Für die Umwelt. Für die Menschen.

HPC AG
Neumarkt 7-11
47119 Duisburg
Telefon: 0203 / 80 995 -0
E-Mail: duisburg@hpc.ag

Bodenschutzkonzept

Projekt-Nr.	Ausfertigungs-Nr.	Datum
2224222		**26.01.2023**

Bericht zum Bodenschutzkonzept für den Bereich Bebauungsplan Nr. 1009 „Wilhelm-Leithe-Weg Süd“, Bochum-Wattenscheid

Auftraggeber

blueorange Development West GmbH
Sentmaringer Weg 21
48151 Münster

INOGEN ALLIANCE

Inhaltsverzeichnis

Text **Seite**

1. Vorbemerkungen 4
1.1 Vorgang und Aufgabenstellung 4
1.2 Allgemeine Angaben 6
1.3 Verwendete Unterlagen 7

2. Geplante Maßnahmen 9

3. Fachliche Aspekte des vorsorgenden Bodenschutzes 10

4. Grundlagen 12
4.1 Allgemeine Standortangaben 12
4.2 Geologische und bodenkundliche Rahmendaten 13

5. Planerische Eckpunkte 14

6. Durchgeführte Untersuchungsmaßnahmen 18

7. Bodenkundliche Verhältnisse 19
7.1 Schichtengliederung/bautechnische Trennung 21

8. Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen 22
8.1 Bewertung gem. BBodSchV 22
8.2 Bewertung gem. LAGA Boden 23

9. Bautechnische Vorgaben zum Umgang mit den Bodenmaterialien 24
9.1 Allgemeine Vorgaben zum Erhalt der Leistungs- und Kulturfähigkeit 24
9.2 Baufeldspezifische Maßnahmen 27
9.2.1 Straßen-/Erschließungstrassen 27
9.2.2 Fußwege 29
9.2.3 Trasse für Mulden-/Rigolensystem im freien Gelände/späterer Grünstreifen 30
9.2.4 Bau eines Retentions-/Versickerungsbeckens 31
9.2.5 Baustelleneinrichtungs- und Baumaterial-Lagerflächen 32
9.2.6 Bereitstellungsflächen Bodenmaterial 32

10. Maßnahmen bei Funktionseinschränkungen 33

11. Schlussbemerkungen 35

Glossar (Liste im Bodenschutz häufig verwendeter Begriffe): 36

Anlagen

1 Übersichtslageplan, M.: 1 : 25.000

2 Bodenschutzplan, M.: 1 : 1.000

Anhang

1 Städtebaulicher Rahmenplan M.: 1 : 1.000 (BLUEORANGE DEVELOPMENT WEST GMBH)

2 Lageplan, M. 1 : 2.000 (INGEO-CONSULT GBR)

3 Schichtprofile und Rammdiagramme Schnitt A – A (INGEO-CONSULT GBR)

4 Bodenaufnahme für die digitale Bodenbelastungskarte der STADT BOCHUM, Probenahme 2002/2003, Probennummer BO 02 043 (ISB – INSTITUT FÜR STADTÖKOLOGIE UND BODENSCHUTZ)

5 Analytik zur Bodenaufnahme für die digitale Bodenbelastungskarte der STADT BOCHUM, Probenahme 2002/2003, Probennummer BO 02 043 (ISB – INSTITUT FÜR STADTÖKOLOGIE UND BODENSCHUTZ)

1. Vorbemerkungen

1.1 Vorgang und Aufgabenstellung

Die BLUEORANGE DEVELOPMENT WEST GMBH (in der Folge BLUEORANGE) beabsichtigt die Erschließung und städtebauliche Entwicklung eines Neubaugebiets auf einem etwa 80.000 m² großen Gelände am Wilhelm-Leithe-Weg in Bochum-Wattenscheid. Im Rahmen des laufenden Verfahrens zum Bebauungsplan Nr. 1009 „Wilhelm-Leithe-Weg Süd" wurde von Seiten der zuständigen Bodenschutzbehörde die Berücksichtigung bodenschutzspezifischer Belange gefordert, da es durch den Verlust von natürlichen Bodenfunktionen infolge der Bebauung zu einem Konflikt mit der Bodenschutzklausel kommen wird. Von den baulichen Maßnahmen sind im Wesentlichen landwirtschaftliche Nutzflächen und somit kulturfähige Bodenschichten betroffen. Damit ist der Schutz der im Plangebiet vorhandenen natürlichen Böden besonders zu berücksichtigen. Die Erstellung eines vorhabenbezogenen Bodenschutzkonzepts in Anlehnung an die DIN 19639 „Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben“ [5] kann erforderlich werden. Das tatsächliche Erfordernis eines vorhabenbezogenen Bodenschutzkonzepts ist laut Bodenschutzbehörde von dem Ergebnis der Bewertung der Oberböden im Plangebiet abhängig.

Die HPC AG (in der Folge HPC) erhielt am 29.09.2022 von BLUEORANGE im Vorgriff den Auftrag für die Erstellung eines vorbereitenden Bodenschutzkonzepts sowie einer bodenkundlichen Beratung im Rahmen der geplanten Erschließungsmaßnahme gemäß dem Angebot Nr. 2224222 vom 31.08.2022. Durch die Beschreibung konkreter Bodenschutzmaßnahmen sollen schädliche Einwirkungen auf das Schutzgut Boden während der Erschließung auf ein Minimum reduziert werden.

Eine gemeinsame Besichtigung des Grundstücks erfolgte am 29.08.2022 durch je einen Mitarbeiter der HPC und BLUEORANGE.

Im Rahmen verschiedener Abstimmungsgespräche wurde im Einvernehmen mit der Stadt Bochum festgelegt, dass auf die bodenkundliche Bestandsaufnahme im Gelände anhand von Bohrstocksondierungen verzichtet werden kann, da im vorliegenden Fall auf Kartenmaterial und Ergebnisse einer bereits vorhandenen Bodenuntersuchung zurückgegriffen werden kann.

Die Erstellung des vorliegenden Bodenschutzkonzepts mit Bodenschutzplan wurde von der HPC AG, Niederlassung Duisburg, durchgeführt.

1.2 Allgemeine Angaben

Untersuchungsstandort:	B-Plan-Gebiet Nr. 1009 „Wilhelm-Leithe-Weg in Bochum Wattenscheid Gemarkung: Westenfeld, Flur: 3 Flurstücke: 29, 143, 148, 149, 304 und 396
Auftraggeber:	BLUEORANGE DEVELOPMENT WEST GMBH Sentmaringer Weg 21 48151 Münster
Ansprechpartner:	Herr Schürmann
Auftragnehmer:	HPC AG
Ausführung durch:	HPC AG Neumarkt 7-11 47119 Duisburg
Projektnummer:	2224222
Projektbearbeitung:	Sonja Krischbach
Vertragsgrundlagen:	Angebot 2224222 vom 31.08.2022 Auftrag 156-20220929 vom 29.09.2022

1.3 Verwendete Unterlagen

[1] „BBodSchG, Bundes-Bodenschutzgesetz (BGBl. I S. 502)“. 17.03.1998.

[2] „BBodSchV Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BGBl. I S. 1554)“. 12.07.1999.

[3] LABO AD-HOC-UNTERAUSSCHUSS: „Vollzugshilfe zu §12 BBodSchV“. 11.09.2002.

[4] „DIN 19731 Verwertung von Bodenmaterial“. Berlin, 1998-05.

[5] „DIN 19639 Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben“. Berlin, 03/2019.

[6] BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE IN ZUSAMMENARBEIT MIT DEN STAATLICHEN GEOLOGISCHEN DIENSTEN Hrsg.): „Bodenkundliche Kartieranleitung“, 5. verbesserte und erweiterte Auflage. Hannover, 2005.

[7] BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (Hrsg.): „Arbeitshilfe für die Bodenansprache im vor- und nachsorgenden Bodenschutz“. Hannover, 2009

[8] LFU - LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG: „Boden nutzen, Böden schützen“. 01/2001.

[9] UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.): „Erhaltung fruchtbaren und kulturfähigen Bodens bei Flächeninanspruchnahmen“. Reihe Luft-Boden-Abfall, Heft 10. Stuttgart, 1994.

[10] UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.): „Leitfaden zum Schutz der Böden beim Auftrag von kultivierbarem Bodenaushub“. Reihe Luft-Boden-Abfall, Heft 28. 1994.

[11] LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.): „Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit, Leitfaden für Planungen und Gestattungsverfahren“. Reihe Bodenschutz, Heft 23. Karlsruhe, 2010.

[12] LUA – LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.): „Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden gemäß §12 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung“. Merkblätter Nr. 44. Essen, 2004.

[13] LAGA – LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL: „Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20. Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln – Allgemeiner Teil“. 06.11.2003.

[14] LAGA – LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL: „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)“. 05.11.2004.

[15] BUWAL - BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (Hrsg.): „Bodenschutz beim Bauen“. Bern, 2001.

[16] BVB - BUNDESVERBAND BODEN (Hrsg.): „Bodenkundliche Baubegleitung BBB, Leitfaden für die Praxis“. BVB-Merkblatt Band 2. Berlin, 2013.

[17] INGEO CONSULT GBR: Erschließung des Neubaugebiets Wilhelm-Leithe-Weg/Ridderstraße in Bochum-Wattenscheid. Baugrundvorerkundung, Geotechnische Vorbeurteilung. Dortmund, 02.10.2019.

[18] INGEO CONSULT GBR: Erschließung des Neubaugebiets Wilhelm-Leithe-Weg/Ridderstraße in Bochum-Wattenscheid. Baugrunderkundung, geotechnische Beratung.2. Bericht. Dortmund, 04.02.2022.

[19] ISB – INSTITUT FÜR STADTÖKOLOGIE UND BODENSCHUTZ: „Bodenaufnahme für die digitale Bodenbelastungskarte Stadt Bochum, Probenahme 2002/2003. Probennummer BO 02 043.“ Bochum, 03.06.2003.

[20] LANUV – LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (Hrsg.): „Bodenschutz beim Bauen“. Recklinghausen, März 2009.

[21] Untere Bodenschutzbehörde der Stadt Bochum: „Stellungnahme der unteren Bodenschutzbehörde: Plangebiete Wilhelm-Leithe-Weg Nord/Süd (RNFP BO 20 und BO 30) und Ridderstraße Nord/Süd (Flächenpool „Südliche Innenstadt Wattenscheid“)“. Bochum, 21.09.2017)

2. Geplante Maßnahmen

Das Neubaugebiet „Wilhelm-Leithe-Weg“ liegt südlich desselbigen, zwischen Ridderstraße (im Osten) und Isenbrockstraße (im Westen) im Stadtteil Bochum-Wattenscheid. Grob umrissen sind für die Erschließung folgende bauliche Maßnahmen geplant (siehe Anhang 1):

- Errichtung von Erschließungsstraßen mit Anbindungen an die bestehenden Straßen östlich und westlich des Neubaugebiets (Ridder- und Isenbrockstraße);
- Verlegung von Leitungs- und Kanaltrassen in den Erschließungsstraßen;
- Errichtung von Fuß- und Radwegen;
- Errichtung einer Grünanlage im zentralen Bereich des Neubaugebiets mit einem Versickerungsbecken und einer Einstautiefe von 10 – 30 cm;
- Errichtung eines Mulden- und Rigolensystems zur Entwässerung des Geländes mit einer Einstautiefe von 30 cm;
- Errichtung von zwei Quartiersgaragen/Mobilitätsstationen.

3. Fachliche Aspekte des vorsorgenden Bodenschutzes

Der humose Ober- bzw. kulturfähige Unterboden erfüllt gem. BBodSchG §2 [1] in besonderem Maße „natürliche Funktionen als […] Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen, [als] Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen, [sowie als] Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers“.

Die Böden und Bodenmaterialien unterliegen bei Baumaßnahmen vielfältigen und nachhaltigen Eingriffen, die bei unsachgemäßem Umgang zu Schäden (Zerstörung des Bodengefüges, Bodenverdichtung, Vernässung, Verschlämmung) führen können und nur mit hohem Aufwand zu beseitigen sind bzw. nicht mehr rückgängig gemacht werden können. Deshalb sind Abgrabungen, die Lagerung und Geländeverfüllungen bzw. -andeckungen fachgerecht und mit geeigneten Techniken auszuführen.

Auf der Basis von fachlichen und gesetzlichen Regelungen (u. a. BBodSchV [2], Vollzugshilfe zu BBodSchV §12 [3], DIN 19731 [4], DIN 19639 [5], Leitfäden zum Schutz der Böden beim Auftrag von kultivierbarem Bodenaushub [10], zur Erhaltung fruchtbaren und kulturfähigen Bodens bei Flächeninanspruchnahmen [9] etc.) werden Vorgaben beschrieben, wie mit natürlichem Bodenmaterial schonend umgegangen werden kann und welche Ziele (allgemeine Grundsätze für die technische Durchführung der Erdarbeiten, Anlage und Pflege von Oberboden- und Unterbodenmieten, Befahren der Bodenkrume etc.) daraus für das Bauvorhaben abgeleitet werden können.

Im Zusammenhang mit Baumaßnahmen können im Wesentlichen folgende Tätigkeiten zu einer nachhaltigen Schädigung bzw. zum Totalverlust von kulturfähigen Bodenmaterialien führen:

- Befahrung mit ungeeigneten Fahrzeugen (z. B. Radfahrzeuge);
- Erdarbeiten bei ungeeigneter Witterung;
- keine oder unsachgemäße Trennung verschiedener Bodenhorizonte;
- unsachgemäße Lagerung von Bodenmaterialien;
- unsachgemäßer Wiederauftrag von Bodenmaterialien;
- Abschieben des Bodenmaterials anstelle eines fachgerechten Abtrags;
- Nutzung von späteren Freiflächen als Materiallager, Baustelleneinrichtungsfläche etc.

Die wichtigsten und offensichtlichsten Folgen des unsachgemäßen Umgangs mit Böden und Bodenmaterialien ergeben sich aus den erfolgten Störungen des Bodengefüges:

- Störungen im Wasserhaushalt durch Verdichtungen (insbesondere im Unterboden) mit der Folge dauerhafter Vernässungen, Verschlämmungen etc.;
- Störungen im Lufthaushalt durch Verdichtungen mit entsprechenden Auswirkungen auf die organischen und chemischen Umsetzungsprozesse im Boden;
- Zerstörung von Lebensräumen für Bodenorganismen.

Insbesondere Gefügestörungen im Unterboden, sowohl durch die technische Beeinflussung auf der Fläche als auch bei der Zwischenlagerung, sind durch anschließende Meliorationsmaßnahmen (z. B. Tieflockern, Dränagen, Einsaat von Tiefwurzlern o. ä.) nicht mehr vollständig reversibel.

4. Grundlagen

4.1 Allgemeine Standortangaben

In nachfolgender Tabelle sind die allgemeinen Standortdaten für die Untersuchungsfläche zusammengestellt:

Parameter	Untersuchungsfläche
Name/Bezeichnung	Buschacker, Erschließung Neubaugebiet „Wilhelm-Leithe-Weg/Ridderstraße“ in Bochum-Wattenscheid
Lage	am südlichen Rand von Bochum-Wattenscheid, westlich von Westenfeld, südlich der A40 Ausfahrt Bochum-Wattenscheid (vgl. Anlage 1)
Gemeinde/Landkreis	Bochum-Wattenscheid
Koordinaten UTM(WGS84)	32370806/5703650
Fläche	ca. 7,7 ha
Höhe	ca. +68,90 – 84,50 m ü. NN
Morphologie	deutlich nach Osten abfallend
Aktuelle Nutzung	Ackerland
Künftige Nutzung	Wohngebiet
Wasserschutzgebiet	außerhalb
Altlastenverdacht	der unteren Bodenschutzbehörde liegen keine Hinweise auf Altlasten vor [21]

Tabelle 1: Allgemeine Standortangaben

4.2 Geologische und bodenkundliche Rahmendaten

Nachfolgend sind die geologischen und bodenkundlichen Rahmendaten aus den verfügbaren Kartenwerken zusammengefasst:

Parameter	**Ausbaufläche**
Name/Bezeichnung	Erschließung Neubaugebiet „Wilhelm-Leithe-Weg/Ridderstraße“, Bochum-Wattenscheid
Topografische Einheit	Westfälische Bucht
Geologische Einheit (Geologische Karte, 1 : 50.000)	quartäre Lockersedimente (tonig, schwach fein-sandig, teils umgelagerte Schluffe) über (z. T schluffigen Kiesen) der Niederterrasse der Ruhr
Bodenkundliche Einheit (Bodenkundl. Karte, 1 : 50.000)	Parabraunerde aus Löss, teilweise umgelagert (Kolluvium)

Tabelle 2: Geologische und bodenkundliche Rahmendaten

5. Planerische Eckpunkte

In Abstimmung mit dem Auftraggeber sind im Zuge der Erschließungsmaßnahmen folgende bodenschutzrelevante Eingriffe vorgesehen (vgl. dazu auch Bodenschutzplan, Anlage 2):

Zufahrt/Baustraße:

Die Baustellenandienung erfolgt über die bestehende Isenbrock- und Ridderstraße. Somit sind diesbezüglich keine weiteren bodenschutzrelevanten Maßnahmen erforderlich.

BE-Fläche:

Als temporäre Baustelleneinrichtungs- und Lagerfläche können die Bereiche dienen, in denen später die Quartiersgaragen/Mobilitätstationen geplant sind. Im gesamten Bereich ist der Oberboden abzutragen und sachgerecht zu lagern. Nach Einbringen eines Vlieses (GRK 5) erfolgt der Schutz des Unterbodens mittels einer lastverteilenden Kies-/Schotterschicht von 0,3 bis 0,4 m Mächtigkeit. Auch wenn diese Bereiche später bebaut werden sollen, ist beim Rückbau der BE-Fläche nach Möglichkeit eine unnötige Verdichtung des Untergrunds durch geeignete Maßnahmen (Maschineneinsatz, Witterung) zu vermeiden.

Straßen-/Erschließungstrassen:

Das absolute Endniveau der Straßentrasse ist aktuell für das gesamte Baugebiet bekannt. Jedoch ist davon auszugehen, dass voraussichtlich bis zur Frosttiefe von ca. 0,7 m in den später versiegelten Flächen zumindest teilweise humoser Oberboden anfällt. Er wird temporär nach Möglichkeit in langgezogenen Wallmieten zur Abgrenzung der Arbeitsbereiche gegen die angrenzenden Baufelder und Freiflächen bauzeitlich bereitgestellt. Da der darunter folgende kulturfähige Unterboden wahrscheinlich nicht ausreichend tragfähig ist, muss dieser ggf. bis zum tragfähigen Untergrund ausgetauscht werden. Dabei ist auf den schonenden Umgang mit dem gewonnenen Unterbodenmaterial zu achten, da dieses einer externen bodenfunktionalen Verwertung zuzuführen ist. Hierfür ist durch den Auftragnehmer

(AN) ein entsprechender Nachweis zu führen. Das Oberbodenmaterial wird abschließend wieder trassenseitlich angedeckt. Oberboden-Überschuss soll im Baufeld für die späteren Einzelbaumaßnahmen in sachgerechten Oberbodenmieten bereitgestellt werden, andernfalls soll er anderen geeigneten Maßnahmen zugeführt werden. Diese sollten nach Möglichkeit einen direkten Raumbezug haben. Bei Bedarf sollte hier das kommunale Bodenmanagement einbezogen werden.
Eine gewisse Menge Unterboden-Überschuss soll ebenfalls im Baufeld gelagert werden, um Material für ggf. notwendige Ausgleichs-/Verbesserungs-/Rekultivierungsmaßnahmen vorzuhalten. Wird es nicht benötigt, ist es später ebenfalls einer nachweispflichtigen, externen bodenfunktionalen Verwertung zuzuführen.

<u>Arbeitsbereiche entlang der Straßen-/Erschließungstrassen:</u>
Seitlich der späteren versiegelten Straßen- und Gehwegtrassen wird ein Arbeitsstreifen zur Verfügung gestellt, in dem humoser Oberboden abgetragen und zusammen mit dem Oberbodenmaterial aus den eigentlichen, später versiegelten Trassen rückwärtig als langgezogene Wallmiete bauzeitlich bereitgestellt wird. Der Unterboden verbleibt und dient voraussichtlich als Planum für den Baustellenverkehr und für die kurzzeitige, baustelleninterne Bereitstellung von Unterboden- und Untergrundmaterial. Da es sich im Baugebiet um Böden mit hohen Schluffanteilen handelt, hat vermutlich hier eine bautechnische Verbesserung zu erfolgen, so dass diese Bereiche später nicht mehr bodenfunktional wirksam sind. Soll auch in diesen Arbeitsstreifen, wie in den eigentlichen später versiegelten Trassen, aus bautechnischen Gründen ein Bodenaustausch erfolgen, ist bei Baustellenbeginn der kulturfähige Unterboden in unverdichtetem Zustand auszubauen und einer externen bodenfunktionalen Verwertung zuzuführen.

<u>Fußwege:</u>
Insbesondere im zentralen Quartiersgrün aber auch in den westlichen Wohnquartieren sind Fußwege anzulegen. Das Oberbodenmaterial wird

sachgemäß abgetragen und trassenseitlich wieder angedeckt. Sollte in den Unterbodenbereich eingegriffen werden, ist wie bei den Straßen-/Leitungstrassen mit bodenschonenden Technologien zu arbeiten, um eine externe bodenfunktionale Verwertung des gewonnenen kulturfähigen Unterbodens zu gewährleisten. Insbesondere ist eine Befahrung des Unterbodens vor dessen Ausbau zu vermeiden, z. B. durch rückschreitenden, streifenweisen Abtrag mit einem langstieligen Kettenbagger. Insoweit ist insbesondere der Einsatz von Geräten mit geringer Flächenpressung (<4 t/m²) und das Arbeiten bei ausreichend trockenen Witterungs- und Bodenverhältnissen erforderlich. Auch hier ist ein Nachweis der bodenfunktionalen Verwertung von extern entsorgtem Unterbodenmaterial durch den AN zu erbringen.

<u>Entwässerungstrasse im freien Gelände:</u>

Die Entwässerung ist unter anderem über ein West-Ost verlaufendes Mulden-/Rigolensystem innerhalb eines zentralen Grünstreifens geplant. Hier wird Oberboden abgetragen und fortlaufend trassenseitlich kurzzeitig bereitgestellt. Das Oberbodenmaterial wird zunächst zu einem Substrat aufbereitet und anschließend als belebte Bodenzone in den Mulden wieder angedeckt. Der Unterboden wird teilweise später nicht mehr benötigt. Dennoch ist mit bodenschonenden Technologien zu arbeiten, um eine externe bodenfunktionale Verwertung des gewonnenen kulturfähigen Unterbodens zu gewährleisten. Insbesondere ist eine Befahrung des Unterbodens vor dessen Ausbau zu vermeiden. Insoweit ist insbesondere der Einsatz von Geräten mit geringer Flächenpressung (<4 t/m²) oder unter Einsatz lastverteilender Systeme und das Arbeiten bei ausreichend trockenen Witterungs- und Bodenverhältnissen erforderlich. Auch hier ist ein Nachweis der bodenfunktionalen Verwertung von extern entsorgtem Unterbodenmaterial durch den AN zu erbringen. Um die Versickerungsfähigkeit des Bodens in den umliegenden Grünflächen nicht zu verringern, ist darauf zu achten, dass die Arbeiten nach Möglichkeit von den überwiegend parallel verlaufenden Baustraßen (den späteren Erschließungsstraßen) aus, mit einem Long-

front-Bagger durchgeführt werden. Ist das Befahren der späteren Grünflächen unerlässlich, ist die Verwendung von lastverteilenden Platten unerlässlich.

Versickerungs-/Retentionsbecken:

Im Rahmen der Grundstücksentwässerung ist die Einrichtung eines Retentions- und Versickerungsbeckens im zentralen Quartiersgrün geplant. Hierfür sind Aushubmaßnahmen erforderlich, die sowohl den humosen Oberboden als auch den kulturfähigen Unterboden betreffen. Das Oberbodenmaterial wird baufeldseitlich gelagert, dann zu einem Substrat aufbereitet und anschließend als belebte Bodenzone in den Mulden wieder angedeckt. Der kulturfähige Unterboden ist Überschuss und muss durch den AN baustellenextern einer bodenfunktionalen Verwertung zugeführt werden. Demgemäß sind beim Ausbau des Unterbodens bodenschonende Techniken erforderlich. Eine bautechnische Verdichtung der Beckensohle ist zum Erhalt der Sickerfähigkeit zwingend zu vermeiden.

Freiflächen:

Hier handelt sich insbesondere um die späteren Freiflächen mit natürlichem Bodenaufbau. Diese Flächen sollen auch nach den Erschließungs- und Baumaßnahmen natürliche Bodenfunktionen übernehmen, daher sind sie besonders zu schützen. Durch strikte Befahrungsverbote werden die sonst auch als Tabuflächen bezeichneten Bereiche gegen bauzeitliche Beeinträchtigungen (z. B. Überfahrung, Verdichtung etc.) geschützt. Um dies für deutlich erkenntlich zu gestalten, erfolgen weitreichende Absperrungen, weitgehend durch langgezogene Oberboden-Wallmieten entlang der Trassen o. ä. (z. B. Bauzäune).

6. Durchgeführte Untersuchungsmaßnahmen

Auf Grund der bereits durchgeführten Bodenuntersuchungen durch die INGEO CONSULT GbR [17] wurde nach Rücksprache mit dem AG auf weitere Untersuchungen verzichtet.

Für die folgenden Auswertungen wurde neben den Untersuchungen der INGEO CONSULT GbR insbesondere eine Aufnahme des ISB [19] von 2003 im Rahmen der Aufnahmen für die Digitale Bodenbelastungskarte der Stadt Bochum (s. Anhang 4) verwendet.

7. Bodenkundliche Verhältnisse

Die bodenkundliche Aufnahme des ISB [19] für die digitale Bodenbelastungskarte der Stadt Bochum anhand der Bohrstocksondierung erbrachte folgende Ergebnisse (s. Anhang 4):

Probe	Tiefe cm	Horizont	Bodenart	Skelett (Vol.-%)	Humusgehalt (Masse-%)	Carbonat	Hydromorphie	Farbe	Nutzung
BO 02 043	0 – 38	Ap	Ut3	0 – 2	2 – 4			bn	Acker
	38 – 60	Al	Ut3	0 – 2			sehr schwach	ge bn	
	60 – 85	Bt	Ut3	0 – 2			sehr schwach	roli ge bn	

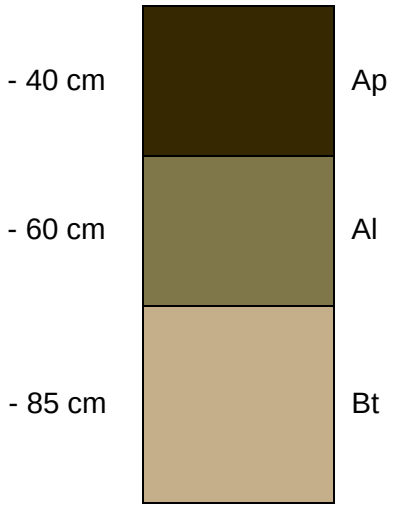
Tabelle 3: Bodenkundliche Bestandsaufnahme

Weiterhin hat die INGEO CONSULT GbR im Rahmen der Baugrundvorerkundung 4 Bohrstock- und 2 Schurfprofile angelegt, die ebenfalls den in Tabelle 3 beschriebenen Bodenaufbau bestätigen.

Der Bodenprofilaufbau ist demnach über die Fläche vergleichsweise homogen: Es handelt sich um eine Parabraunerde aus Löss. Unter dem zwischen 30 und 40 cm mächtigen humosen Oberbodenhorizont (Ap-Horizont) mit einem mittelhohen Humusanteil folgt ein leicht hellerer Bereich (Al-Horizont) in einer Mächtigkeit zwischen ca. 20 und 30 cm. Der im Bohrstock aufgeschlossene Unterboden an der Basis ab ca. 60 cm unter GOK besteht aus einer tonangereicherten Bodenschicht. Die Körnung im humosen Oberboden und im kulturfähigen Unterboden ist durch einen hohen Schluffanteil geprägt (Löss, äolisch beeinflusste Deckschichten). Dadurch liegt eine hohe Verdichtungsempfindlichkeit vor, insbesondere bei stark feuchten Bodenverhältnissen.

Das Ausgangssubstrat (C-Horizont) wurde lt. der vorliegenden Untersuchungsergebnisse nicht erreicht.

Zusammenfassend ergibt sich für die ganze Fläche folgendes generalisiertes Standardprofil:



humoser Oberboden, mitteltoniger/stark feinsandiger Schluff (Mutterboden), stark humos

kulturfähiger Unterboden, feinsandiger Schluff, sehr verdichtungsempfindlich, gelb-braun

kulturfähiger Unterboden, Tonanreicherungszone, mitteltoniger Schluff, sehr verdichtungsempfindlich, humusfrei, rötlich gelb-braun

Abbildung 1: Standardprofil des Standortes

7.1 Schichtengliederung/bautechnische Trennung

Zur Vereinfachung der komplexen bodenkundlichen Horizontansprache dient im Hinblick auf die bautechnische Trennung zusammenfassend folgende Schichtengliederung:

Schicht A: **humoser Oberboden:**
hohe Qualität, mittel bis stark humos, verdichtungs- und witterungsempfindlich, Mächtigkeit ca. 0,30 bis 0,40 m

Schicht B: **kulturfähiger Unterboden:**
hohe Qualität, nicht humos, verdichtungs- und witterungsempfindlich, Mächtigkeit >5 m

Schicht C: **Untergrund:**
Ausgangsmaterial Lössboden: unter den kulturfähigen Schichten A und B, hohe bodenfunktionale Bedeutung, stark verdichtungs- und witterungsempfindlich

Die Schichten A, B und C sind aufgrund ihres hohen Humus-/Schluff- bzw. Tonanteils besonders verdichtungs- und witterungsempfindlich. Bei stark feuchten Bodenverhältnissen besteht dadurch gem. KA 5, Tab. 90 [6] eine hohe Gefährdung des Bodengefüges.

8. Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen

Nachfolgend sind die Einstufungen der Bodenmaterialien gem. BBodSchV [2] bzw. LAGA-Boden [13] und [14] zusammengefasst. Der Laborbericht des chemischen Untersuchungslabors ist als Anhang 5 beigefügt.

8.1 Bewertung gem. BBodSchV

Zur Bewertung kulturfähiger Bodenmaterialien (humoser Oberboden, kulturfähiger Unterboden, Schicht A und B) sind die Kriterien gem. §12 BBodSchV [2] maßgebend. Schadstoffseitig wird von unbelastetem Boden ausgegangen, wenn die Vorsorgewerte gem. BBodSchV [2] unterschritten sind. Im Falle einer bodenfunktionalen Verwertung auf Flächen mit landwirtschaftlicher Nachfolgenutzung ist grundsätzlich die 70 %-Schwelle der Vorsorgewerte einzuhalten. Die Bewertung der bodenkundlichen Untersuchung ist in der nachfolgenden Tabelle 4 aufgeführt.

Schicht/ Horizont	Tiefe ca. cm	Einstufung bezogen auf Vorsorgewerte gem. BBodSchV	
		70 %-Schwelle	100 %-Schwelle
A humoser Oberboden	0 – 30	überschritten (Blei, Cadmium)	überschritten (Zink, PCB_6)

Tabelle 4: Einstufung gem. BBodSchV

Für den humosen Oberboden liegt eine geringfügige Überschreitung des Vorsorgewerts für Zink und eine deutliche Überschreitung für PCB_6 vor. Trotz des hohen Humusgehalts (ca. 6,5 %, abgeleitet von Corg von 3,8%) ist nicht zwangsläufig davon auszugehen, dass in Abstimmung mit der Bodenschutzbehörde eine Verwertung im Landschafts- und Gartenbau außerhalb landwirtschaftlich genutzter Flächen möglich ist. Die Prüfwerte für Wohngebiete sind für alle Stoffe eingehalten, allerdings überschreitet der PCB_6-Gehalt den Prüfwert für Kinderspielflächen. Daher ist im Vorfeld der Erschließungsmaßnahme mit der Behörde abzustimmen, wie damit umgegangen werden kann. Wir empfehlen im Rahmen der Baumaßnahme die Durchführung weiterer Bodenuntersuchungen.

8.2 Bewertung gem. LAGA Boden

Für kulturfähige Bodenmaterialien gilt die LAGA-Boden [13] und [14] grundsätzlich nicht. Falls jedoch Überschussmaterial in Maßnahmen verwertet werden soll, deren Annahmekriterien sich an den Zuordnungswerten gem. LAGA-Boden orientieren, wurde der Vollständigkeit halber auch für die kulturfähigen Materialien auf Basis der untersuchten Vorsorgeparameter eine Einstufung gem. LAGA-Boden vorgenommen: Es liegt eine deutliche Überschreitung des Z2-Wertes für PCB_6 vor. Bis auf eine minimale Überschreitung des Z0-Wertes (Lehm/Schluff) für Zink halten alle weiteren untersuchten Parameter besagten Z0-Wert ein.

Im Rahmen der Erschließungsmaßnahme sind weitere Untersuchungen für eine Bodenverwertung vorzunehmen, insbesondere auch die Untersuchung des kulturfähigen Unterbodens. Da ab 01.08.2023 die neue Mantelverordnung in Kraft tritt, empfehlen wir eine Untersuchung hinsichtlich der dort geforderten Parameter.

9. Bautechnische Vorgaben zum Umgang mit den Bodenmaterialien

9.1 Allgemeine Vorgaben zum Erhalt der Leistungs- und Kulturfähigkeit

Zur Vermeidung der Schädigung kulturfähigen Bodenmaterials beim Umgang mit technischem Gerät (Ausbau, Zwischenlagerung, Transport, Aufbringung) sind allgemeine Vorgaben aus verschiedenen Regelwerken und Merkblättern zu beachten [4], [5], [9], [10], [16], [20]. Dies bedeutet im vorliegenden Fall:

- Erdarbeiten mit kulturfähigen Bodenmaterialien (Schicht A – humoser Oberboden, Schicht B – kulturfähiger Unterboden) nur bei ausreichend trockener Witterung und ausreichend abgetrockneten Böden, soweit das Material der Wiederherstellung einer Bodenfunktion i. S. d. BBodSchG [1] dient.
- Sorgfältige Trennung des humosen Oberbodens (Schicht A) vom kulturfähigen Unterboden (Schicht B) und ggf. vom Ausgangssubstrat (Schicht C); keine Vermischung der Schichten.
- Vor Abtrag des Oberbodens mähen und einfräsen der ggf. vorhandenen Grasnarbe.
- Vermeidung von Verdichtungen und dadurch bedingte Gefügeveränderungen und Vernässungen/Verschlämmungen beim Aushub, bei der Zwischenlagerung und bei der Aufbringung.
- Rückschreitender Abtrag von Flächen, ggf. streifenweise (meint, erst Oberboden-, dann Unterbodenabtrag, dann Gerät versetzen), um Befahren des Unterbodens zu vermeiden.
- Verwendung von lastverteilenden Systemen, die ggf. zu versetzen sind.
- Bodenabtrag erfolgt durch Aushub nicht durch Abschieben.
- Kein Befahren von verbleibenden Freiflächen; unvermeidliche Überfahrung nur mit Fahrzeugen geringer Bodenpressung (Kettenfahrzeuge, Radfahrzeuge nur in Verbindung mit geeigneten lastverteilenden Systemen). Dies gilt für Abtrags- und Auftragsflächen.

- Generell sollten sich die Arbeiten an den Grenzen der Befahrbarkeit sowie der Bearbeitbarkeit orientieren. Es sollte ausreichend Zeit im Bauzeitenplan einkalkuliert werden, um einen Puffer für wetterbedingte Verzögerungen zu haben. Eine Befahrung wassergesättigter, unversiegelter Flächen ist zu vermeiden.
- Bei Verwendung von Radfahrzeugen breite Reifen mit hoher Traktion verwenden (Verringerung des Radschlupfes), ggf. Reifeninnendruck anpassen, gleichmäßige Lastverteilung auf alle Achsen, Nutzung des Allradantriebs, Begrenzung der Radlast bei feuchten Böden auf 6 t, jedoch auch bei trockenen Böden keinesfalls höher als 10 t.
- Schutz von angrenzenden Flächen/Baufeldern/Freiflächen gegen Überfahrung durch langgezogene Oberboden-Wallmieten, ggf. geeignetes Absperrmaterial (z. B. feste Bauzaunelemente; lose Bauzaunelemente und Flatterband sind ungeeignet).
- Mächtigkeit von Oberbodenmieten max. 2 m zur Sicherstellung einer ausreichenden Durchlüftung und Entwässerung zum Erhalt des Bodengefüges und des Bodenlebens.
- Trapezförmige Profilierung und Glättung von Ober- und Unterbodenmieten zur Vermeidung von witterungsbedingter Vernässung; dabei ist darauf zu achten, dass die Oberflächen der Mieten nicht „verschmiert“ werden.
- Keine Befahrung von Oberboden- und Unterbodenmieten zur Vermeidung von Verdichtungen und Gefügeschäden.
- Kein Abstellen von Gerätschaften und Baumaterialien auf Bodenmieten.
- Bei einer geplanten Dauer der Aufmietung des Oberbodens von länger als 6 Wochen während der Vegetationsperiode empfehlen wir eine sofortige Einsaat der jeweiligen Oberbodenmieten mit Tiefwurzlern (z. B. Luzerne, Phacelia und/ oder Gelbsenf) zum Erhalt des krümeligen Gefüges und zur Vermeidung von Vernässung. Dies erhöht

die Qualität des Materials und kann Folgekosten durch Qualitätsverluste bei der Rekultivierung vermeiden bzw. den Rekultivierungserfolg begünstigen.

- Minimierung der Flächenbefahrung und maximale Reduktion der Transportstrecken, Einsatz von Kettenbaggern (Longfront); Verzicht auf Raupen aller Art.
- Keine Überschüttung von humosem Oberboden mit Unterboden (Schicht B) oder sonstigem Erdaushub (Schicht C), vorheriger Abtrag des Oberbodens erforderlich; nur bei kurzzeitiger Bereitstellungsdauer (<1 Monat) kann nach Aufbringung eines GRK 5-Vlieses auf einen vorherigen Oberbodenabtrag verzichtet werden.
- Maximale Gesamt-Mächtigkeit beim flächigen Wiederauftrag von humosem Oberboden: 0,4 m (inkl. ggf. bestehender Oberbodenschicht).
- Während der Baumaßnahmen ist zu beachten, dass es sich bei dem Bodenmaterial um stark erosionsgefährdeten Boden handelt. Dieser Umstand wird durch die nicht geringe Flächenneigung gen Osten verstärkt. Durch den geplanten Bodenabtrag kommt es zu einem Anstieg der Erosionsgefährdung, daher sollte dieser stets sehr kurzfristig vor den geplanten Tiefbauarbeiten erfolgen, um zu vermeiden, dass der freigelegte Unterboden längere Zeit der Witterung, insbesondere den Niederschlägen aber auch dem Wind ausgesetzt ist.

9.2 Baufeldspezifische Maßnahmen

Nachfolgend ist die Vorgehensweise für die einzelnen Eingriffsbereiche beschrieben. Auf eine planerische Umsetzung in Form von Detailplänen wird im vorliegenden Fall aufgrund der geringen Komplexität der Maßnahme verzichtet.

Die allgemeinen Vorgaben zum Erhalt der Leistungs- und Kulturfähigkeit von Böden sind zu beachten (Kapitel 9.1). Insbesondere betrifft dies die Beachtung der Witterungs- und Bodenfeuchteverhältnisse, sachgerechte Anlage und Pflege von Bodenmieten sowie den Verzicht auf Zwischenbefahrungen. Dies gilt an der Ausbaustelle ebenso wie an den Verwertungsstellen.

9.2.1 Straßen-/Erschließungstrassen

Um einen ungestörten Baustellenverkehr auch während der Leitungsbaumaßnahmen zu gewährleisten, wird die eigentliche, später versiegelte Fahrtrasse beidseitig um einen Arbeitsstreifen verbreitert. In diesen letztlich ca. 1,3- bis 2-fach breiteren Trassen erfolgt zunächst der Abtrag des humosen Oberbodens.

Ein Unterbodenabtrag erfolgt nur im Bereich der eigentlichen, später versiegelten Straßen-/Gehwegtrasse sowie in den darin eingelassenen Kanal-/Versorgungstrassen. Die Ausbautiefe richtet sich nach der technischen Notwendigkeit. Gewonnenes Unterbodenmaterial ist ohne vorherige Befahrung schonend auszubauen und als kulturfähiges Material einer bodenfunktionalen Verwertung zuzuführen. Das auszubauende Unterbodenmaterial darf bei den zuvor durchzuführenden Maßnahmen nicht geschädigt werden.

Wird das Unterbodenmaterial im Baufeld – ggf. nach entsprechender Aufbereitung – technisch wiederverwertet (z. B. Grabenverfüllung) bestehen keine bodenschutzrechtlichen Anforderungen. Ebenso gilt dies für Unter-

bodenmaterial, das als Erdplanum unter der später versiegelten Straßentrasse zu liegen kommt (Erdplanum) und für die (als „Opferstrecke“) zugestandenen seitlichen Arbeitsstreifen. Alle sonstigen Flächen und Materialien, die später wieder natürliche Bodenfunktionen übernehmen, müssen unbedingt gegen Verdichtungen und Gefügeveränderungen geschützt werden.

Bei der bautechnischen Umsetzung sind folgende Arbeitsschritte zu beachten:

- Abtrag des humosen Oberbodens (Schicht A): Abtrag mittels Kettenbagger und Humuslöffel (keine Raupen) **ohne Befahrung** des darunter folgenden Unterbodens (soweit nicht Erdplanum), baufeldseitliche Bereitstellung auf langgezogenen Oberboden-Wallmieten (siehe Bodenschutzplan, Anlage 2) bis zur Wiederverwertung oder Verwertung nach Angaben des Auftraggebers.
- Abgrenzung des Baufelds gegen die unbefugte Überfahrung der späteren Grundstücksflächen durch die baufeldseitliche Bereitstellung des humosen Oberbodens (Schicht A) in langgezogenen Oberboden-Wallmieten (Basisbreite ca. 3 m, Höhe ca. 1,5 m).
- Abgrenzung des Baufelds gegen die unbefugte Überfahrung in Bereichen ohne Oberbodenwälle durch geeignete Maßnahmen (fester Bauzaun; lose Bauzaunelemente oder Flatterband sind unzureichend).
- Ausbau von überschüssigem Unterbodenmaterial mittels Kettenbagger, zwischenzeitliche baufeldinterne Bereitstellung in den Arbeitsstreifen zur auftraggeberseitigen Deklarationsuntersuchung, später Verladen und externe bodenkundliche Verwertung z. B. im Rahmen von Rekultivierungsmaßnahmen. Soweit bautechnisch möglich, wird der restliche Unterboden im Untergrund belassen und als Erdplanum ggf. bautechnisch verbessert (z. B. Kalkung).

- Eine Befahrung der angrenzenden Freiflächen hinter den Wallmieten und Abgrenzungen ist verboten, ebenso die Lagerung von Baugeräten und -material.
- Wiederandeckung des in Wallmieten bereitgestellten Oberbodens auf den seitlichen Arbeitsstreifen nach Beendigung der sonstigen Erschließungsmaßnahmen mittels Bagger von der fertigen Trasse aus, keine Verwendung von Raupenfahrzeugen. Gegebenenfalls in Absprache mit der bodenkundlichen Baubegleitung zuvor Lockerung der Arbeitsstreifen mittels landwirtschaftlichen Geräts (Grubber).
- Der seitliche Arbeitsstreifen innerhalb der Erschließungstrassen dient auch zur temporären Bereitstellung von Graben-Aushubmaterial (Schicht C).

9.2.2 Fußwege

Im Bereich der Fußwege wird, wie bei den Straßen-/Leitungstrassen, ein beidseitiger Arbeitsstreifen der halben Wegbreite zur Verfügung gestellt, der einen ungehinderten Baustellenverkehr gewährleisten soll. Alternativ kann auch ein einseitiger Arbeitsstreifen in Wegbreite eingerichtet werden. Im Südwesten des Baugebiets wird ein kurzes Stück (30 m) Fußweg eingerichtet, in dem auch Erschließungsleitungen verlegt werden müssen. Hier wird ein beidseitiger Arbeitsstreifen in Wegbreite zugestanden.

Für den Fußweg mit Erschließungsleitungen gelten dieselben Vorgaben wie unter Kap. 10.2.1. Bei den Fußwegen ohne Erschließungsleitungen wird davon ausgegangen, dass die Bauzeit sehr kurz ist (<1 Monat).

Hierfür gelten folgende Vorgaben:

- Abtrag des humosen Oberbodens (Schicht A): Rückwärtiger Abtrag mittels Kettenbagger und Humuslöffel (keine Raupen), ggf. streifenweise ohne Befahrung des darunter folgenden Unterbodens (soweit nicht Erdplanum), baufeldseitliche, kurzzeitige Bereitstellung (<1 Monat) auf der Grasnarbe möglich, nur ohne Befahrung.

- Falls bautechnisch erforderlich: Ausbau von überschüssigem Unterbodenmaterial im Bereich der später versiegelten Wegfläche mittels Kettenbagger, Verladen und externe bodenkundliche Verwertung z. B. im Rahmen von Rekultivierungsmaßnahmen. Eine kurzzeitige trassenseitliche Bereitstellung des Unterbodens auf der bestehenden Grasnarbe ist möglich (<1 Monat), wenn keine Befahrung erfolgt.
- Eine Befahrung der an die Trasse angrenzenden Freiflächen ist verboten, ebenso die Lagerung von Baugeräten oder Baumaterialien.
- Wiederandeckung des seitlich bereitgestellten Oberbodens nach Möglichkeit parallel zum Baufortschritt zur Minimierung der Bereitstellungszeiten; ansonsten nach Herstellung des Weges mittels Bagger von der fertigen Trasse aus, keine Raupen.

9.2.3 Trasse für Mulden-/Rigolensystem im freien Gelände/späterer Grünstreifen

Beim Bau des Mulden-/Rigolensystems im freien Gelände müssen die Arbeiten innerhalb eines Korridors von ca. 10 m erfolgen. Eine Befahrung etwaiger angrenzenden Freiflächen ist auszuschließen. Optimalerweise hat der Bodenabtrag von den angrenzenden, überwiegend parallel verlaufenden Erschließungsstraßen aus zu erfolgen.

Im Grundsatz gelten folgende Vorgaben:

- Getrennter Abtrag des humosen Oberbodens (Schicht A) und des kulturfähigen Unterbodens (Schicht B) rückschreitend mittels Kettenbagger (keine Raupen); baufeldseitliche, kurzzeitige Bereitstellung (sinnvollerweise auf der einen Seite Oberboden, auf der anderen Seite Unterboden);
- eine Befahrung der an die Trasse angrenzenden Freiflächen ist verboten; keine Lagerung von Baugeräten oder Baumaterialien auf diesen bzw. auf den Bodenmieten;
- Bereitstellung von Graben-Aushubmaterial (Schicht C) im Bereich der freigeräumten Trassen;

- Einsatz von Geräten geringer Flächenpressung zum Materialtransport (z. B. Raupendumper, ggf. Pistenbully); alternativ Einsatz lastverteilender Systeme;
- nach Einbau der Rigolen horizontgerechte, unverdichtete Wiederandeckung des seitlich bereitgestellten Unter- und Oberbodens nach Möglichkeit parallel zum Baufortschritt zur Minimierung der Bereitstellungszeiten;
- vor Aufbringen der kulturfähigen Bodenmaterialien Untergrund-Lockerung mittels landwirtschaftlichen Geräts (Grubber) im zukünftigen Grünstreifen.

9.2.4 Bau eines Retentions-/Versickerungsbeckens

Der Bau des Versickerungsbeckens erfolgt von der nächstgelegenen Erschließungstrasse aus. Es fällt Material aus den Schichten A, B und C an. Bei der bautechnischen Umsetzung sind folgende Arbeitsschritte zu beachten:

- Abtrag des humosen Oberbodens mittels Kettenbagger und Humuslöffel (Schicht A), sachgerechte Bereitstellung in zwei bauzeitlichen Oberbodenmieten (Lage vgl. Bodenschutzplan, Anlage 2). Die Mieten dienen gleichzeitig als Abgrenzung gegen die späteren Freiflächen.
- Abtrag des kulturfähigen Unterbodens (Schicht B). Nach Möglichkeit teilweise Verwendung für die Füllung der unterliegenden Rigole. Ansonsten externe bodenkundliche Verwertung z. B. im Rahmen von Rekultivierungsmaßnahmen; es gelten die allgemeinen Anforderungen zum Umgang mit kulturfähigem Unterbodenmaterial (s. o.). Es ist der Nachweis einer bodenfunktionalen Verwertung zu erbringen.
- Ausbau und Entsorgung des natürlichen Untergrundmaterials.
- Wiederandeckung des in den Mieten bereitgestellten und ggf. substrataufbereiteten Oberbodens als belebte Bodenzone im Becken mittels Kettenbagger, keine Raupen. Andeckung des Oberboden-Überschussmaterials im Bereich der Beckenflanken.

9.2.5 Baustelleneinrichtungs- und Baumaterial-Lagerflächen

Als temporäre Baustelleneinrichtungsflächen und Baumateriallager sind die später als Quartiersgarage/Mobilitätsstationen vorgesehen Flächen im Westen und Osten des Neubaugebiets geplant. Nach Möglichkeit ist auf eine Verlegung zu verzichten. Falls doch auf später unbefestigte Flächen zurückgegriffen werden muss, ist wie folgt zu verfahren:

- Abtrag des humosen Oberbodens (Schicht A), Bereitstellung seitlich auf einer Oberboden-Wallmiete auf dem bestehenden Bodenaufbau.
- Abdeckung des Unterbodens (Schicht B) mit einem GRK 5-Vlies und einer mind. 0,3 m mächtigen Schotterschicht, bei Kiesschüttung mind. 0,4 m Mächtigkeit.
- Nach Beendigung der Maßnahme Ausbau der lastverteilenden Schicht, Entfernung des Vlieses und für den Fall, dass die Errichtung der Quartiersgaragen nicht unmittelbar durchgeführt wird: Wiederandeckung des Oberbodens, bei Bedarf vorheriges Lockern des Unterbodens.

9.2.6 Bereitstellungsflächen Bodenmaterial

Die Bereitstellungsflächen für Oberbodenmieten (Schicht A) werden zuvor nicht vom Oberboden befreit. Die allgemeinen Anforderungen an die Anlage und Pflege von Oberbodenmieten sind zu berücksichtigen (Kap. 9.1).

Die ggf. erforderliche Bereitstellung von Unterboden- und Untergrundmaterial (Schicht B und C) kann im Bereich der seitlichen Arbeitsstreifen erfolgen. Eine Unterbodenmiete ist zusätzlich an der Isenbrockstraße geplant. Müssen Freiflächen zur Bereitstellung von Bodenmaterialien in Anspruch genommen werden, kann dies nach Rücksprache mit der bodenkundlichen Baubegleitung auf Flächen ohne vorherigen Oberbodenabtrag erfolgen, wenn die Bereitstellung kurzzeitig ist, die Fläche nicht befahren wird und eine Trennung mittels GRK 5-Vlies erfolgt.

10. Maßnahmen bei Funktionseinschränkungen

Generell sollten die o. b. Maßnahmen Einschränkungen der natürlichen Bodenfunktionen auf späteren Grünflächen verhindern. Sollten aus Versehen oder baustellenbedingt Maßnahmen nicht ihre volle Wirkung erzielt haben, sind nach Abschluss der Baumaßnahme die natürlichen Bodenfunktionen wiederherzustellen (=Rekultivierung). Dabei sind die standörtlichen Bedingungen zu beachten. Folgende Kriterien helfen bei der Beurteilung, ob die Bodenschutzmaßnahmen vollumfänglich gegriffen haben:

- Weist der Boden Anzeichen für Setzungsprozesse auf?
- Sind tiefe Fahrspuren erkennbar?
- Gibt es Hinweise auf Erosion, Abschwemmung oder Rutschung?
- Ist der Eindringwiderstand spürbar/messbar?
- Zeigen sich Anzeichen von Staunässe auf dem Oberboden oder wachsen gar Zeigerpflanzen?
- Ist die Oberfläche durch Fremdbestandteile (Schotter/Bauschutt) o. a. verschmutzt?
- Gibt es im Bodenprofil eine Durchmischung der Horizonte?

Sollte wider Erwarten eines oder mehrere der o. g. Kriterien im Untersuchungsgebiet auftreten, wären beispielsweise folgende Maßnahmen denkbar:

<u>Verdichtung:</u>
Das Grubbern des Oberbodens hilft i. d. R., um Verdichtungen desselben zu beseitigen. Hingegen wäre im Unterboden eine Tiefenlockerung erforderlich. Diese Maßnahmen sollten jedoch ausschließlich bei trockenen Bodenverhältnissen erfolgen, da ansonsten ihr Erfolg in Gefahr ist.
Sollte trotz Tiefenlockerung Staunässe auftreten, ist ggf. die Drainierung der Fläche notwendig.

Sackungen, Erosions- oder Rutschungsschäden:

Sollte es zu Setzungsprozessen oder Erosion im Baugebiet kommen, ist der Bereich mit standorttypischem, geeignetem Bodenmaterial (Anforderungen nach DIN 19731 [4]) aufzufüllen. Im Falle von Erosion/Abschwemmung sollte diese Arbeit durch unmittelbar anschließende Begrünung gesichert werden.

Dokumentation:

Im Falle erforderlicher Rekultivierungsmaßnahmen ist eine Erfolgskontrolle sowie deren Dokumentation verpflichtend. Hierzu dient der Vergleich einer Profilaufnahme nach der Rekultivierung mit der Bodenbeschreibung im Baugebiet vor der Baumaßnahme.

Nährstoffmängel:

Eine bedarfsgerechte Düngung kann durch die Baumaßnahme entstandene Mängel ausgleichen. Im Falle des Verlusts von organischer Substanz könnte eine Zwischenbewirtschaftung Abhilfe schaffen, alternativ wäre der Einsatz von Kompost oder Gründüngung denkbar. Die Zielgehalte sollten sich an den standorttypischen Ausgangsbedingungen orientieren.

11. Schlussbemerkungen

Aufgrund natürlicher oder anthropogener Heterogenitäten sind kleinräumige Abweichungen von den beschriebenen örtlichen Verhältnissen nicht auszuschließen.

Daher sind generell eine sorgfältige Überwachung der Arbeiten sowie eine laufende Überprüfung der angetroffenen Verhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen im Gutachten sowie deren mögliche Anpassungen erforderlich. In Zweifelsfällen ist auffälliges Material zu separieren und eine fachgutachterliche Deklaration zu veranlassen.

Die Maßnahme sollte durch eine bodenkundliche Baubegleitung überwacht werden. Abweichungen in der bautechnischen Vorgehensweise sind grundsätzlich mit der bodenkundlichen Baubegleitung abzustimmen. Bereits im Rahmen der Ausschreibung sollten die Zielsetzungen und Maßnahmen des vorliegenden Bodenschutzkonzepts in die Unterlagen sowie das Leistungsverzeichnis integriert werden, um einen möglichst reibungslosen Bauablauf zu gewährleisten.

Für Fragen zur weiteren Planung und Ausführung stehen wir gerne zu Ihrer Verfügung.

HPC AG

HPC AG
Neumarkt 7-11
47119 Duisburg
Tel. 0203 80995-0 | duisburg@hpc.ag

Digital signiert von Frank Lübbers
DN: cn=Frank Lübbers, c=DE, o=HPC AG, email=Frank.Luebbers@hpc.ag
Datum: 2023.02.01 12:06:38 +01'00'

ppa. Frank Lübbers
(Dipl.-Geophys.)

i.A. Sonja Krischbach
(Dipl.-Geogr.)

BODENKUNDLICHE BAUBEGLEITERIN

(ZERTIFIZIERT DURCH BUNDESVERBAND BODEN/UNIVERSITÄT OSNABRÜCK)

Glossar (Liste im Bodenschutz häufig verwendeter Begriffe):

Bodenart	Korngrößenzusammensetzung des Feinbodens, wird als Sand, Schluff, Ton, Lehm gem. KA 5 beschrieben
Bodenform	Benennung eines Bodens unter Nennung des Bodentyps und des Ausgangssubstrats
Bodenfunktion	Leistung des Bodens als Teil von Ökosystemen für Mensch und Umwelt aufgrund seiner Eigenschaften
Bodengefüge	erkennbare räumliche Anordnung der festen Bodenbestandteile einschließlich der zugehörigen Hohlräume
Bodenmatrix	feste Bestandteile des Bodens ohne Porenraum
Bodenprofil	zweidimensionaler Vertikalschnitt durch einen Boden, an dem Horizontaufbau und Schichtung erkennbar sind
Bodenschätzung	amtliche Schätzung der natürlichen Ertragsfähigkeit des Bodens durch die Finanzverwaltung
Bodenskelett	Grobboden, Bodenanteile in einer Körnung >2 mm Durchmesser
Bodentyp	anhand des Profilaufbaus und der Horizonteigenschaften definierte Bezeichnung für einen Boden unter Berücksichtigung bodengenetischer Aspekte
Braunerde	durch Verwitterung und Verbraunung entstandener Boden, der sich durch ein A-Bv-C(v)-Profil auszeichnet
C-Horizont	mineralischer Untergrundhorizont; Gestein, das unter dem Solum liegt
Feinboden	Bodenmatrix <2 mm Korndurchmesser
geogen	natürlich bzw. geologisch bedingt, d. h. von menschlichen Aktivitäten unabhängig, z. B. bestimmte Metallgehalte in Böden
Gley	Bodentyp, der sich durch Grundwassereinfluss auszeichnet. Über einem gebleichten, grundwassererfüllten Reduktionshorizont an der Basis ist ein rostfleckiger Oxidationshorizont entwickelt. Die Stoffverlagerung von Eisen- und Mangan erfolgt mit dem Kapillarwasseraufstieg aus dem Gr-Horizont in den Go-Horizont. A-Go-Gr(-C)-Profil.
Grobboden	Bodenmatrix > 2 mm Korndurchmesser
Humus	Gesamtheit aller im und auf dem Mineralboden befindlichen abgestorbenen pflanzlichen und tierischen Substanzen und deren organische Umwandlungsprodukte sowie durch anthropogene Tätigkeiten eingebrachte organische Stoffe
Humusform	Erscheinungsform der organischen Substanz, Systematisierung in Humusformen wie Mull, Moder, Rohhumus je nach Zersetzungsgrad
Kolluvium	durch Akkumulation von erodiertem, humosem Oberbodenmaterial an Unterhängen, Flachstellen, Senken oder Talauen entstandener Boden; Horizontbezeichnung für akkumuliertes Oberbodenmaterial: M-Horizont
Lehm	Korngrößengemenge aus den Körnungen Sand, Schluff, Ton
Lysimeter	Gerät zur Ermittlung von Bodenwasserhaushaltsgrößen (Versickerungsrate, Verdunstung) und zur Beprobung von Bodensickerwasser
Mutterboden	Begriff aus dem BauGB; wird dort zur Bezeichnung von Oberboden verwendet

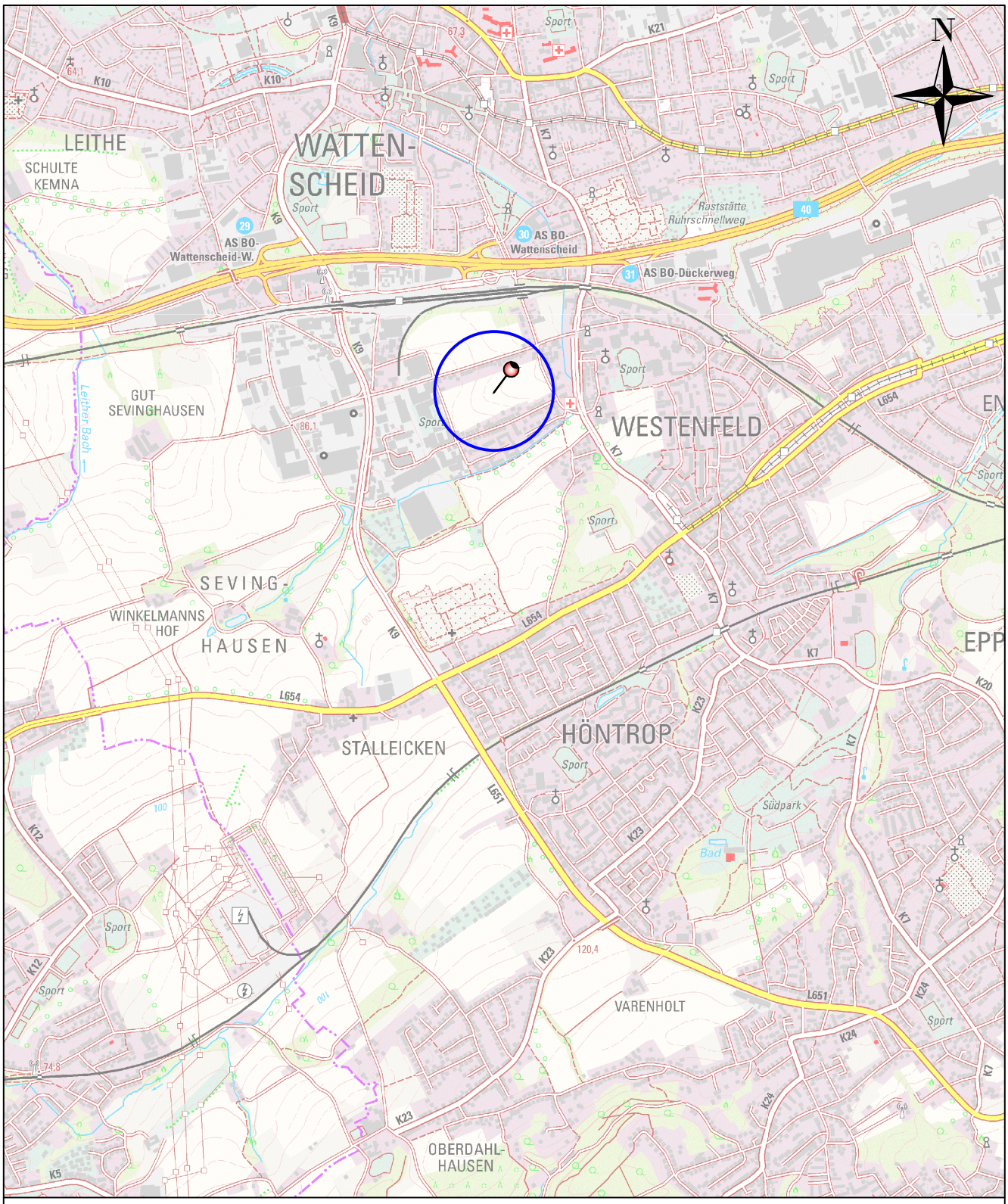
Oberboden	mineralischer Bodenhorizont mit Akkumulation organischer Substanz und/oder Verarmung an mineralischer Substanz
Organische Auflage	organische Substanz, die der Mineralbodenoberfläche aufliegt
Parabraunerde	Bodentyp, durch Tonverlagerung innerhalb des Bodenprofils geprägt; A-Al-Bt-C(v)-Profil. Al-Horizont: Tonauswaschungshorizont (lessiviert), Bt-Horizont: Tonanreicherungshorizont
Pelosol	Bodentyp, der sich aus Gestein mit sehr hohem Gehalt an Ton entwickelt; A-P-C(v)-Profil; P-Horizont sehr stark tonhaltig
Podsol	Bodentyp, der bei sehr sauren Standortbedingungen entstehen kann und einen gebleichten Auswaschungshorizont für Aluminium und Sesquioxide im Oberboden und einen oft rostbraun bis schwarzbraun gefärbten Anreicherungshorizont im Unterboden aufweist. A-Ae-Bsh-C-Profil
Pseudogley	durch Stauwasser beeinflusster Bodentyp; A-Sw-Sd-C-Profil; zeichnet sich durch einen gebleichten, wasserleitenden Sw-Horizont (Reduktion) über einem rostfleckigen wasserstauenden Sd-Horizont (Oxidation) aus
Ranker	Bodentyp mit einem A-C(v)-Bodenprofil; Rohboden auf silikatischem Ausgangsgestein; unter dem humosen Oberboden steht das (verwitterte) Ausgangsgestein an. Kein oder nur ein geringmächtiger B-Horizont vorhanden
Sand	Kornfraktion mit 0,063 – <2 mm; Bodenart mit Partikeln dieser Größe als Hauptbestandteil
Schluff	Kornfraktion 2 – 63 µm; Bodenart mit Partikeln dieser Größe als Hauptbestandteil
Solum	über dem unverwitterten oder schwach verwitterten Teil des Gesteins liegender Teil des Bodens
Sorption	Sammelbezeichnung für Vorgänge, die zu einer Anreicherung eines Stoffes innerhalb einer Phase oder auf einer Grenzfläche zwischen Phasen führen
Substrat	mineralische und organische Festsubstanz des Bodens
Ton	Kornfraktion mit < 2 µm Korndurchmesser; Bodenart mit Partikeln dieser Größe als Hauptbestandteil
Unterboden	unterer, meist humusärmerer bis humusfreier Teil des Solums zwischen Oberboden und Untergrund, je nach Bodentyp B-, P-, S-, G-, M-Horizonte, wichtiger Träger von Bodenfunktionen
Untergrund	Bereich unterhalb des Unterbodens, durch Verwitterung und Bodenbildung nicht oder nur schwach beeinflusstes Gestein unter dem Solum

HPC
Für die Umwelt. Für die Menschen.

Anlagen

INOGEN ALLIANCE

Anlage 1



Plangrundlage: „Datenlizenz Deutschland - Digitale Topographische Karte im Maßstab 1:25 000 (DTK25) - Version 2.0“ bzw. „dl-de/by-2-0” (https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

0 1.250 m

1 : 25.000

Zeichenerklärung

Lage des Untersuchungsgebietes

Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller:

blueorange Development West GmbH
Sentmaringer Weg 21
48151 Münster

Planverfasser:

HPC AG Niederlassung Duisburg
Neumarkt 7-11
47119 Duisburg
www.hpc.ag

Projekt:

Bodenschutzkonzept für das B-Plan-Gebiet Nr. 1009
„Wilhelm-Leithe-Weg Süd“ in Bochum-Wattenscheid

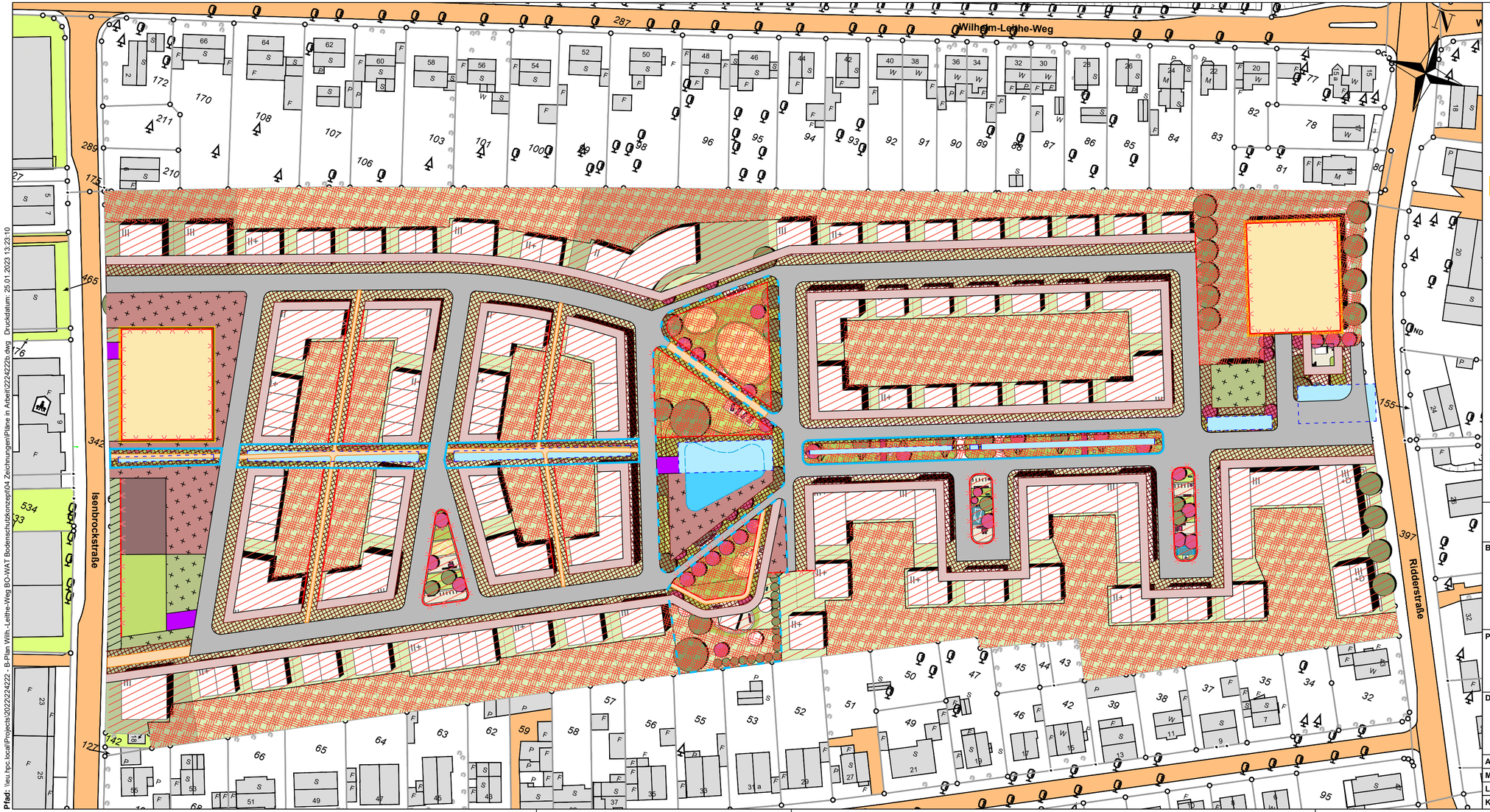
Darstellung:

Übersichtslageplan
Lage des Untersuchungsgebietes

Anlage:	1	**Projektnummer:**	2224222	**Planstand:**	24.11.2022
Maßstab:	1 : 25.000	**Plannummer:**	2224222ü	**gezeichnet:**	she
Layout:	Layout1			**geprüft:**	
Koordinatensystem:	ETRS89 / UTM zone 32N (EPSG 25832)			**Höhensyst.:**	DHHN2016

Pfad: J:\2022\224222 - B-Plan Wilh.-Leithe-Weg BO-WAT Bodenschutzkonzept\04 Zeichnungen\Pläne in Arbeit\2224222ü.dwg Druckdatum: 24.11.2022

Anlage 2



Zeichenerklärung:

- versiegelter Trassenbereich mit dauerhaftem Oberboden- und ggf. Unterbodenabtrag
- temporäre Bautrasse mit temporärem Oberbodenabtrag
- Arbeitsbereich mit temporärem Oberbodenabtrag
- Freifläche I: spätere Grünfläche, Befahrung während der kompletten Baumaßnahmen verboten
- Freifläche II, Befahrung während der Erschließungsmaßnahme verboten
- Baustelleneinrichtungs-/Lagerfläche
- Oberboden-Wallmieten, temporär
- Oberboden-Wallmieten für kurzfristige Lagerung (< 1 Monat), Befahrung verboten
- Oberboden-Lager für spätere Bebauung
- Unterboden-Lager für ggf. anfallende Rekultivierungsmaßnahmen
- Unterboden-Wallmieten für kurzfristige Lagerung (< 1 Monat), Befahrung verboten
- Trasse für Rigolenbau mit temporärem Oberbodenabtrag und dauerhaftem Unterbodenabtrag
- Trasse für Wegebau, mit dauerhaftem Oberbodenabtrag ggf. Unterbodenabtrag
- Versickerungsbecken mit temporärem Oberbodenabtrag und dauerhaftem Unterbodenabtrag, Befahrung verboten
- ca. 10 - 30 cm Einstautiefe
- ca. 30 cm Einstautiefe
- Absperrung (Bauzaun o.ä.)

0 — 50 m

1 : 1.000

Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller:

blueorange Development West GmbH
Sentmaringer Weg 21
48151 Münster

Planverfasser:

HPC AG Niederlassung Duisburg
Neumarkt 7-11
47119 Duisburg
www.hpc.ag

Projekt:

Bodenschutzkonzept
für das B-Plan-Gebiet Nr. 1009
„Wilhelm-Leithe-Weg Süd" in Bochum-Wattenscheid

Darstellung:

Bodenschutzplan

Anlage:	2	**Projektnummer:**	2224222	**Planstand:**	25.01.2023
Maßstab:	1 : 1.000	**Plangröße [mm]:**	670x297	**gezeichnet:**	wb
Layout:	LP			**geprüft:**	sokr
Koordinatensystem:	ETRS89/UTM Z32 (EPSG 3044)			**Höhensyst.:**	DHHN2016

Pfad: \\eu.hpc.local\Projects\002\2224222 - B-Plan Wilh.-Leithe-Weg BO-WAT Bodenschutzkonzept\04 Zeichnungen\Pläne in Arbeit\02224222b.dwg Druckdatum: 25.01.2023 13:23:10

Anhang

Anhang 1

Anhang 1

STADT BOCHUM

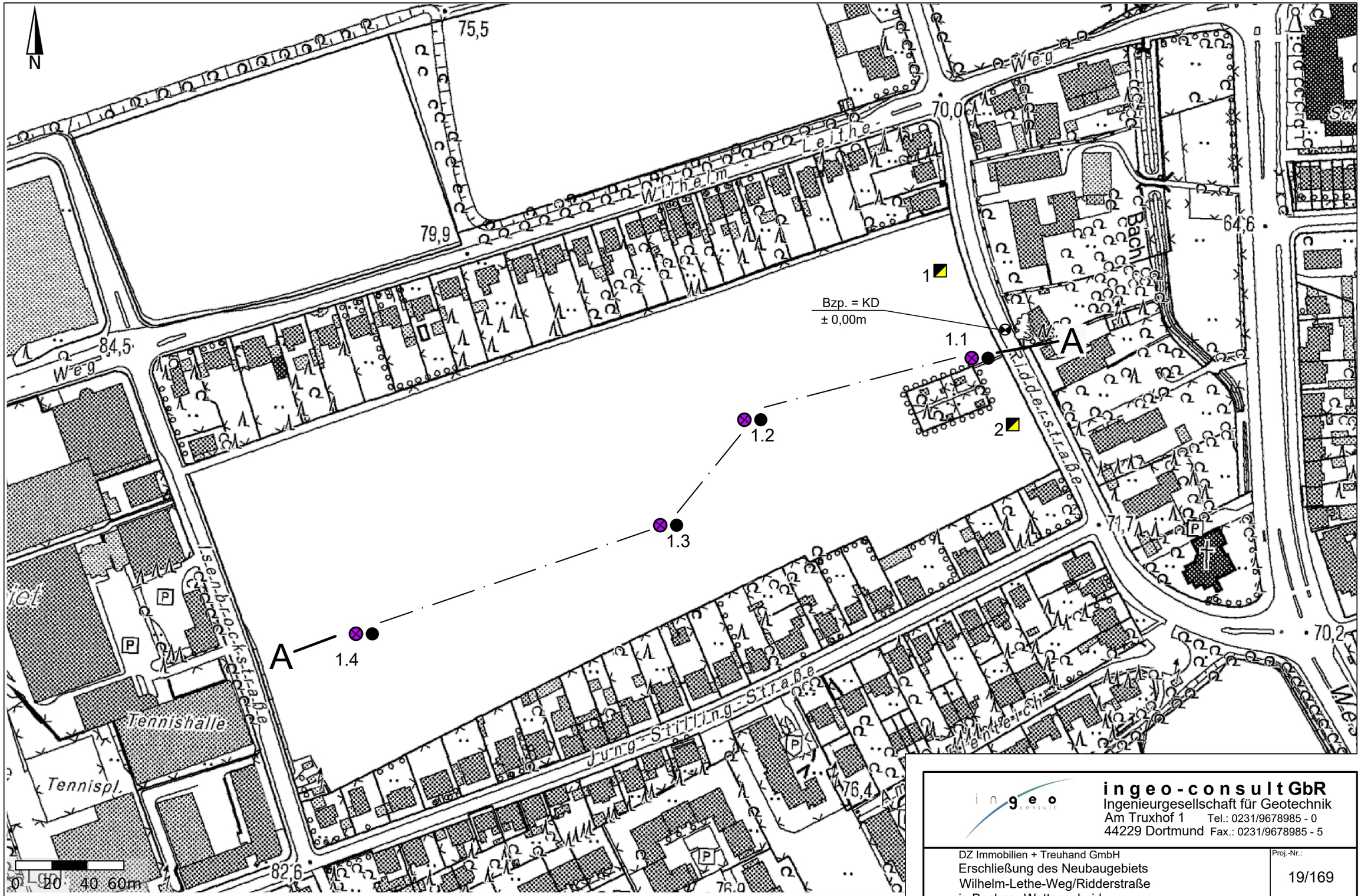
NEUES BAHNHOFSQUARTIER WATTENSCHEID

Städtebauliches Konzept

blueorange
Development West GmbH

Planung	blueorange Development West
Maßstab	1:1000
Datum	11. April 2022

Anhang 2



Lage und Nr. :

- ⊗ der Rammkernsondierung (RKS)
- ● der mittelschweren Rammsondierung (DPM)
- ◪ des Schurfes (SCH)

i n g e o - c o n s u l t GbR
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik
Am Truxhof 1 Tel.: 0231/9678985 - 0
44229 Dortmund Fax.: 0231/9678985 - 5

DZ Immobilien + Treuhand GmbH
Erschließung des Neubaugebiets
Wilhelm-Lethe-Weg/Ridderstraße
in Bochum-Wattenscheid

Proj.-Nr.: 19/169

Lageplan, Maßstab 1 : 2000

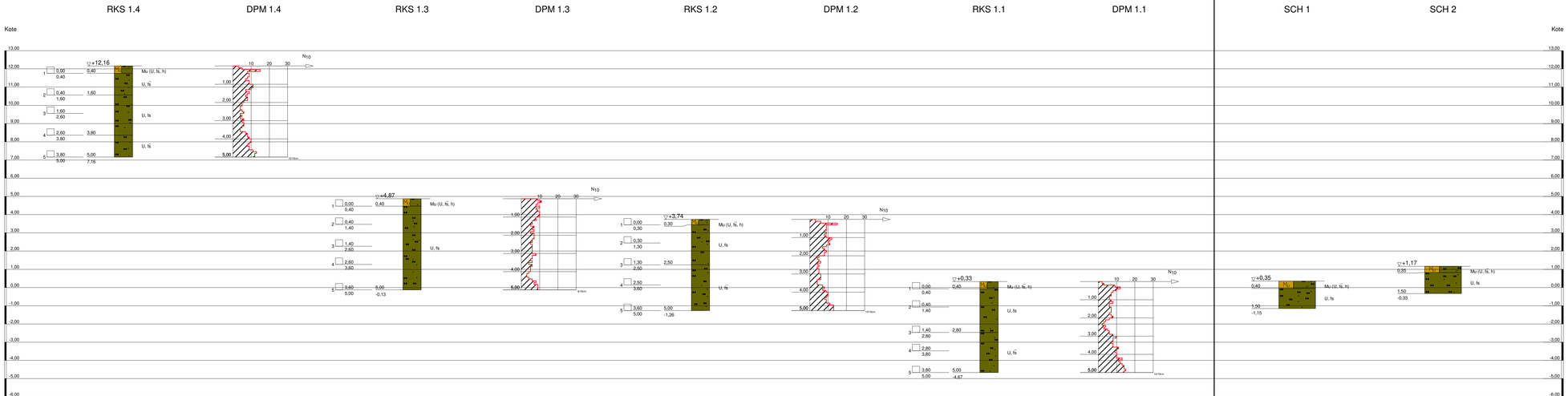
Anlage Nr.: 1/1

Längenmaßstab	Höhenmaßstab	Datum	gezeichnet	Bearbeiter
-----	----	02.10.2019	Rossel	Weber

Z:\2019\19_169\19_169_Lageplan1_1

Anhang 3

Schnitt A - A



ZEICHENERKLÄRUNG (nach DIN 4023)

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Bohrprobe (Glas 0,7l)

BODENARTEN

Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S	s
Schluff		U	
Torf	humos	H	h

KORNGRÖSSENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
"	stark (ca. 30-40 %)
'''	sehr schwach; ' ''' sehr stark

RAMMDIAGRAMM

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

Tiefe (m)

Rammsondierung nach DIN 4094 (alte Norm) bzw. DIN EN ISO 22476-2 (neue Norm)

	leicht	mittelschwer alt	mittelschwer neu	schwer
	DPL	DPM*	DPM	DPH
Spitzenquerschnitt	10.00 cm²	10.00 cm²	15.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	3.20 cm	3.20 cm	3.20 cm
Rammbärgewicht	10.00 kg	30.00 kg	30.00 kg	50.00 kg

ingeo consult
ingeo-consult GbR
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik
Am Truxhof 1 44229 Dortmund
Tel.: 0231/9678985-0 Fax.: 0231/9678985-5

DZ Immobilien + Treuhand GmbH

Erschließung des Neubaugebiets
Wilhelm-Leithe-Weg/Ridderstraße
in Bochum-Wattenscheid

Proj.-Nr.: 19/169

Schichtprofile und Rammdiagramme
Schnitt A - A

Anlage-Nr.: 1/2

Längenmaßstab:	Höhenmaßstab:	Datum:	Gezeichnet:	Bearbeitet:
-----	1 : 100	24.09.2019	Rossel	Weber

Copyright © By BAUT GmbH 1994 - 2016 - PLOTSTYL_DIN15_100.CTB_DIN_2011.bcp

Anhang 4

Digitale Bodenbelastungskarte Stadt Bochum
Probenahme 2002 /2003

ISB

Gemeinde	Bochum, krfr. Stadt	**Probennummer**		**Rechtswert**	2579411
Datum	03.06.2003	**BO 02 043**		**Hochwert**	5704574

Standortbeschreibung

Witterung: *Regnerisch mit nicht sehr starken Niederschlägen innerhalb der letzten 24 Stunden*

Relief

Höhe NN	70 m
Geländeform	Hang
Hangneigung	2°
Exposition	Südsüdost

Hydrologische Verhältnisse

Flusseinzugsgebiet	-
Überschwemmungsgebiet	außerhalb
Grundwasser-Flurabstand	> 10 dm

Nutzung

Standort Nr.	221
Foto Nr.	221_p1
Nutzungsart	Ackerland
Bewuchs	Tritieale

Bodeneinheit

Bodentyp	Parabraunerde
Ausgangssubstrat	Löss
Humusform	-

Beschreibung des Bodenprofils

Durchwurzelbarkeit 7 - 10 dm

Tiefe von - bis (cm)	Horizont	Farbe	Bodenart	Skelett (Vol-%)	Hydromorphie	Humusgehalt (Masse-%)	Kalk-Gehalt	Anmerkungen
0 - 38	Ap	bn	Ut3	0-2		2-4		stellenweise sehr tief humos
38 - 60	Al	roli ge bn	Ut3	0-2	sehr schwach			Ziegel
60 - 85	Bt	roli ge bn	Ut3	0-2	sehr schwach			

Anmerkungen:

Einstufungen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 1996

Probenentnahme

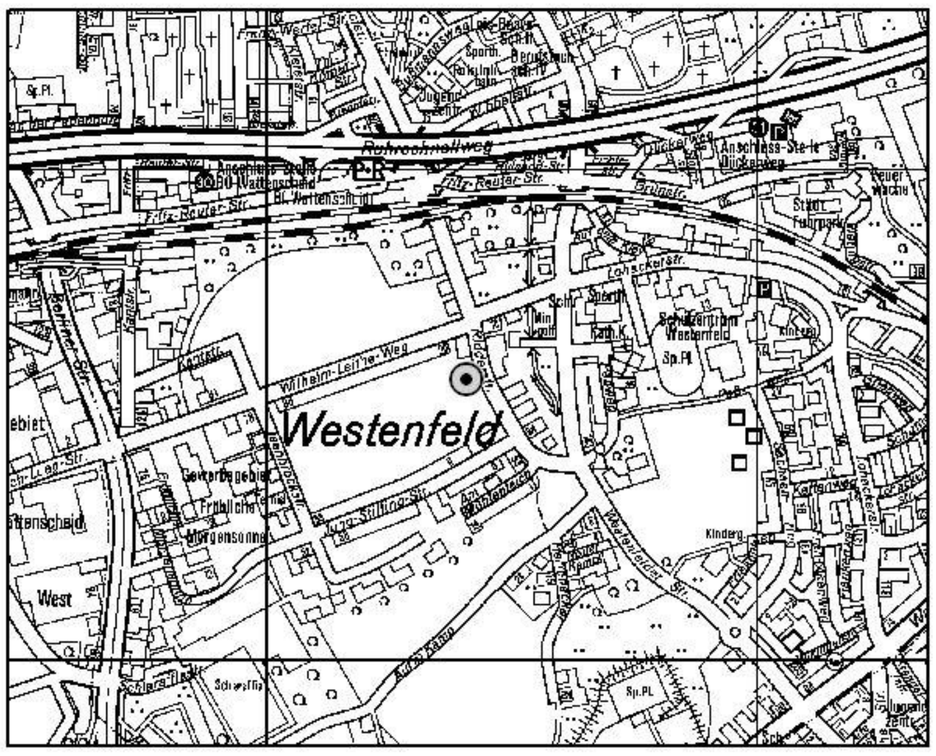
Mächtigkeit der Humusauflagen

L-Lage (cm): **Of-Lage (cm):** **Oh-Lage (cm):**

Art der Beprobung

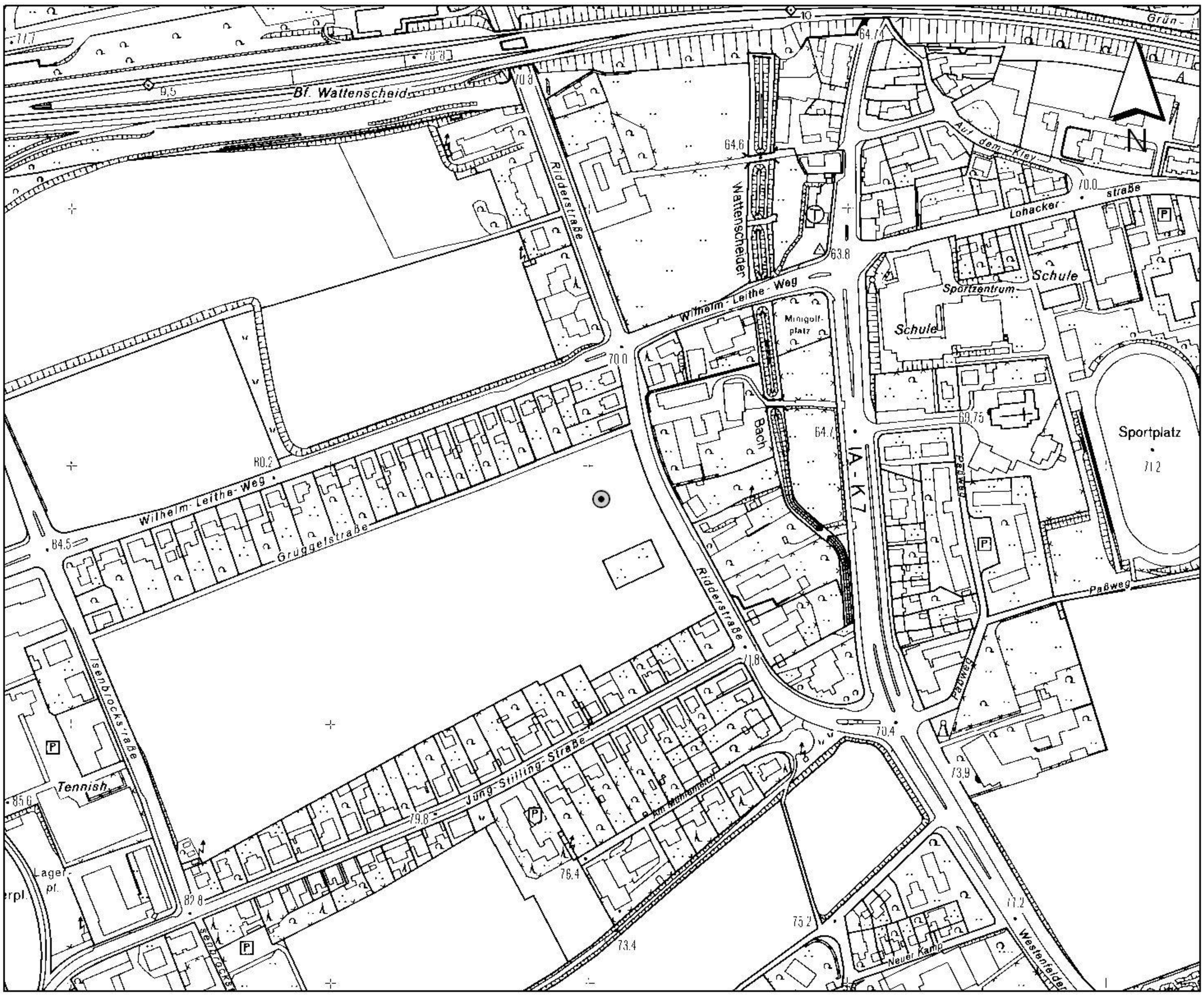
Probennummer	Art der Einzelprobe	Art der Volumenprobe	Entnahmetiefe (cm) von - bis
BO 02 043	mit dem Bohrstock	Stechzylinder	0 - 30

BBK Bochum: Probenahmestandorte



Maßstab 1 : 25.000

Probe-Nr.: **BO 02 043**	Standort-Nr.: **221**
Probenahme: 03.06.2003	
Auftraggeber: Stadt Bochum	
Probenehmer: Institut für Stadtökologie und Bodenschutz	
Raumeinheit: Ackerland, Löss	
Koordinate: 2579411 / 5704574	ISB



Maßstab 1 : 5.000

Anhang 5

Probenummer		**BO 02 043**
Rechtswert		25 79 411
Hochwert		57 04 574
Eigentümer		Ostermann, Werner
Gemarkung		Westenfeld
Flur		3
Flurstück		148
Substrat		Löss
Bodenart-Untergruppe		Ut3
Nutzung		Ackerland
Horizont		Ap-Horizont
	Einheit	
Beprobungstiefe von	cm	0,00
Beprobungstiefe bis	cm	-30,00
Beprobungsdatum		03.06.2003
Anteil Grobboden (> 2,0mm)	% TS	0,5
Korngrößenverteilung Feinb.		
0,063 - 2,0 mm	% TS	n.b.
0,002 - 0,063 mm	% TS	n.b.
< 0,002 mm	% TS	n.b.
Rohdichte trocken		1,14
Trockensubstanz		98,6
Skelettgehalt		0,5
organischer Kohlenstoff (Corg)	%	3.8
anorganischer Kohlenstoff (TIC)	%	<0.1
pH-Wert		6.1
Arsen (KW)	mg/kg mT	14
Arsen (AN)	mg/kg mT	< 0.025
Blei (KW)	mg/kg mT	65
Blei (AN)	mg/kg mT	< 0.025
Cadmium (KW)	mg/kg mT	1,0
Cadmium (AN)	mg/kg mT	0,016
Chrom	mg/kg mT	33
Kupfer (KW)	mg/kg mT	26
Kupfer (AN)	mg/kg mT	< 0.05
Nickel (KW)	mg/kg mT	18
Nickel (AN)	mg/kg mT	< 0.05
Quecksilber	mg/kg mT	0,10
Thallium (KW)	mg/kg mT	0,8
Thallium (AN)	mg/kg mT	< 0.005
Zink (KW)	mg/kg mT	160
Zink (AN)	mg/kg mT	1,600

KW - Königswasseraufschluß

AN - Aufschluß im Ammoniumnitratextrakt

Probenummer		**BO 02 043**
PAK	Einheit	
Naphthalin	mg/kg mT	0,021
Acenaphthylen	mg/kg mT	<0,02
Acenaphthen	mg/kg mT	0,002
Fluoren	mg/kg mT	0,013
Phenanthren	mg/kg mT	0,174
Anthracen	mg/kg mT	0,049
Fluoranthen	mg/kg mT	0,231
Pyren	mg/kg mT	0,196
Benzo(a)anthracen	mg/kg mT	0,171
Chrysen	mg/kg mT	0,211
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg mT	0,170
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg mT	0,039
Benzo(a)pyren	mg/kg mT	0,120
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	mg/kg mT	0,111
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg mT	0,023
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg mT	0,070
Summe PAK (EPA)	mg/kg mT	1,60
Summe PAK (TVO)	mg/kg mT	0,741
PCB		
PCB 28	µg/kg mT	<0,1
PCB 52	µg/kg mT	<0,1
PCB 101	µg/kg mT	0,1
PCB 153	µg/kg mT	0,3
PCB 138	µg/kg mT	0,2
PCB 180	µg/kg mT	0,1
Summe PCB	µg/kg mT	0,7
NATO/CCMS-TE (I-TE)	ng/kg mT	n.b.