

BV Bebauungsplan Nr. 255 Hunbergstraße, Herne

- Bodenmanagementkonzept, 2. ENTWURF -



Angefertigt im Auftrag der
Stadt Herne, FB Umwelt und Stadtplanung



Projekt BV Bebauungsplan Nr. 255 Hunbergstraße, Herne
- Bodenmanagementkonzept, 2. Entwurf -

interne Projektnummer: 221165

Bearbeitung M. Sc. Geow. Kerstin Wenzel

Umfang 24 Seiten
zzgl. Anhänge gemäß Verzeichnis

Auftraggeber Stadt Herne
FB Umwelt und Stadtplanung
51/2 Verbindliche Bauleitplanung
44621 Herne

Auftragnehmer Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
Altenhagener Straße 89-91
58097 Hagen

Telefon: 0 23 31 / 97 683 00

Telefax: 0 23 31 / 97 683 20

Email: info.hagen@mup-group.com

Internet: <http://www.mullundpartner.de>

Hagen, im Juni 2023 Dipl.-Geol. Christoph Richter
(Geschäftsführer)



INHALTSVERZEICHNIS

Seite

| | |
|--|-----------|
| 1. VERANLASSUNG, ZIELSTELLUNG..... | 4 |
| 2. VERWENDETE UNTERLAGEN | 4 |
| 3. STANDORTBESCHREIBUNG..... | 5 |
| 3.1 LAGE UND GRÖÖE DES GRUNDSTÜCKES | 5 |
| 3.2 EHEMALIGE NUTZUNG DER FLÄCHE | 6 |
| 3.3 GEPLANTE NUTZUNG DER FLÄCHE | 7 |
| 4. GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE..... | 7 |
| 5. VORANGEGANGENE UNTERSUCHUNGEN | 8 |
| 7. BODENMANAGEMENTKONZEPT..... | 9 |
| 7.1 VORBEMERKUNG | 9 |
| 7.3 FESTLEGUNG DER GROBPLANUMSHÖHEN | 10 |
| 7.3 AUSKOFFERUNGSBEREICHE | 11 |
| 7.4 EINBAUMATERIALIEN | 11 |
| 7.5 WIEDEREINBAU- / EINBAUBEREICHE | 11 |
| 7.7 WIEDEREINBAUKRITERIEN FÜR UMGELAGERTEN BODEN | 11 |
| 7.7.1 EINBAU UNTER VERSIEGELTEN FLÄCHEN | 11 |
| 7.7.2 EINBAU IM BEREICH VON UNVERSIEGELTEN FLÄCHEN BIS – 0,50 M U. GOK | 12 |
| 7.8 WIEDEREINBAUKRITERIEN FÜR OBERBODEN | 15 |
| 7.9 EINBAUKRITERIEN FÜR EXTERNES MATERIAL | 16 |
| 7.10 QUALITÄTSSICHERUNG | 19 |
| 7.12 SCHÄTZUNG DER VOR ORT UMZULAGERNDEN MASSES..... | 20 |
| 8. ABLAUFDARSTELLUNG..... | 21 |
| 8.1 BAUPHASE | 21 |
| 8.2 TRANSPORT UND ENTSORGUNG | 21 |
| 9. ARBEITS- UND EMISSIONSSCHUTZ..... | 22 |
| 9.1 ALLGEMEINES | 22 |
| 9.2 TECHNISCHE UND ORGANISATORISCHEN SCHUTZMAßNAHMEN | 22 |
| 9.3 PERSÖNLICHE ARBEITSSCHUTZMAßNAHMEN..... | 23 |
| 9.4 ALLGEMEINE VERHALTENSREGELN | 23 |
| 9.5 IMMISSIONSSCHUTZ | 23 |
| 10. ABSCHLIEßENDE HINWEISE..... | 24 |

TABELLENVERZEICHNIS

| | Seite |
|---|-------|
| Tabelle 01: Standortdaten..... | 6 |
| Tabelle 02: Einbauwerte für den Wiedereinbau von Boden aus der Baumaßnahme im Bereich von versiegelten Flächen nach LAGA Boden TR 2004 (Z 2)..... | 12 |
| Tabelle 03: Bodenmaterial der Klasse F3 (BM-F3), Baggergut der Klasse F3 (BG-3) nach EBV..... | 13 |
| Tabelle 04: Einbauwerte für den Wiedereinbau von Boden aus der Baumaßnahme im Bereich von unversiegelten Flächen nach LAGA Boden TR 2005 (Z 1.1)..... | 14 |
| Tabelle 05: Bodenmaterial der Klassen 0* (BM-0*), F0* (BM-F0*) Baggergut der Klassen 0* (BG-0*0, F=* (BGF0*) nach EBV | 15 |
| Tabelle 06: Einbauwerte für den Einbau von kulturfähigem Oberboden..... | 16 |
| Tabelle 07: Einbauwerte für den Wiedereinbau von RC-Material im Bereich von versiegelten Flächen nach NRW-Verwerterlass (RCL I)..... | 17 |
| Tabelle 08: Recycling-Baustoff der Klasse 2 (RC-2) nach EBV | 18 |
| Tabelle 09: Maßnahmen zur Qualitätssicherung..... | 20 |

ANLAGENVERZEICHNIS

| | |
|-----------|--|
| ANLAGE I: | Abbildungen |
| | Abb. 01: Übersichtslageplan |
| | Abb. 02: aktuelle Planung (Stand 01.10.2022) |
| | Abb. 03: „cut & fill Modell“, Variante 1 |
| | Abb. 04: „cut & fill Modell“, Variante 2 |
| | Abb. 05: „cut & fill Modell“, Variante 3 |

1. VERANLASSUNG, ZIELSTELLUNG

Die Stadt Herne plant die Festsetzung des Bebauungsplans Nr. 255 an der Hunbergstraße, Ecke Castroper Straße in Herne-Sodingen. Die Fläche umfasst ca. 8,7 ha und ist größtenteils unbebaut. In der Vergangenheit wurde die Brachfläche durch die Deutsche Bahn genutzt, anschließend erfolgt der Rückbau der aufstehenden Gebäude. Lediglich im Südosten der Fläche befindet sich noch eine massive Bodenplatte. Entlang der Castroper Straße sind mehrere Gewerbebetriebe angesiedelt, welche von der Umnutzung unberührt bleiben. Für das Gebäude der Castroper Straße 7 liegen Eintragungen im Altlastenkataster/-verzeichnis der Stadt Herne vor. Es handelt sich hierbei um Kleingewerbeeintragungen, darunter: Garten- und Landschaftsbau, Handel mit Kraftwagen mit einem Gesamtgewicht von 3,5 t oder weniger, Herstellung von sonstigen Möbeln, Personenbeförderung im Landverkehr, Schreinerei und Reinigung von Abhangdecken. Die einzelnen Kleingewerbeeintragungen können eine unterschiedlich hohe Altlastenrelevanz aufweisen.

Der Bebauungsplan sieht vor, die Brachfläche als Gewerbegebiet mit aufstehenden Hallen, Parkplatzflächen und Verkehrswegen zu entwickeln.

Bereits 2007 und 2018 wurden durch die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft Boden-, Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen auf der Fläche durchgeführt, welche in [4][5] dokumentiert wurden. Darauf aufbauend erfolgten Ende 2022 ergänzende Untersuchungen als Gefährdungsabschätzung auf der Grundlage der Empfehlungen der vorangegangenen Berichte sowie der vorgesehenen Planung durch den Bebauungsplanentwurf.

Als abschließender Hinweis wurde für die weitere Planung die Erstellung eines Bodenmanagementkonzeptes mit der Darstellung der Vorgehensweise zu den Bodenumlagerungen, des technischen Bodenaushubs und den entsprechenden einzuhaltenden Qualitätskriterien aus den bodenschutzrechtlichen, abfallwirtschaftlichen und wasserwirtschaftlichen Aspekten empfohlen.

Die Mull und Partner Ing.-Gesellschaft mbH, NL Hagen, wurde von der Stadt Herne mit dem Schreiben vom 05.09.2022 mit der Erarbeitung des Bodenmanagementkonzeptes beauftragt.

2. VERWENDETE UNTERLAGEN

Folgende Gutachten / Akten / Pläne lagen vor bzw. wurden eingesehen:

Regelwerke, Literatur mit besonderem Projektbezug:

- [1] Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr NRW: ELWAS-Web (Webdienst), abgerufen am 18.01.2023.
- [2] Stadt Herne: geoportal Landschaftsplanung der Stadt Herne (Webdienst)
- [3] Bezirksregierung Köln: Geodatenportal Tim-Online (Webdienst), abgerufen am 12.01.2023

Eigene Berichte

- [4] Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Zusammenfassung bisherige Altlastengutachten für das BV Neubau Logistik-Halle, g0725201, Hagen Stand Juni 2007.
- [5] Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Gefährdungsabschätzung, 1. Änderung, B-Plan Nr. 255 in Hunbergstraße, Herne, g180162, Hagen Stand Februar 2019.
- [6] Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Geotechnischer Bericht zur Voruntersuchung, B-Plan Nr. 255 – Hunbergstraße Herne, Hagen, Stand 08.03.2019.
- [7] Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Aktualisierte Bodenuntersuchung / Gefährdungsabschätzung, BV Bebauungsplan Nr. 255 Hunbergstraße, Herne, g221165, Hagen Stand April 2023

Planungsunterlagen

- [8] Stadt Herne: Bebauungsplanvorentwurf Nr. 255 – Hunbergstraße – Stadtbezirk Sodingen, Stand 11.01.2023.
- [9] Stadt Herne: Masterplan Konzeptentwicklung Neubau eines Produktions- und Lagerhallen Campus mit solitären Bürogebäuden (Waterkotte), Planer: rewa Planungsgesellschaft mbH, Lüdinghausen, Stand 01.10.2022.

Berichte Dritter

- [10] Borchert und Lange, Ergänzende Detailuntersuchung: Standort 8452: Herne – Stadt, Teilbereich Betriebswerk, Belastungsfläche Leichtflüssigkeitsabscheider, 18.04.2002.

3. STANDORTBESCHREIBUNG

3.1 Lage und Größe des Grundstückes

Die Untersuchungsfläche liegt im östlichen Bereich der Stadt Herne an der Grenze zu Herne-Mitte und Herne-Sodingen. Der Planbereich wird durch die Bahngleise im Norden, die Castroper Straße im Süden und die Hunbergstraße im Osten abgegrenzt. Im Osten befinden sich zwei Wohnhäuser und der Neubau des Technischen Hilfswerk (Hunbergstraße 10). Im südlichen Bereich befinden sich mehrere Gewerbegebiete.

Das direkte Umfeld ist überwiegend von Mischbebauung mit Wohnhäusern, Gewerbehallen und Brachflächen geprägt.

Die Lage des Grundstückes im Stadtgebiet von Herne ist der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.



Abbildung 1: Luftbild der Untersuchungsfläche, Quelle Tim-Online abgerufen am 12.01.2023 [3]

Die wesentlichen Daten zum Standort sind in der nachfolgenden Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 01: Standortdaten

| | |
|-------------------------------|--|
| Name des Objektes | BV Bebauungsplan Nr. 255 Hunbergstraße, Herne |
| Eigentümer | Stadt Herne, diverse private Eigentümer |
| Lage / Adresse im Stadtgebiet | Hunbergstraße / Castroper Straße 44628 Herne |
| Flurstücke / Flur / Gemarkung | Gemarkung Horsthausen, Flur 7, Flurstücke 150, 250, 252, 253, 288, 289, 300, 302, 375, 361, 362, 364 |
| Grundstücksgröße | ~ 87.400 m ² |
| Umgebung | Mischnutzung, Wohngebiet, Einzelhandel, Brachfläche |
| Morphologie und Topographie | Geländehöhe: 44,96 m ü. NHN (KRB 123) bis 49,86 m ü. NHN (KRB 111). Vorfluter: Sodinger Bach, ca. 400 m. östlich |

3.2 Ehemalige Nutzung der Fläche

Auf dem betreffenden Grundstück wurde um ca. 1920 der ehemalige Güterbahnhof Herne Horsthausen mit angeschlossenen Betriebswerk Herne / Wanne-Eickel in Betrieb genommen. Das Betriebswerk bestand aus einem Ringlokschuppen (16 Stände), der sich heute noch im Baufeld abzeichnet mit einer im Norden vorgelagerten Drehscheibe/Schiebebühne.

Des Weiteren befanden sich auf dem Grundstück ein an die Lokhalle im Südosten angebauter Bürotrakt sowie eine Wagenausbesserungshalle im südlichen Bereich der Fläche. Teilbereiche waren durch eine von Westen nach Osten sich auffächernde Gleisharfe mit insgesamt 19 Zufahrt- und

Abstellgleisen bebaut und wurden als Lagerplätze genutzt. Die Stilllegung des Betriebswerkes erfolgte im Jahr 1997.

3.3 Geplante Nutzung der Fläche

Der Bebauungsplanentwurf sieht eine großflächige Bebauung mit einer Gewerbehalle und Parkplatzflächen vor. Das auf dem Gelände bestehende Gewerbegebiete im südlichen Bereich (größtenteils Privatgrundstücke) und die Wohnbebauung am nordöstlichen Rand bleiben bestehen. Im Norden ist eine Fortführung des Grünzugs mit einem Fuß- und Radweg sowie einem Kreuzkrötenbiotop und Regenrückhaltebecken geplant.

Eine erste Planung liegt dem Unterzeichner zum jetzigen Zeitpunkt nur als Auszug eines Masterplanes ohne finale Abstimmung vor [9].

4. GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE

Regionalgeologisch betrachtet befindet sich das Untersuchungsgebiet im Südwestteil der Münsterländer Kreidebucht. Gemäß geologischer Karte stehen hier Gesteine der Oberkreide (Coniac-Santon; „Emschermergel“) an. Dabei handelt es sich um z.T. schluffigen, mittelgrauen Tonmergelstein sowie (untergeordnet) feinsandigen, glaukonitischen Grünsandmergel und Tonmergel. Gemäß Profilschnitt beträgt die Deckgebirgsmächtigkeit ca. 200m. Im Liegenden folgen die Gesteine des Oberkarbons (Westfal a-c). Die mehreren 1.000 m mächtigen Wechselfolgen aus Ton- / Schluffsteinen mit Sandsteinen, Konglomeraten und Steinkohlenflözen bildeten die Grundlage eines intensiven Kohlenbergbaus im Umfeld (Zeche Friedrich der Große, König-Ludwig in Recklinghausen mit ehem. Kokerei), der jedoch bereits vor mehreren Jahrzehnten (Stilllegungen 1978 bzw. 1965) zum Erliegen kam. Überlagert wird das Festgestein von zum Teil schluffigen Sanden und sandigen Kiesen der Niederterrasse, die im Süden von Fein- bis Mittelsand (Flugsand) bzw. schluffigen Feinsanden in Wechsellagerung mit Schluffen (Sandlöß) überlagert werden. Gem. Bodenkarte können außerdem geringmächtige schwach bis stark sandige und meist steinige Lehme bzw. lehmige Sande (Grundmoräne) anstehen.

Hauptvorfluter ist die ca. 2 km nördlich in Ost-West-Richtung verlaufende Emscher mit begleitenden untergeordneten Bachsystemen. Ca. 300 m östlich verläuft der von Süden nach Norden in Richtung Emscher entwässernde „Sodinger Bach“, der für das Untersuchungsgebiet den lokalen Vorfluter darstellt.

Eine Zuordnung zu Wasser- und Heilquellen-Schutzgebieten besteht nicht.

5 VORANGEGANGENE UNTERSUCHUNGEN

Im Jahr 2007 wurden die Untersuchungen aus den Jahren 1998 bis 2002 in einem Altlastengutachten zusammengestellt und im Jahr 2018 wurden durch die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft, NL Hagen weitere Boden- und Grundwasseruntersuchungen auf dem Standort durchgeführt. Hier sei auf die Gutachten [4] und [5] verwiesen.

Die altlastenrelevante Erkenntnisse aus dem Vorgutachten aus 2023 [7] werden nachfolgend zusammengefasst:

- *„[...] Für die Bodenuntersuchungen wurden insgesamt 42 Kleinrammbohrungen (KRB) auf der Untersuchungsfläche durchgeführt. Insgesamt 10 Bohrlöcher wurden zu temporären Bodenluftpegel ausgebaut. Generell wurden drei lokale Überschreitungen der Prüfwerte im orientierenden Abgleich zur aktuellen und zukünftigen Nutzung als Industrie- und Gewerbegrundstücke festgestellt. Es wurden nahezu flächig Schwermetall- sowie PAK-Gehalte angetroffen, welche jedoch nicht die Prüfwerte der BBodSchV, Wirkungspfad Boden – Mensch, Nutzung als Industrie- und Gewerbegrundstücke überschreiten. Bei den Mischproben zur abfalltechnischen Prüfung wurden keine erhöhten Eluatgehalte festgestellt, sodass ebenfalls keine Gefährdung für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser – Sickerwasser abgeleitet werden kann. Die abfalltechnischen Untersuchungen zeigen auf, dass mit einer Grundlast (übergeordnet PAK, untergeordnet Schwermetalle) gemäß LAGA von Z 2 bzw. > Z2 zu rechnen ist. Die auf Herbizide und PFAS untersuchten Bodenproben wiesen keine Auffälligkeiten auf, sodass aktuell auch hier nicht von einer Gefährdung ausgegangen werden kann. Gemäß Stellungnahme der Stadt Herne (Kapitel 9) sind folgende Maßnahmen im Zuge der Baumaßnahme - alternativ als Vorabmaßnahme - durchzuführen:*

Eingrenzung der PAK-Verunreinigung im Bereich der KRB 16

Eingrenzung der PAK-Verunreinigung im Bereich der KRB 146

Sanierung der MKW-Verunreinigung im Bereich der R16/6

Eingrenzung der MKW-Verunreinigung im Bereich der R10, KRB 130 (PAK-Verunreinigung) nach Rückbau des aufstehenden Gebäudes. Sofern der Bereich der F 16/3 zukünftig als Grünfläche zu nutzen ist, ist der Bereich zu sanieren. [...]“[5]

7 BODENMANAGEMENTKONZEPT

7.1 Vorbemerkung

Gegenstand des Bodenmanagementkonzeptes sind die Umlagerungsmassen, die im Rahmen der Flächenprofilierung anfallen, sowie externe Massen, die zur Aufhöhung des Geländes erforderlich sind, unter Berücksichtigung der behördlichen Vorgaben.

Bei der Konzeption des Bodenmanagements sind die in den vorangegangenen Untersuchungen ermittelten Schadstoffe im Boden sowie die Planung (vgl. Abb. 02) berücksichtigt worden.

Das Bodenmanagement berücksichtigt u.a. zunächst die Festlegung der Grobplanumshöhen sowie die erforderlichen Erdarbeiten für die Erstellung des Grobplanums, auf dem die potentiellen Gebäude sowie die Parkplatzflächen und Zufahrtswege errichtet werden sollen.

Das folgende Bodenmanagementkonzept basiert auf der aktuell noch gültigen Gesetzgebung und auf den bisher durchgeführten abfalltechnischen Einstufungen nach LAGA: Am 01. August 2023 tritt die Mantelverordnung in Kraft (MantelV), welche die Neufassung der Bundes-Bodenschutz- & Altlastenverordnung, die Neuschaffung der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) sowie die Änderung der Deponieverordnung und Gewerbeabfallverordnung bündelt. Die Ersatzbaustoffverordnung (EBV) bündelt Vorgaben für den Einbau mineralischer Ersatzbaustoffe in technischen Bauwerken. Diese umfassen unter anderem Recycling-Baustoffe und Bodenmaterial. In Anlage 1, Tabellen 1 bis 3 der EBV sind Materialwerte für die unterschiedlichen Einbaustoffe festgelegt. Als Materialwerte werden Grenzwerte und Orientierungswerte eines mineralischen Ersatzbaustoffs oder einer Materialklasse eines mineralischen Ersatzbaustoffs definiert. Anhand der Materialwerte erfolgt die Einstufung in Materialklassen (Kategorien eines mineralischen Ersatzbaustoffs derselben Art und Herkunft, die sich in ihrer Materialqualität aufgrund unterschiedlicher Materialwerte unterscheiden). Darüber hinaus gibt Tabelle 4 in Anlage 1 der EBV zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von u.a. Bodenmaterial und nicht aufbereiteten Bauschutt an, die bei Hinweisen auf diese Schadstoffe anzuwenden sind.

In Anlage 2 der EBV werden für jede Materialklasse die Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken festgelegt. Dabei werden 17 Einbauweisen unterschieden. Unter Berücksichtigung der Eigenschaften der Grundwasserdeckschicht wird die Zulässigkeit des Materials für die jeweilige Einbauweise bewertet. Die Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht führt zu einer Unterteilung in sechs Kategorien. Dabei wird zwischen innerhalb und außerhalb von Wasserschutzgebieten sowie günstigen/ungünstigen Eigenschaften differenziert. Ausschlaggebend ist die grundwasserfreie Sickerstrecke. Bei günstigen Eigenschaften werden zudem "Sand" und "Lehm, Schluff, Ton" gesondert betrachtet.

Für Umlagerungen sind dann die Regularien der EBV anzuwenden. Andernfalls kann mit einem Sanierungsplan nach BBodSchV die Umlagerung auf der Fläche geregelt werden. Hierzu sollten nähere Abstimmungen mit der Ordnungsbehörde, der Unteren Bodenschutzbehörde der Stadt Herne, getroffen werden.

7.2 Festlegung der Grobplanumshöhen

Planungshöhen für die Gebäude sowie für die Verkehrsflächen liegen dem Unterzeichner nicht vor und sind auch seitens des Planverfassers noch nicht festgelegt worden.

Zur Erstellung des vorliegenden Bodenmanagementkonzeptes mussten daher im Vorfeld überschlägige und modellhafte Cut & Fill -Berechnungen zur Festlegung der Grobplanumshöhe durchgeführt werden.

Ziel der insgesamt drei Variantenberechnungen war die Vermeidung von Überschussmengen, die bei der Geländeneivellierung anfallen würden und auf dem Gelände nicht wieder eingebaut werden könnten. Alle drei Varianten gehen von einer Anbindung des Geländes an der Hunbergstraße auf einer Höhe von 46,60 mNHN aus.

Variante 1 berücksichtigt eine ebene Anbindung von der Hunbergstraße aus. Das Gelände nimmt diese Höhe auf und weist dabei entsprechend eine Grobplanumshöhe von 46,60 mNHN auf. Aus dem digitalen Geländemodell und der Cut&Fill-Berechnung ergibt sich damit ein verfügbares Einbauvolumen (Auftrag) von ca. 1.050 m³ und eine verfügbare Menge an Material aus dem Geländeabtrag von 35.500 m³. Hierzu kämen noch ein baubedingter Aushub von ca. 18.300 m³, so dass bei dieser ersten Variante mit einem Massenüberschuss von ca. 53.800 m³ und damit mit erheblichen externen Entsorgungskosten zu rechnen wäre.

Für die Variante 2 wurde -angelehnt an Erfahrungswerte aus vergleichbaren Bauvorhaben- die Zufahrt von der Hunbergstraße aus mit einer Steigung von 2,0 % bis zum Bürogebäude berücksichtigt. Die Grobplanumshöhe wurde daraufhin für die Baufelder mit 48,60 mNHN angesetzt. Aus dem digitalen Geländemodell und der Cut&Fill-Berechnung ergibt sich damit ein verfügbares Einbauvolumen (Auftrag) von ca. 54.420 m³ und eine verfügbare Menge an Material aus dem Geländeabtrag von 11.327 m³. Unter Berücksichtigung des baubedingten Aushubs wäre bei dieser Variante mit einem Massendefizit von ca. 24.793 m³ und damit mit höheren Kosten für die externe Anfuhr von Material zu rechnen.

Um einen annähernd optimalen Massenausgleich zu errechnen, wurde daraufhin eine dritte Variante berechnet. Die Variante 3 geht von einer Grobplanumshöhe der Baufelder (exklusive der Zufahrt zur Hunbergstraße) von **48,10 mNHN** aus. Hier ergibt sich aus dem digitalen Geländemodell und der Cut&Fill-Berechnung ein verfügbares Einbauvolumen (Auftrag) von ca. 37.000 m³ und eine verfügbare Menge an Material aus dem Geländeabtrag von 15.230 m³. Unter Berücksichtigung des

baubedingten Aushubs wäre bei dieser Variante mit einem nur geringen Massendefizit von ca. 3.470 m³ zu rechnen.

Aus fachlicher Sicht ist nach dem iterativen Prozess die Variante 3 als Grundlage für weitere Planungen zu favorisieren, da hiermit nahezu ein Massenausgleich (vorbehaltlich einer geotechnischen Eignung der Materialien) erreicht wird. Somit ergibt sich nach den überschlägigen und modellhaften Cut & Fill-Berechnungen als annähernd optimale Entwurfs oberfläche eine ebene **Grobplanumshöhe** über die Gesamtfläche (exklusive der Zufahrt zur Hunbergstraße) von **48,10 mNHN**.

7.3 Auskofferungsbereiche

Gemäß „cut & fill Modell“ und auf Grundlage der festgelegten Grobplanumshöhen schneidet das geplante südliche Gebäude sowie die Zufahrt zur Hunbergstraße im Südosten in den Untergrund ein, so dass hier bis zur Grobplanumshöhe ein Bodenaushub von bis zu 4 m zu erfolgen hat (vgl. Abb. 05). Ebenso wird entlang der südlichen Grundstücksgrenze zur Herstellung des Grobplanums ein Abtrag erforderlich.

7.4 Einbaumaterialien

Neben dem umzulagernden Boden aus den Auskofferungsbereichen muss zum Ausgleich eines geringen Massendefizites externes Material angefahren werden. Bzgl. der Einbaukriterien wird auf Kap. 7.6 (Boden) und Kap. 7.8 (externes Material) verwiesen.

7.5 Wiedereinbau- / Einbaubereiche

Die tiefer liegenden Flächenbereiche ohne Bodenabtrag im Nordwesten sollen aufgehört werden. Hierzu soll der Aushub aus den Auskofferungsbereichen (s. cut & fill Modell roter Bereich, Abb. 05) eingesetzt werden. Aufträge werden in Mächtigkeiten von bis zu ca. 3,0 m im Nordwesten erfolgen, um eine ebene Fläche für die Weiternutzung gemäß Planungskonzept herzustellen (s. cut & fill Modell grüner Bereich, Abb. 05).

7.6 Wiedereinbaukriterien für umgelagerten Boden

7.6.1 Einbau unter versiegelten Flächen

Nach Aussage der zuständigen Unteren Bodenschutzbehörde der Stadt Herne können die ausgekofferten Böden unter versiegelten Flächen nach einer organoleptischen Beurteilung wieder eingebaut werden, wenn

- die geotechnische Eignung gegeben ist und

Bericht vom Juni 2023

- das Material die folgenden Wiedereinbauwerte einhält.

Für den Einbau von Aushubmaterial im Rahmen der Erdarbeiten aus dem Baugebiet im Bereich von versiegelten Flächen ist das Material – zunächst nach alter Regelung - nach LAGA Boden zu untersuchen. Für den Einbau gelten die Wiedereinbauwerte nach LAGA Z 2 (s. Tab. 02). Im Fall von Überschreitungen ist die Vorgehensweise mit der Unteren Bodenschutzbehörde abzustimmen.

Tabelle 02: Einbauwerte für den Wiedereinbau von Boden aus der Baumaßnahme im Bereich von versiegelten Flächen nach LAGA Boden TR 2004 (Z 2)

| Parameter | Einheit | Wiedereinbauwerte |
|-----------------------|---------|-------------------|
| Feststoff | | |
| EOX | mg/kg | 15 |
| MKW | mg/kg | 1.000 |
| BTEX | mg/kg | 5 |
| LHKW | mg/kg | 5 |
| PAK n. EPA | mg/kg | 20 |
| PCB | mg/kg | 1 |
| Arsen | mg/kg | 150 |
| Blei | mg/kg | 1.000 |
| Cadmium | mg/kg | 10 |
| Chrom, ges. | mg/kg | 600 |
| Kupfer | mg/kg | 600 |
| Nickel | mg/kg | 600 |
| Quecksilber | mg/kg | 10 |
| Thallium | mg/kg | 10 |
| Zink | mg/kg | 1.500 |
| Cyanide, ges. | mg/kg | 100 |
| Eluat | | |
| Elektr. Leitfähigkeit | µS/cm | 1500 |
| Chlorid | mg/l | 30 |
| Sulfat | mg/l | 150 |
| Cyanide, gesamt | µg/l | 100 |
| Phenol-Index | µg/l | 100 |
| Arsen | µg/l | 60 |
| Blei | µg/l | 200 |
| Cadmium | µg/l | 10 |
| Chrom, gesamt | µg/l | 150 |
| Kupfer | µg/l | 300 |
| Nickel | µg/l | 200 |
| Quecksilber | µg/l | 2 |
| Thallium | µg/l | 5 |
| Zink | µg/l | 600 |

Ab dem 01. August 2023 sind die Regularien der EBV anzuwenden. Hier gelten für den Wiedereinbau unter versiegelten Flächen die Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken gemäß Tabelle 8, Anlage 2 der EBV sowie die Materialwerte der Tabellen 1 bis 4, Anlage 1 der EBV::

Tabelle 03: Bodenmaterial der Klasse F3 (BM-F3), Baggergut der Klasse F3 (BG-3) nach EBV

| Bodenmaterial der Klasse F3 (BM-F3), Baggergut der Klasse F3 (BG-3) | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--------------------------|--------------------------|--|--------------------------|--------------------------|------|---------------------------|-----|
| Einbauweise | | Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht | | | | | | | | |
| | | außerhalb von Wasserschutzbereichen | | | innerhalb von Wasserschutzbereichen | | | | | |
| | | un- günstig | günstig | | günstig | | | | | |
| | | | Sand | Lehm/ Schluff /Ton | WSG III A | | WSG III B | | Wasservor- ranggebiete | |
| HSG III | | HSG IV | | | Sand | Lehm/ Schluff /Ton | | | | |
| | | Sand | Lehm/ Schluff /Ton | Sand | | | Lehm/ Schluff /Ton | Sand | Lehm/ Schluff /Ton | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 | | 6 | |
| 1 | Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden. Tragschicht bitumengebunden | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 | Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten. Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 3 | Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 4 | Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht | + | + | + | - | - | + | + | + | + |
| 5 | Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten | - | + | + | - | - | - | + | + | + |
| 6 | Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 7 | Schottertragschicht (ToB) unter gebundener Deckschicht | - | + | + | - | + | - | + | + | + |
| 8 | Frostschuttschicht (ToB), Baugrundverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter gebundener Deckschicht | - | - | + | - | - | - | - | - | + |
| 9 | Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise | + | + | + | - | - | + | + | + | + |
| 10 | Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE | - | + | + | - | + | - | + | + | + |
| 11 | Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 12 | Deckschicht ohne Bindemittel | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 13 | ToB, Baugrundverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 14 | Bauweisen 13 unter Plattenbelägen | - | - | +1) | - | - | - | - | - | +1) |
| 15 | Bauweisen 13 unter Pflaster | - | - | +1) | - | - | - | - | - | +1) |
| 16 | Hinterfüllung von Bauwerken oder Böschungsbereich von Dämmen unter durchwurzelbarer Bodenschicht sowie Hinterfüllung analog zu Bauweise E des MTSE | - | +2) | +3) | - | +2) | - | +2) | - | +2) |
| 17 | Dämme und Schutzwälle ohne Maßnahmen nach MTSE unter durchwurzelbarer Bodenschicht | - | - | +4) | - | - | - | - | - | +4) |

1) Zulässig, wenn Antimon ≤ 10 µg/l, Blei ≤ 390 µg/l, Cadmium ≤ 10 µg/l, Chrom, ges. ≤ 440 µg/l, Kupfer ≤ 270 µg/l, Molybdän ≤ 55 µg/l, Nickel ≤ 230 µg/l, Vanadium ≤ 700 µg/l, Zink ≤ 1.300 µg/l, MKW ≤ 230 µg/l, PCB, ges. ≤ 0,02 µg/l, Chlorphenole ≤ 82 µg/l, Chlorbenzole ≤ 1,9 µg/l, und Tributylzinn-Kation ≤ 500 µg/kg.

2) Zulässig wenn „K“, Nickel ≤ 180 µg/l, und Zink ≤ 1.500 µg/l und Tributylzinn-Kation ≤ 500 µg/kg

3) Zulässig wenn „K“ und Tributylzinn-Kation ≤ 500 µg/kg

Details zur Sicherung dieser Einbauqualitäten sind im Kapitel 7.9 (Qualitätssicherung) beschrieben.

7.6.2 Einbau im Bereich von unversiegelten Flächen

Die ausgekofferten Böden können unter unversiegelten Flächen nach einer organoleptischen Beurteilung wieder ein-/aufgebaut werden, wenn

- die geotechnische Eignung gegeben ist und
- das Material die folgenden Wiedereinbauwerte einhält.

Für den Einbau von Aushubmaterial im Rahmen der Erdarbeiten aus dem Baugebiet im Bereich von unversiegelten (Grün-)Flächen ist das Material – zunächst nach alter Regelung -nach LAGA Boden zu untersuchen. Für den Einbau gelten die Wiedereinbauwerte nach LAGA Z 1.1 (s. Tab. 04). Im Fall von Überschreitungen ist die Vorgehensweise mit der Unteren Bodenschutzbehörde abzustimmen.

Tabelle 04: Einbauwerte für den Wiederauf-/einbau von Boden aus der Baumaßnahme im Bereich von unversiegelten Flächen nach LAGA Boden TR 2004 (Z 1.1)

| Parameter | Einheit | Wiedereinbauwerte |
|-----------------------|---------|-------------------|
| Feststoff | | |
| EOX | mg/kg | 3 |
| MKW | mg/kg | 600 |
| BTEX | mg/kg | 1 |
| LHKW | mg/kg | 1 |
| PAK n. EPA | mg/kg | 3 |
| PCB | mg/kg | 0,15 |
| Arsen | mg/kg | 45 |
| Blei | mg/kg | 210 |
| Cadmium | mg/kg | 3 |
| Chrom, ges. | mg/kg | 180 |
| Kupfer | mg/kg | 120 |
| Nickel | mg/kg | 150 |
| Quecksilber | mg/kg | 1,5 |
| Thallium | mg/kg | 2,1 |
| Zink | mg/kg | 450 |
| Cyanide, ges. | mg/kg | 3 |
| Eluat | | |
| Elektr. Leitfähigkeit | µS/cm | 250 |
| Chlorid | mg/l | 30 |
| Sulfat | mg/l | 20 |
| Cyanide, gesamt | µg/l | 5 |
| Phenol-Index | µg/l | 20 |
| Arsen | µg/l | 14 |
| Blei | µg/l | 40 |
| Cadmium | µg/l | 1,5 |
| Chrom, gesamt | µg/l | 12,5 |
| Kupfer | µg/l | 20 |

| Parameter | Einheit | Wiedereinbauwerte |
|-------------|---------|-------------------|
| Nickel | µg/l | 15 |
| Quecksilber | µg/l | < 0,5 |
| Zink | µg/l | 150 |

Ab dem 01. August 2023 sind die Regularien der EBV anzuwenden. Hier gelten für den Wiedereinbau unter versiegelten Flächen die Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken gemäß Tabelle 5, Anlage 2 der EBV sowie die Materialwerte der Tabellen 1 bis 4, Anlage 1 der EBV:

Tabelle 05: Bodenmaterial der Klassen 0* (BM-0*), F0* (BM-F0*) Baggergut der Klassen 0* (BG-0*0, F=* (BGF0*) nach EBV

| Bodenmaterial der Klassen 0* (BM-0*), F0* (BM-F0*) Baggergut der Klassen 0* (BG-0*), F0* (BG-F0*) | | | | | | | | | |
|--|--|--|---------|----------------------|--|------|--------------------------|------|---------------------------|
| Einbauweise | | Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht | | | | | | | |
| | | außerhalb von Wasserschutzbereichen | | | innerhalb von Wasserschutzbereichen | | | | |
| | | un- günstig | günstig | | günstig | | | | |
| | | | Sand | Lehm/Schluff /Ton | WSG III A HSG III | | WSG III B HSG IV | | Wasservor- ranggebiete |
| | | Sand | | | Lehm/ Schluff /Ton | Sand | Lehm/ Schluff /Ton | Sand | Lehm/ Schluff /Ton |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 | | 6 | | |
| 1 | Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 | Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 3 | Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 4 | Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 5 | Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 6 | Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 7 | Schottertragschicht (ToB) unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 8 | Frostschuttschicht (ToB), Baugrundverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 9 | Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 10 | Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 11 | Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 12 | Deckschicht ohne Bindemittel | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 13 | ToB, Baugrundverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 14 | Bauweisen 13 unter Plattenbelägen | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 15 | Bauweisen 13 unter Pflaster | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 16 | Hinterfüllung von Bauwerken oder Böschungsbereich von Dämmen unter durchwurzelbarer Bodenschicht sowie Hinterfüllung analog zu Bauweise E des MTSE | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 17 | Dämme und Schutzwälle ohne Maßnahmen nach MTSE unter durchwurzelbarer Bodenschicht | + | + | + | + | + | + | + | + |

Details zur Sicherung dieser Einbauqualitäten sind im Kapitel 7.9 (Qualitätssicherung) beschrieben.

7.7 Wiedereinbaukriterien für Oberboden

Im Bereich von geplanten Grünflächen ist von 0,00 – 0,50 m u. GOK kulturfähiger Oberboden einzubauen. Der Oberboden hat die Vorsorgewerte der BBodSchV einzuhalten. Die Einzelwerte sind in der nachfolgenden Tabelle 06 aufgeführt.

Tabelle 06: Einbauwerte für den Einbau von kulturfähigem Oberboden

| Parameter | Einheit | Vorsorgewerte | Vorsorgewerte |
|-------------|---------|----------------------------|---|
| | | BBodSchV | BBodSchV |
| | | Sand bzw. H<8% für BaP/PAK | Lehm/Schluff bzw. H>8% für BaP/PAK, PCB |
| BaP | mg/kg | 0,3 | 1,0 |
| PAK n. EPA | mg/kg | 3 | 10 |
| PCB | mg/kg | 0,05 | 0,1 |
| Blei | mg/kg | 40 | 70 |
| Cadmium | mg/kg | 0,4 | 1,0 |
| Chrom, ges. | mg/kg | 30 | 60 |
| Kupfer | mg/kg | 20 | 40 |
| Nickel | mg/kg | 15 | 50 |
| Quecksilber | mg/kg | 0,1 | 0,5 |
| Zink | mg/kg | 60 | 150 |

7.8 Einbaukriterien für externes Material

Die Berechnungen des cut & fill Modells zeigen ein geringes Massendefizit auf. Zum Aufbau des Geländes muss daher externes Material angeliefert und eingebaut werden. Für den Einbau gelten – zunächst nach alter Regelung - die Wiedereinbauwerte nach LAGA (Z 1.1 im unversiegelten Bereich sowie Z 2 in versiegelten Bereichen) für Boden (s. Tab. 02 und Tab. 04) und die Wiedereinbauwerte nach NRW-Verwerterlass (RCL I) für Bauschutt (s. Tab. 07). RC-Material ist ausschließlich unter versiegelten Flächen bzw. im Bereich von technischen Bauwerken sowie unterhalb der wasserundurchlässig versiegelten Verkehrsflächen einzubauen. Die Grundlast / Vorbelastung des Geländes führt zu keiner Verschlechterung im Sinne der Definition des BBodSchG. Ein offener Einbau von RC-Material zur Geländeprofilierung ist gemäß geltenden Richtlinien (Verwerterlass) nicht möglich.

Bericht vom Juni 2023

Tabelle 07: Einbauwerte für den Einbau von RC-Material im Bereich von versiegelten Flächen nach NRW-Verwerterlass (RCL I)

| Parameter | Einheit | Wiedereinbauwerte |
|-----------------------|---------|-------------------|
| Feststoff | | |
| EOX | mg/kg | 3 |
| PAK | mg/kg | 15 |
| Eluat | | |
| pH-Wert | | 7-12,5 |
| Elektr. Leitfähigkeit | µS/cm | 2000 |
| Chlorid | mg/l | 40 |
| Sulfat | mg/l | 150 |
| PAK | µg/l | 5 |
| Phenol-Index | µg/l | 50 |
| Blei | µg/l | 40 |
| Cadmium | µg/l | 5 |
| Chrom VI | µg/l | 30 |
| Kupfer | µg/l | 100 |
| Nickel | µg/l | 30 |
| Zink | µg/l | 200 |

Ab dem 01. August 2023 sind die Regularien der EBV anzuwenden. Hier gelten für den Wiedereinbau unter versiegelten Flächen die Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken gemäß Tabelle 2, Anlage 2 der EBV sowie die Materialwerte der Tabellen 1 bis 4, Anlage 1 der EBV:

Tabelle 08: Recycling-Baustoff der Klasse 2 (RC-2) nach EBV

| Recycling-Baustoff der Klasse 2 (RC-2) | | | | | | | | | |
|--|--|--|---------|----------------------|--|------|--------------------------|-----|----------------------------|
| Einbauweise | | Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht | | | | | | | |
| | | außerhalb von Wasserschutzbereichen | | | innerhalb von Wasserschutzbereichen | | | | |
| | | un- günstig | günstig | | günstig | | | | |
| | | | Sand | Lehm/Schluff /Ton | WSG III A HSG III | | WSG III B HSG IV | | Wasservor- rangsgebiete |
| Sand | Lehm/ Schluff /Ton | Sand | | | Lehm/ Schluff /Ton | Sand | Lehm/ Schluff /Ton | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 | | 6 | |
| 1 | Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 | Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 3 | Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 4 | Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht | + | + | + | +1) | +1) | + | + | + |
| 5 | Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 6 | Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 7 | Schottertragschicht (ToB) unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 8 | Frostschuttschicht (ToB), Baugrundverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter gebundener Deckschicht | - | + | + | - | + | - | + | + |
| 9 | Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 10 | Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE | - | + | + | - | + | - | + | + |
| 11 | Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 12 | Deckschicht ohne Bindemittel ⁶⁾ | - | + | + | + | + | + | + | + |
| 13 | ToB, Baugrundverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel | - | - | +2) | - | - | - | - | +2) |
| 14 | Bauweisen 13 unter Plattenbelägen | - | - | + | - | - | - | - | + |
| 15 | Bauweisen 13 unter Pflaster | - | +3) | + | - | +3) | - | +3) | +3) |
| 16 | Hinterfüllung von Bauwerken oder Böschungsbereich von Dämmen unter durchwurzelbarer Bodenschicht sowie Hinterfüllung analog zu Bauweise E des MTSE | - | +4) | + | - | +4) | - | +4) | +4) |
| 17 | Dämme und Schutzwälle ohne Maßnahmen nach MTSE unter durchwurzelbarer Bodenschicht | - | +4) | +5) | - | +4) | - | +4) | +4) |

1) Die Verfüllung von Leitungsgräben ist nicht zulässig.
 2) Zulässig, wenn Chrom, ges. ≤ 280 µg/l, Vanadium ≤ 450 µg/l, Kupfer ≤ 170 µg/l und PAK15 ≤ 3,8 µg/l.
 3) Zulässig, wenn Chrom, ges. ≤ 360 µg/l und Vanadium ≤ 180 µg/l.
 4) Zulässig, wenn Vanadium ≤ 320 µg/l (Zeile 16) oder zulässig wenn „M“ und Vanadium ≤ 200 µg/l (Zeile 17).
 5) Zulässig wenn „M“.
 6) Nicht zugelassen auf Kinderspielflächen, in Wohngebieten oder Park- und Freizeitanlagen, es gelten die Begriffsbestimmungen gem. Artikel 2 Abschnitt 1 § 2 Nummer 18, 19, 20 (BBodSchV).

Der Herkunftsort und die Einhaltung der Wiedereinbauwerte sind mittels Analytik vor Anlieferung vor Auftrag des Bodens der zuständigen Fachbehörde nachzuweisen. Details zur Sicherung dieser Einbauqualitäten sind im Kapitel 7.9 (Qualitätssicherung) beschrieben.

7.9 Qualitätssicherung

Die Erdarbeiten auf der Fläche sind gemäß den Empfehlungen des Bodenmanagementkonzeptes umzusetzen und fachgutachtlich zu begleiten.

Um die Einbaukriterien während der Bauphase zu sichern, sind baubegleitende Qualitätskontrollen durchzuführen. Das Qualitätssicherungskonzept für die Erdarbeiten beinhaltet folgende Einzelschritte:

- Aufstellung eines Arbeitssicherheits- und Gesundheitsplans nach DGUV-Regel 101-004 (ehem. BGR 128 / TRGS 524)
- Fachgutachterliche Begleitung der Aushubarbeiten im Bereich des Bodens; mind. 2 Tage/Woche Vor-Ort; bei Bedarf in Abstimmung mit der Unteren Bodenschutzbehörde der Stadt Herne Erweiterung der Begleitungsintensität
- Kontrolle des Einbau der Materialien (chemische Kontrollanalysen, bodenmechanische Kontrollen: $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$)
- Während der Baumaßnahme ggf. gefundene Schadensherde sind unter fachgutachtlicher Aufsicht zu separieren, zu beurteilen und ggf. zu entsorgen. Die zuständige Fachbehörde ist ebenfalls zu informieren.
- Extern angelieferte Materialien sowie Oberböden sind gutachterlich auf ihre chemische Eignung zu prüfen. Die Herkunft und Menge von angelieferten Massen sind zu dokumentieren.
- Dokumentation der Erdarbeiten in einem Abschlussbericht

Damit ergibt sich insgesamt folgender Qualitätssicherungsplan:

Tabelle 096: Maßnahmen zur Qualitätssicherung

| Maßnahme: | Anzahl | Untersuchung / Parameter |
|---|---------------------------|--|
| Augenscheinliche Kontrollen | | |
| Bodenausbau | | Organoleptische Beurteilung |
| Wiedereinbau | | Organoleptische Beurteilung |
| Chemische Analysen: | | |
| Kontrollanalysen der Auffüllungen für Wiedereinbau auf dem Grundstück | alle 1.000 m ³ | Bis 31.07.2023: Gem. LAGA Boden TR 2004 Ab 01.08.2023: Gem. EBV |
| Ggf. Deklarationsanalytik der Auffüllungen für externe Entsorgung | alle 500 m ³ | Bis 31.07.2023: Gem. LAGA Boden zzgl. Parameter der DepV |

| Maßnahme: | Anzahl | Untersuchung / Parameter |
|---|--|---|
| | | Ab 01.08.2023: Gem. EBV |
| Ggf. Kontrollanalysen des extern angelieferten Materials | alle 1.000 m ³ | Bis 31.07.2023: Gem. LAGA Boden TR 2004 bzw. NRW-Verwerterlass (Herkunftsnachweis, geotechnische Parameter (Körnungslinie etc.)) Ab 01.08.2023: Gem. EBV |
| Einbau von Oberboden (externes Material) | alle 500 m ³ | Vorsorgewerte der BBodSchV |
| Bodenmechanische Kontrollen: | | |
| Verdichtungskontrolle Wiederverfüllung | je 1,0 m Lage/ je 1.000 m ² | Ev ₂ ≥45 MN/m ² |
| Sonstige Maßnahmen: | | |
| Arbeitsschutzmaßnahmen | | Arbeitssicherheits- und Gesundheitsplan nach DGUV-Regel 101-004 (ehem. BGR 128 / TRGS 524) |
| Gutachtliche Überwachung der lfd. Maßnahme | | Baubegleitend, mind. 2 Tage/Woche |
| Nachweis der Übergabehöhe durch Geländevermessung / Nivellement | | nach Abschluss |
| Dokumentation der Maßnahme | | nach Abschluss; Vorlage bei der Fachbehörde |

7.10 Schätzung der vor Ort umzulagernden Massen

Für die Abschätzung der umzulagernden / einzubauenden Massen wurde auf Basis der Planung (vgl. Abb. 02), der in der Variante 3 ermittelten Grobplanumshöhen und dem Ist-Gelände ein Geländemodell erstellt (vgl. Abb. 05).

Überschlägig ist mit folgenden Mengen zu rechnen:

Verfügbares Einbauvolumen: ca. 37.000 m³

Verfügbare Einbaumengen aus Geländeabtrag: ca. 15.230 m³

Verfügbare Einbaumengen aus baubedingtem Aushub ca. 18.300 m³

Gemäß obiger Aufstellung ist somit überschlägig mit einem nur geringen Massendefizit von ca. 3.470 m³ zu rechnen, welches durch externe Boden-/RC-Materialanlieferungen ausgeglichen werden wird.

8 ABLAUFDARSTELLUNG

8.1 Bauphase

Auf Basis der zuvor vorgestellten Sicherungsmaßnahmen lassen sich folgende konkrete bautechnische Schritte darstellen:

- Baustelleneinrichtung
- Aushub der Auffüllungen im Rahmen des Geländeausgleichs, Aufmieten und Beprobieren vor dem Wiedereinbau
- Wiedereinbau des Aushubmaterials mit Verdichtung
- Anlieferung und Einbau von externem Material, Prüfung gemäß Qualitätssicherung (vgl. Tabelle 09)
- Anlieferung und Einbau von chemisch geprüftem externem Oberboden zur Abdeckung im Bereich der geplanten Grünflächen (0,00 – 0,50 m u. GOK)
- ggf. Separierung bei Überschreitung des Wiedereinbauwertes
- ggf. externe Entsorgung von Boden > Wiedereinbaugrenzwert
- Fortlaufende fachgutachterliche Begleitung und Dokumentation der Arbeiten in einem Abschlussbericht

8.2 Transport und Entsorgung

Für ggfls. anfallende Entsorgungsmassen wird nachfolgend die theoretische Vorgehensweise für eine Entsorgung erläutert.

Das zu entsorgende Bodenmaterial ist nach vorheriger Deklarationsanalytik auf Sattelzüge mit wasserdichten Mulden zu verladen und turnusmäßig abzutransportieren.

Rechtliche Grundlagen für eine externe Entsorgung sind:

1. Das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) des Bundes vom 01. Juni 2012. Es schreibt die Pflicht zur Abfallvermeidung durch Mengenminderung vor und gibt der Verwertung Vorrang vor der Entsorgung. Die Hierarchie legt die grundsätzliche Stufenfolge aus

- Abfallvermeidung
- Wiederverwendung,
 - a) Wiederverwertung,
 - b) Recycling,

c) Sonstiger, u.a. energetischer Verwertung,

- Abfallbeseitigung

fest. Anzustreben ist jeweils die umweltverträglichste Verwertung.

2. Das Landesabfallgesetz Nordrhein-Westfalen (LAbfG NW vom 13.Juni 2008 i.d. aktuellen Fassung). Es schreibt die Getrennthaltung von Bauabfällen bei ihrer Entstehung zur Ordnungsgemäßen Verwertung vor.
3. Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 27. April 2009 (Neue Deponieverordnung, DepV, Novellierung vom 02.05.2013).
4. Des Weiteren gelten u. a. die folgenden Gesetze, Verordnungen und Richtlinien mit
 - Verordnung über das europäische Abfallverzeichnis (AVV)
 - Nachweisverordnung (NachwV)
 - Transportgenehmigungsverordnung (TgV)
 - Entsorgungsfachbetriebsverordnung (EfbV)
 - Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
 - Bundesimmissionsschutzgesetz (BlmschG)
 - Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) sowie die
 - UVV'en und TRGS (u.a. 519, 905)

in der jeweils gültigen Fassung.

9 ARBEITS- UND EMISSIONSSCHUTZ

9.1 Allgemeines

Der Auftragnehmer ist für die Einhaltung der Bestimmungen der Unfallverhütungsvorschriften verantwortlich. Zu nennen sind insbesondere: BGV A 1 (Allgemeine Vorschriften), BGV D 1 (Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren), BGV C 22 (Bauarbeiten), BGV A 4 (Arbeitsmedizinische Vorsorge), VBG 119 (Gesundheitsgefährlicher mineralischer Staub) und BGV B 3 (Lärm).

Grundlage zur Erstellung der Arbeits- und Emissionsschutzmaßnahmen sind die „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit in kontaminierten Bereichen“ (DGUV-Regel 101-004) des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Fachausschuss Tiefbau.

9.2 Technische und organisatorischen Schutzmaßnahmen

Vor Aufnahme der Arbeiten sind vom Auftragnehmer arbeitsplatz- und tätigkeitsbezogene Betriebsanweisungen zu erstellen. Die Anweisungen sind den Beschäftigten vor Aufnahme der Baumaßnahme mündlich zu erläutern und zusätzlich durch Aushang bekannt zu machen.

Im Verlaufe der Erdarbeiten ist von dem üblichen Großgeräteeinsatz von Baggern, Laden und LKW auszugehen.

Insbesondere sind für die Dauer der Erdarbeiten geeignete Befeuchtungseinrichtungen zum Niederschlagen von Staubemissionen einzusetzen und vorzuhalten. Eine Verfrachtung von Staubemissionen in die benachbarten Geländebereiche ist zu vermeiden.

9.3 Persönliche Arbeitsschutzmassnahmen

Bei Arbeiten in und mit belastetem Erdreich ist grundsätzlich die Gefahr der Körperaufnahme gesundheitsschädlicher Stoffe gegeben. Potenzielle Wirkpfade sind die Einatmung belasteter Stäube oder die Resorption über die Haut. Aufgrund der inhomogenen Schadstoffverteilung ist aus Vorsorgegründen das Tragen von einfacher Schutzkleidung grundsätzlich Pflicht.

Die Mindestschutzkleidung umfasst:

Warnweste
Bausicherheitsstiefel oder –schuhe
Schutzhelm
ggf. Schutzhandschuhe

9.4 Allgemeine Verhaltensregeln

Haut- oder Augenkontakt mit verunreinigtem Boden ist in jedem Fall zu vermeiden. Bei Kontakt ist die betroffene Stelle sofort zu reinigen, die Augen mit Wasser zu spülen. Auffällige Sachverhalte, z.B. Gerüche, sind unverzüglich dem Fachgutachter und der Bauleitung zu melden.

9.5 Immissionsschutz

Die lärmrechtlich zulässigen Arbeitszeiten von wochentags 7.00 Uhr bis 20.00 Uhr sind einzuhalten.



10 ABSCHLIEßENDE HINWEISE

Das vorliegende Bodenmanagementkonzept wurde auf Grundlage der unter Kapitel 2 genannten Unterlagen erstellt. Bei Abweichungen von den beschriebenen Verhältnissen bittet die M & P Ingenieurgesellschaft mbH um umgehende Mitteilung und behält sich M & P gegebenenfalls eine Anpassung der Ausführungshinweise vor.

Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Niederlassung Hagen
Hagen, im Juni 2023



Dipl.-Geol. Chr. Richter
Geschäftsführer

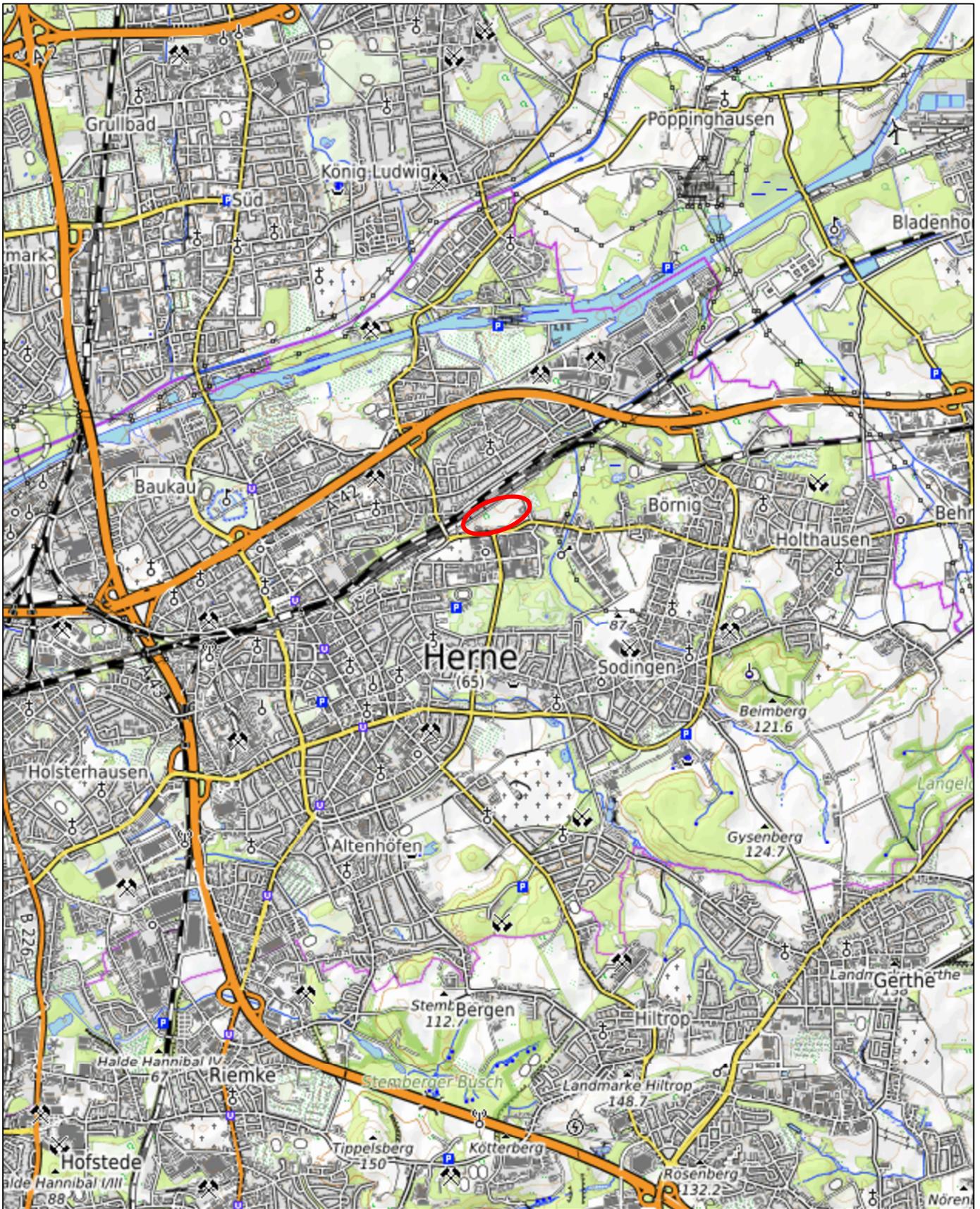


M. Sc. Geol. K. Wenzel
Projektbearbeiterin

Anlagen

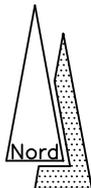
Anlage I

Abbildungen



Legende

 Untersuchungsfläche



Plangrundlage: Kartendaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende, SRTM | Kartendarstellung: © OpenTopoMap (CC-BY-SA)

Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 NL Hagen
 Altenhagener Straße 89 - 91
 58097 Hagen

| erstellt/geändert | Datum | Bearb. | Gutachter |
|-------------------|----------|--------|-----------|
| | 11.04.23 | Kick | Lienhart |
| | | | |
| | | | |

Auftraggeber
 Stadt Herne



Maßstab 1 : 40.000

Benennung

Übersichtslageplan des
 Untersuchungsgeländes

Anlage

I.1.

Abbildung

-

Projekt

BV Bebauungsplan Nr. 255
 Hunbergstraße in Herne - Horsthausen

- Bodenmanagementkonzept -



Legende



Untersuchungsfläche



Bohrung mit auffälliger Analytik (Stadt Herne, 2023); Aushubbereich 5 x 5 m



Kleinrammbohrung, Dr. Weßling 1998



Kleinrammbohrung, M&P 2022

Plangrundlage: Konzeptplanung Masterplan: Neubau eines Produktions- und Lagerhallen Campus mit skalierten Bürogebäude Humbergstraße, 44628 Herne; rewa Architekten + Ingenieure, Lichtenstein/Sachsen; Stand: 04.10.2022

Müll & Partner Ingenieurgesellschaft mbH

NIL Hagen

Allenhagener Straße 89-91

58097 Hagen

Tel.: 02331 / 349690 Fax.: 02331 / 3496920



Maßstab 1 : 2.000

Benennung

Konzeptplanung Masterplan

Anlage:

1.2.

Abbildung

-

Projekt

BV Bebauungsplan Nr. 255

Humbergstraße in Herne - Horsthausen

- Bodenmanagementkonzept -

Auftraggeber

Stadt Herne



Legende

| Höhentabelle | | | | |
|--------------|----------------|----------------|-------|----------|
| Nummer | Min. Höhenwert | Max. Höhenwert | Farbe | Menge |
| 1 | -5,000 | -4,000 | ■ | 112,08 |
| 2 | -4,000 | -3,000 | ■ | 882,79 |
| 3 | -3,000 | -2,000 | ■ | 2862,58 |
| 4 | -2,000 | -1,000 | ■ | 8029,29 |
| 5 | -1,000 | 0,000 | ■ | 23612,45 |
| 6 | 0,000 | 1,000 | ■ | 1048,85 |
| 7 | 1,000 | 2,000 | ■ | 0,72 |

Abtragsmenge: 35.500 m³
 Auftragsmenge: 1.050 m³



Plangrundlage: Deutsche Grundkarte

Müll & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 NL Hagen
 Altenhagener Straße 89 - 91
 58097 Hagen



Tel.: 02331 / 97683-00 Fax.: 02331 / 97683-20

| erstellt/geändert | Datum | Bearb. | Gutachter |
|-------------------|----------|--------|-----------|
| | 17.05.23 | Kick | Lienhart |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Auftraggeber

Stadt Herne

Maßstab 1 : 1.500

Benennung

Cut & Fill - Modell
 mit Planungshöhe 46,60 m NHN

Anlage:

I.3.

Abbildung:

-

Projekt

BV Bauungsplan Nr. 255
 Hunbergstraße in Herne - Horsthausen

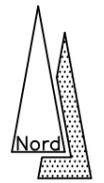
- Bodenmanagementkonzept -



Legende

| Höhentabelle | | | | |
|--------------|----------------|----------------|-------|----------|
| Nummer | Min. Höhenwert | Max. Höhenwert | Farbe | Menge |
| 1 | -5.000 | -4.000 | ■ | 17,76 |
| 2 | -4.000 | -3.000 | ■ | 129,54 |
| 3 | -3.000 | -2.000 | ■ | 654,86 |
| 4 | -2.000 | -1.000 | ■ | 2978,21 |
| 5 | -1.000 | 0.000 | ■ | 7546,78 |
| 6 | 0.000 | 1.000 | ■ | 33097,09 |
| 7 | 1.000 | 2.000 | ■ | 20272,88 |
| 8 | 2.000 | 3.000 | ■ | 1048,73 |
| 9 | 3.000 | 4.000 | ■ | 0,72 |

Abtragsmenge: 11.327 m³
 Auftragsmenge: 54.420 m³



Piangrundlage: Deutsche Grundkarte

Müll & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 NL Hagen
 Altenhagener Straße 89 - 91
 58097 Hagen

Tel.: 02331 / 97683-00 Fax.: 02331 / 97683-20



| erstellt/geändert | Datum | Bearb. | Gutachter |
|-------------------|----------|--------|-----------|
| | 23.05.23 | Kick | Lienhart |
| | | | |
| | | | |

Auftraggeber
Stadt Herne

Maßstab 1 : 1.500

Benennung
Cut & Fill - Modell
 mit Planungshöhe 48,60 m NHN
 (Zufahrt 46,60 m NHN)

Anlage: 1.4. -

Projekt
 BV Bebauungsplan Nr. 255
 Hunbergstraße in Herne - Horsthausen

- Bodenmanagementkonzept -



Legende

| Höhentabelle | | | | |
|--------------|----------------|----------------|-------|----------|
| Nummer | Min. Höhenwert | Max. Höhenwert | Farbe | Menge |
| 1 | -5,000 | -4,000 | ■ | 17,91 |
| 2 | -4,000 | -3,000 | ■ | 146,47 |
| 3 | -3,000 | -2,000 | ■ | 1027,27 |
| 4 | -2,000 | -1,000 | ■ | 4417,31 |
| 5 | -1,000 | 0,000 | ■ | 9618,43 |
| 6 | 0,000 | 1,000 | ■ | 28871,40 |
| 7 | 1,000 | 2,000 | ■ | 8024,66 |
| 8 | 2,000 | 3,000 | ■ | 112,88 |

Abtragsmenge: 15.230 m³
 Auftragsmenge: 37.000 m³



Plangrundlage: Deutsche Grundkarte

Müll & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 NL Hagen
 Altenhagener Straße 89 - 91
 58097 Hagen



Tel.: 02331 / 97683-00 Fax.: 02331 / 97683-20

| erstellt/geändert | Datum | Bearb. | Gutachter |
|-------------------|----------|--------|-----------|
| | 23.05.23 | Kick | Lienhart |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Auftraggeber

Stadt Herne

Maßstab 1 : 1.500

Benennung
 Cut & Fill - Modell
 mit Planungshöhe 48,10 mNHN
 (Zufahrt 46,60 mNHN)

Anlage: 1.5. -

Projekt

BV Behandlungsplan Nr. 255
 Hunbergstraße in Herne - Horsthausen

- Bodenmanagementkonzept -