,085	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	1,2	0,10	0,19
Anthracen	mg/kg TM	0,13	<0,050	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	1,6	0,15	0,30
Pyren	mg/kg TM	1,2	0,10	0,21
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	1,2	0,096	0,18
Chrysen	mg/kg TM	1,8	0,15	0,30
Benzo(b)+(k)fluoranthren	mg/kg TM	6,5	0,29	0,56
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	3,5	0,088	0,16
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TM	0,23	<0,050	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	1,1	<0,050	0,071
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,78	<0,050	0,061
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	19	0,97	2,0
PCB 28	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 52	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 101	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 153	mg/kg TM	0,0021	0,0013	0,0024
PCB 138	mg/kg TM	0,0013	0,0013	0,0021
PCB 180	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	0,0014
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Arsen	mg/kg TM	8,9	12	15
Blei	mg/kg TM	49	53	70
Cadmium	mg/kg TM	0,60	0,71	0,91

Prüfbericht-Nr.: 2017P211843 / 2

BO-B-Plan 900 Havkenscheid

Auftrag		17204039	17204039	17204039
Probe-Nr.		005	006	007
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP III-1 BO-B-Plan 900 Havkensche id	MP IV-1 BO-B-Plan 900 Havkensche id	MP IV-2 BO-B-Plan 900 Havkensche id
Probemenge				
Probeneingang		26.05.2017	26.05.2017	26.05.2017
Nickel	mg/kg TM	17	14	17
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10
Cyanid ges.	mg/kg TM	1,1	1,4	1,4
Extraktion mit Ammoniumnitrat			n.a.	n.a.
Cadmium (aus NH ₄ NO ₃)	mg/kg TM	<0,0050	n.a.	n.a.
Blei (aus NH ₄ NO ₃)	mg/kg TM	<0,050	n.a.	n.a.
Thallium (aus NH ₄ NO ₃)	mg/kg TM	0,014	n.a.	n.a.
Chrom ges.	mg/kg TM	30	29	31

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Aussehen			organoleptisch
Farbe			organoleptisch
Angelieferte Probenmenge		kg	
Probenvorbereitung			an. DIN ISO 11464 ^a
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465 ^a
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414 (S17) ^a
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(b)+(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Dibenz(ah)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Summe PAK (EPA)	0,75	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
PCB 28	0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 52	0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 101	0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 153	0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 138	0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 180	0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB Summe 6 Kongenere	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5

Prüfbericht-Nr. 2017P211843 / 2

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a 5
Extraktion mit Ammoniumnitrat			DIN 19730 ^a 5
Cadmium (aus NH₄NO₃)	0,0010	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Blei (aus NH₄NO₃)	0,0070	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5
Thallium (aus NH₄NO₃)	0,0010	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Bruchstr. 5c · 45883 Gelsenkirchen

agus GbR Gesellschaft für angewandte
Geowissenschaften in Umwelt und Stadtforschung bR

Malteserstraße 43
44787 Bochum



Prüfbericht-Nr.: 2017P219186 / 1

Auftraggeber	agus GbR Gesellschaft für angewandte Geowissenschaften in Umwelt und S
Eingangsdatum	17.08.2017
Projekt	Bochum-B-Plan 900, Havkenscheid
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Glas
Probenmenge	siehe Tabelle
Auftragsnummer	17206425
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	17.08.2017 - 25.08.2017
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben sechs Wochen aufbewahrt.

Gelsenkirchen, 25.08.2017



i. A. J. Scharf
Projektbearbeitung / Kundenbetreuung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 6 zu Prüfbericht-Nr.: 2017P219186 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2017P219186 / 1

Bochum-B-Plan 900, Havkenscheid

Auftrag		17206425	17206425	17206425	17206425
Probe-Nr.		001	002	003	004
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP III-1-1, Projekt: Bochum-B-P lan 900, Havkensche id	MP III-2-1, Projekt: Bochum-B-P lan 900, Havkensche id	MP III-3-1, Projekt: Bochum-B-P lan 900, Havkensche id	MP III-1-2, Projekt: Bochum-B-P lan 900, Havkensche id
Probemenge					
Probeneingang		17.08.2017	17.08.2017	17.08.2017	17.08.2017
Analysenergebnisse	Einheit				
Angelieferte Probenmenge	kg	0,65	0,79	0,59	0,69
Trockenrückstand	Masse-%	87,0	88,2	86,3	87,6
Siebfraktion < 2 mm	Masse-% TM	93,6	95,7	88,3	80,4
Siebfraktion > 2 mm	Masse-% TM	6,4	4,3	11,7	19,6
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	0,072	0,57	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	0,053	<0,050	0,17	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	0,066	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	0,14	0,14	0,49	0,20
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	0,19	0,054
Fluoranthren	mg/kg TM	0,30	0,29	0,87	0,41
Pyren	mg/kg TM	0,23	0,21	0,60	0,28
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,17	0,16	0,58	0,25
Chrysen	mg/kg TM	0,25	0,25	0,81	0,21
Benzo(b)+(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,41	0,40	1,2	0,38
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,15	0,15	0,45	0,18
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	0,095	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,11	0,11	0,34	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,11	0,11	0,31	<0,050
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	1,9	1,9	6,7	2,0
PCB 28	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010	n.a.
PCB 52	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010	n.a.
PCB 101	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	0,0011	n.a.
PCB 153	mg/kg TM	0,0019	0,0020	0,0029	n.a.
PCB 138	mg/kg TM	0,0017	0,0015	0,0028	n.a.
PCB 180	mg/kg TM	0,0012	0,0013	0,0021	n.a.
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010	n.a.
Arsen	mg/kg TM	8,0	8,6	10	9,0
Blei	mg/kg TM	41	45	43	n.a.
Cadmium	mg/kg TM	0,56	0,54	0,57	n.a.
Chrom ges.	mg/kg TM	25	23	24	n.a.
Nickel	mg/kg TM	13	14	15	n.a.
Quecksilber	mg/kg TM	0,16	<0,10	0,16	0,12
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0	n.a.
EOX	mg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0	n.a.

Prüfbericht-Nr.: 2017P219186 / 1

Bochum-B-Plan 900, Havkenscheid

Auftrag		17206425	17206425	17206425	17206425
Probe-Nr.		001	002	003	004
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP III-1-1, Projekt: Bochum-B-P lan 900, Havkensche id	MP III-2-1, Projekt: Bochum-B-P lan 900, Havkensche id	MP III-3-1, Projekt: Bochum-B-P lan 900, Havkensche id	MP III-1-2, Projekt: Bochum-B-P lan 900, Havkensche id
Probemenge					
Probeneingang		17.08.2017	17.08.2017	17.08.2017	17.08.2017
Extraktion mit Ammoniumnitrat					
Blei (aus NH₄NO₃)	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Cadmium (aus NH₄NO₃)	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Thallium (aus NH₄NO₃)	mg/kg TM	<0,010	<0,010	0,011	<0,010

Prüfbericht-Nr.: 2017P219186 / 1

Bochum-B-Plan 900, Havkenschheid

Auftrag		17206425	17206425
Probe-Nr.		005	006
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP III-2-2, Projekt: Bochum-B-P lan 900, Havkensch eid	MP (RKS 6-1, 6-2, 6-3, 6-4, 6-5, 6-6, 6-7, 6-8), Projekt: Bochum-B-P lan 900, Havkensch eid
Probemenge			
Probeneingang		17.08.2017	17.08.2017
Analysenergebnisse	<i>Einheit</i>		
Angelieferte Probenmenge	kg	0,67	1,22
Trockenrückstand	Masse-%	88,6	86,2
Siebfraktion < 2 mm	Masse-% TM	83,5	n.a.
Siebfraktion > 2 mm	Masse-% TM	16,5	n.a.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	0,12
Phenanthren	mg/kg TM	0,090	0,57
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	0,093
Fluoranthren	mg/kg TM	0,15	0,26
Pyren	mg/kg TM	0,11	0,16
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,11	0,077
Chrysen	mg/kg TM	0,092	0,11
Benzo(b)+(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,22	0,24
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,10	0,078
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	0,082
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050	0,10
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,87	1,9
Arsen	mg/kg TM	8,3	7,7
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	<0,10
Extraktion mit Ammoniumnitrat			n.a.
Thallium (aus NH ₄ NO ₃)	mg/kg TM	<0,010	n.a.
Blei (aus NH ₄ NO ₃)	mg/kg TM	<0,050	n.a.
Cadmium (aus NH ₄ NO ₃)	mg/kg TM	<0,0050	n.a.
Aussehen		n.a.	klumpig, krümelig
Farbe		n.a.	braun
Probenvorbereitung		n.a.	manuell
Blei	mg/kg TM	n.a.	23
Cadmium	mg/kg TM	n.a.	0,16

Prüfbericht-Nr.: 2017P219186 / 1

Bochum-B-Plan 900, Havkenschaid

Auftrag		17206425	17206425
Probe-Nr.		005	006
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP III-2-2, Projekt: Bochum-B-P lan 900, Havkensch id	MP (RKS 6-1, 6-2, 6-3, 6-4, 6-5, 6-6, 6-7, 6-8), Projekt: Bochum-B-P lan 900, Havkensch id
Probemenge			
Probeneingang		17.08.2017	17.08.2017
Chrom ges.	mg/kg TM	n.a.	25
Kupfer	mg/kg TM	n.a.	13
Nickel	mg/kg TM	n.a.	19
Zink	mg/kg TM	n.a.	56
		n.a.	+
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	n.a.	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	n.a.	<50
Summe BTEX	mg/kg TM	n.a.	<1,0
Summe LHKW	mg/kg TM	n.a.	<1,0
		n.a.	+
Cyanid ges.	mg/kg TM	n.a.	<1,0
Phenolindex	mg/kg TM	n.a.	<0,050

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Aussehen			organoleptisch
Farbe			organoleptisch
Angelieferte Probenmenge		kg	
Probenvorbereitung			an. DIN ISO 11464 ^a
Trockenrückstand		Masse-%	DIN ISO 11465 ^a
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^{a 5}
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^{a 5}
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^{a 5}
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^{a 5}
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^{a 5}
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^{a 5}
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^{a 5}
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^{a 5}
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04 ^a
mobiler Anteil bis C22		mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04 ^a
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 22155 ^a
Summe LHKW	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 22155 ^a
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a

Prüfbericht-Nr. 2017P219186 / 1

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(b)+(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Dibenz(ah)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Summe PAK (EPA)	0,75	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380 ^{a 5}
Phenolindex	0,050	mg/kg TM	an. DIN EN ISO 14402-H37 ⁵
Siebfraktion < 2 mm		Masse-% TM	DIN 18123 ^a
Siebfraktion > 2 mm		Masse-% TM	DIN 18123 ^a
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^{a 5}
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^{a 5}
Extraktion mit Ammoniumnitrat			DIN 19730 ^{a 5}
Thallium (aus NH ₄ NO ₃)	0,010	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^{a 5}
Blei (aus NH ₄ NO ₃)	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^{a 5}
Cadmium (aus NH ₄ NO ₃)	0,0050	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^{a 5}
PCB 28	0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 52	0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 101	0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 153	0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 138	0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 180	0,0010	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB Summe 6 Kongenere	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^{a 5}
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^{a 5}
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^{a 5}
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^{a 5}
EOX		mg/kg TM	DIN 38414 (S17) ^a

 Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

 Untersuchungslabor: ⁵GBA Pinneberg