

Stadt Dortmund



KNOTEN SCHARNHORST

Abkopplung südliches Bergwerkgrabensystem



Björnsen Beratende Ingenieure GmbH
Niederlassung Bonn
Acherstraße 13b, 53111 Bonn
Telefon +49 228 945875-0, bce-bonn@bjoernsen.de
Mai 2023, FR, sk, SaS, 201133115

Inhaltsverzeichnis

Erläuterungsbericht

1	Einleitung	1
1.1	Planungsvorhaben und Anlass	1
1.2	Zielsetzung und Vorgehensweise	1
1.3	Methode zur Bewertung der Bodenfunktion	2
2	Datengrundlage	4
3	Untersuchungsgebiet	4
3.1	Hydrogeologie und Hydrologie	4
3.2	Böden	5
4	Untersuchungsmethoden	6
5	Vorhabensbezogene Bodenkartierung	6
6	Bewertung der Bodenfunktion	7
6.1	Funktionserfüllung gemäß BK50, Maßstab 1:50.000 (Schutzwürdigkeit)	8
6.2	Funktionserfüllung basierend auf der vorhabensbezogenen Sondierungen (Schutzwürdigkeit)	8
6.3	Bewertung des 2-Meter-Raums basierend auf der Baugrunduntersuchungen [16]	9
7	Bodenempfindlichkeiten und vorhabensbezogene Schutzbedürftigkeit	10
7.1	Verdichtung	11
7.2	Verlust der Eigenart und Vermischung	12
8	Konzept zum Bodenschutz	12
8.1	Empfohlene Maßnahmen in der Bauphase	13
8.1.1	Schutz vor Verlust der Eigenart – Aufbruch des Bodengefüges	13
8.1.2	Vermischung von unterschiedlichen Bodenmaterialien	13

8.1.3	Schutz gegen Eintrag von Fremdboden	14
8.1.4	Schutz gegen Bodenverdichtung	14
8.1.5	Schutz gegen Sediment- und Nährstoffaustrag (Auswaschung)	15
8.1.6	Schutz gegen Austrag wassergefährdender Stoffe	15
8.1.7	Schutz gegen Verschlammung und Maßnahmen der Entwässerung (Dränwirkung)	17
8.2	Empfohlene Maßnahme nach der Baumaßnahme	17
8.2.1	Rekultivierung/Wiederherstellung der temporär in Anspruch genommenen Flächen	17
9	Fazit	18

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Schematische Darstellung zur Gefährdungsabschätzung am Bsp. Boden.	2
Abbildung 2:	Maßstabslose Übersicht des Hauptbodentyps im Planungsgebiet (rot umrandet) gemäß BK50, 3. Auflage [14]	5
Abbildung 3:	Empfohlene Maßnahme: Betankung von Baugerät mit rückschlaggesicherter Zapfpistole.	15
Abbildung 4:	Empfohlene Maßnahme: Betankung der Baumaschinen im Baufeld von 2 Personen mit faltbarer Auffangwanne.	16
Abbildung 5:	Empfohlene Maßnahme: Vorsorgliche Auslage von Sorbschlängeln unter Tanks, z.B. von Baufahrzeugen, wenn sie länger stehen.	16
Abbildung 6:	Schema zur möglichen Bauplatzentwässerung im Bedarfsfall nach Niederschlägen.	17

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Datengrundlage, recherchiert oder bereitgestellt durch den Auftraggeber	4
Tabelle 2:	Hydrogeologische Einheiten nach HÜK250 [8]	5
Tabelle 3:	Überblick über die Bodensondierungen am 21.05.2021	7
Tabelle 4:	Ergebnis der Auswertung gemäß Bewertungsmatrix [14] zur Regler- und Pufferfunktion/natürlicher Bodenfruchtbarkeit, Kenndaten aus BK50	8
Tabelle 5:	Ergebnis der Auswertung gemäß Bewertungsmatrix [14] zur Regler und Pufferfunktion / natürlichen Bodenfruchtbarkeit - Kenndaten im Feld erhoben	9
Tabelle 6:	Umlagerungs-/Befahrungseignung von Böden nach DIN 19731 [4] und DIN 19639 [6]	14

Anlagen

Reihe A: Übersichten und Zusammenstellungen

- A-1 Fotodokumentation zur Bodensondierung am 21.05.2021
- A-2 Geländeprotokolle der Bodensondierungen am 21.05.2021
- A-3 Ermittelte Kenndaten zur Bewertung von Böden mit hoher und sehr hoher Regler- und Pufferfunktion / natürlicher Bodenfruchtbarkeit
- A-3.1 Kenndaten gemäß BK50
- A-3.2 Kenndaten gemäß Geländeaufnahmen vom 21.05.2021
- A-4 Allgemeiner Sorgfaltskatalog zum Bodenschutz
- A-5 Tabellarisches Schutzkonzept

Reihe B: Übersichten und Pläne

Maßstab

- | | | |
|-----|--|-----------|
| B-1 | Auswertungskarte auf Grundlage der BK50 und Geländeaufnahmen | 1 : 1.500 |
| B-2 | Bodenschutzplan | 1 : 500 |

Abkürzungsverzeichnis

AG	Auftraggeber
AwSV	Anlagenverordnung zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
BBB	Bodenkundliche Baubegleitung
BBodSchG	Bodenschutzgesetz
BK50	Bodenkarte, Maßstabe 1:50.000
BP	Pürckhauer-Bohrung
BWG	Bergwerksgraben
ELWAS	Elektronisches wasserwirtschaftliches Fachinformationssystem für die Wasserwirtschaftsverwaltung
FK in We	Feldkapazität im Wurzelraum
GOK	Geländeoberkante
GÜK250	Geologische Übersichtskarte, Maßstab 1:250.000
GÜK500	Geologische Übersichtskarte, Maßstab 1:500.000
GWL	Grundwasserleiter
HÜK250	Hydrologische Übersichtskarte, Maßstab 1:250.000
KA5	Bodenkundliche Kartieranleitung 5
LEP NRW	Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen
LG	Landschaftsgesetz
LK	Luftkapazität
LWG NRW	Landeswassergesetz Nordrhein-Westfalen
nFK in We	Nutzbare Feldkapazität im Wurzelraum
NRW	Nordrhein-Westfalen
RCL-Material	Recycling-Material
Uu	Schluff
Ut2	schwach toniger Schluff
Ut3	toniger Schluff
Ut4	Stark toniger Schluff

Verwendete Unterlagen

- [1] Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen – Landeswassergesetz – LWG NRW
Vom 08. Juli 2016

- [2] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Geologischen Diensten (Hrsg.)
Bodenkundliche Kartieranleitung – KA5
5. Auflage, 438 Seiten, 41 Abbildungen, 103 Tabellen, 31 Listen
Hannover, 2005

- [3] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) (Hrsg.)
Orientierungsrahmen zur zusammenfassenden Bewertung von Bodenfunktionen. LABO-Projekt 3.05, Länderfinanzierungsprogramm „Wasser, Boden und Abfall 2005“
Bergisch Gladbach und Herne, 2006

- [4] Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
DIN 19731 Verwertung von Bodenmaterial
Mai 1988
- [5] Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
DIN 19682-5 Bodenbeschaffenheit – Felduntersuchungen
November 2007
- [6] Deutschen Instituts für Normung e. V.
DIN19639:2019-09 Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben, Beuth
Verlag
Berlin, September 2019
- [7] Deutschen Instituts für Normung e. V.
DIN18915:2018-06 Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten, Beuth Verlag
Berlin, Juni 2018
- [8] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
<https://geoviewer.bgr.de/mapapps4/resources/apps/geoviewer/index.html?lang=de> (zuletzt
abgerufen Juni 2021)
- [9] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
[https://geoviewer.bgr.de/mapapps/resources/apps/bodenatlas/index.html?lang=de&tab=boe-
denDeutschlands](https://geoviewer.bgr.de/mapapps/resources/apps/bodenatlas/index.html?lang=de&tab=boedenDeutschlands) (zuletzt abgerufen Juni 2021)
- [10] Geschäftsstelle des IMA GDI NRW
<https://www.geoportal.nrw/> (zuletzt abgerufen Juni 2021)
- [11] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW
<http://www.elwasweb.nrw.de/elwas-web/index.jsf> (zuletzt abgerufen Mai 2021)
- [12] Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten
vom 17. März 1998. Bundesgesetzblatt, Teil I, Nr. 16, 502-510
Bonn, 1998
- [13] Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen, Landesbetrieb (Hrsg.)
Die Karte der Schutzwürdigen Böden NRW 1:50.000, zweite Auflage 2004
- [14] Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen, Landesbetrieb (Hrsg.)
Die Karte der Schutzwürdigen Böden NRW 1:50.000, Bodenschutz-Fachbeitrag für die
räumliche Planung, dritte Auflage 2018

- [15] Landesamt für Natur und Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV)
Methodendokumentation zur großmaßstäbigen Bodenfunktionsbewertung in Nordrhein-Westfalen, LANUV-Arbeitsblatt 42, Recklinghausen 2019
- [16] Stadt Dortmund, Stadtentwässerung Dortmund 70/2-1
Abkopplung südliches Bergwerkgrabensystem in Dortmund-Scharnhorst-Baugrunduntersuchung, baugrundtechnische Beratung, chemische Bodenanalysen, Installation von 3 Grundwasserpegeln, Dortmund 2022
Herausgeber: Grundbauinstitut Biederbach

1 Einleitung

1.1 Planungsvorhaben und Anlass

Die Stadt Dortmund plant die Abkopplung des südlichen Bergwerkgrabensystems von der städtischen Mischwasserkanalisation.

Gemäß der Vorplanung (17.02.2010) und dem Antrag auf Planfeststellung (08.05.2023) sollen die Oberflächengewässer des südlichen Bergwerkgrabensystems zukünftig über ein neu herzustellendes oberirdisches Gewässer in den Kirchderner Graben direkt eingeleitet werden. Die geschätzte Bauzeit des Gewässerausbaus beträgt etwa 7 Monate. Die Baumaßnahme soll von April bis Oktober 2026 stattfinden.

Das Baufeld befindet sich östlich des Böckelbach und nordöstlich vom Kirchderner Graben und ist großteilig als Naturschutzgebiet ausgeschrieben. Für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen ist nach Rücksprache mit der UBB der Stadt Dortmund ein Bodenschutzkonzept (BSK) zu erstellen, welches hiermit vorgelegt wird. Im Rahmen des BSK ergibt sich aus der Begehung des Planungsgebiets und der Bodenaufnahmen eine zusätzliche Übersicht zur BK50 über die dortigen Bodentypen und -arten.

1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise

Der Boden ist Bestandteil des Naturhaushalts und nimmt unter anderem eine besondere Rolle im Wasserhaushalt, als Naturarchiv sowie mit seinem Biotopentwicklungspotenzial ein. Die nachhaltige Sicherung und Wiederherstellung der Bodenfunktionen ist ein ausdrückliches Ziel gemäß BBodSchG [12], LG und LEP NRW.

Basierend auf einer vorhabensbezogenen Standortkartierung werden der Bodenaufbau sowie die Bodenfunktion im Baubereich beschrieben und bewertet. Die **Schutzwürdigkeit** der angetroffenen Böden wird gemäß der Nomenklatur des Geologischen Diensts NRW für die Bodenkarte 1:50.000 (BK50), 3. Auflage [14] bzw. LANUV Arbeitsblatt 42 [15] eingestuft (im Geoviewer abzurufen unter [10]). Diese Standortcharakterisierung dient der Bewertung potentieller Gefährdungen für das Schutzgut Boden gemäß DIN 19639.

Basierend auf den Erkenntnissen zum Bodenaufbau, zur Wasserdurchlässigkeit des Bodens sowie zum Wasserhaushalt und des Bodentyps werden die Gefährdungspotentiale für Boden identifiziert, die aus der geplanten Bautätigkeit erwachsen. Die potentiellen Gefährdungen werden anhand der möglichen bzw. wahrscheinlichen Auswirkungen abgeschätzt und bewertet.

Lassen sich erhöhte Gefährdungspotentiale und mögliche schädliche Auswirkungen durch das Bauvorhaben identifizieren besteht eine **Schutzbedürftigkeit** für das jeweilige Schutzgut, im vorliegenden Fall Boden. Folglich wird anhand von angepassten Schutz- und Gegenmaßnahmen eine **Schutzfähigkeit** hergestellt, um die Gefährdungspotentiale zu vermeiden und weitgehend zu vermindern. Das resultierende Schutzkonzept stellt die Grundlage für weitere Planungen sowie für die Umsetzung des Vorhabens und die Fachbaubegleitung dar. Abbildung 1 veranschaulicht das beschriebene Vorgehen schematisch.

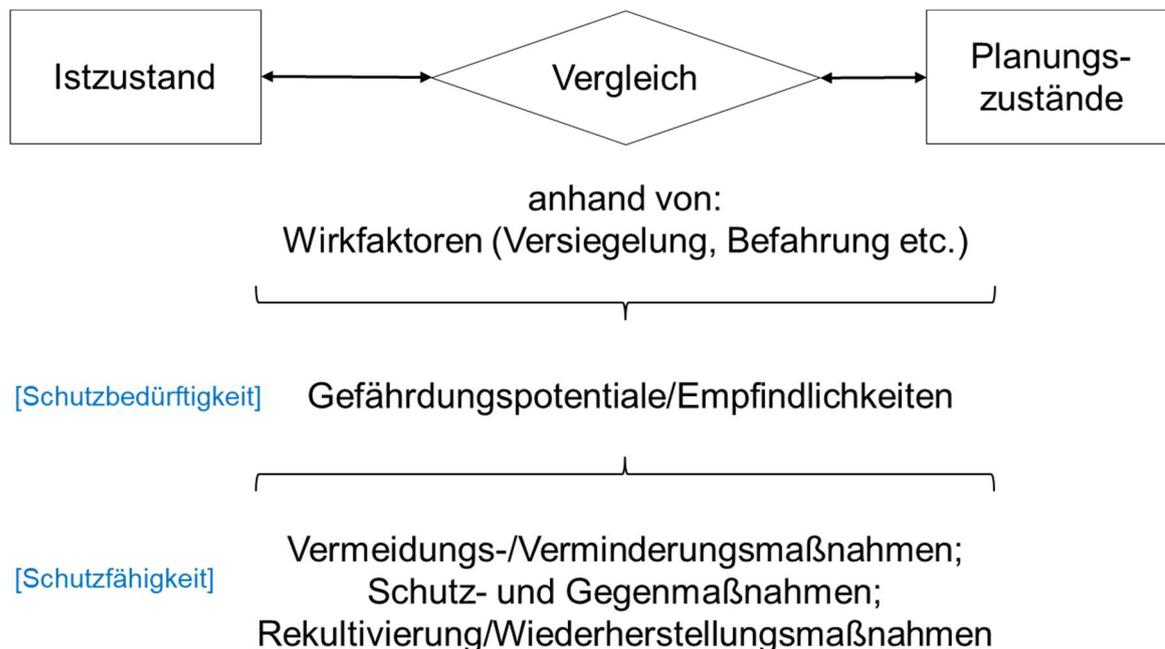


Abbildung 1: Schematische Darstellung zur Gefährdungsabschätzung am Bsp. Boden.

1.3 Methode zur Bewertung der Bodenfunktion

Die Bodenfunktionsbewertung erfolgt in Anlehnung an die Funktionsbeschreibung und Bewertungsmatrix des Geologischen Dienstes NRW Auflage 2 [13] und Auflage 3 [14] sowie gemäß das LANUV Arbeitsblattes 42 [15]. Grundlage der Bewertung ist das Maß bzw. der Ausprägungsgrad der Erfüllung natürlicher Bodenfunktionen und der Archivfunktion.

Die in § 2 Abs. 2 BBodSchG [12] definierten schutzwürdigen Bodenfunktionen werden wie folgt differenziert:

- Archiv der Natur- und Kulturgeschichte,
- Biotopentwicklungspotential für Extremstandorte,
- Regler- und Pufferfunktion / natürliche Bodenfruchtbarkeit.

Als weitere Kriterien werden die Funktionen für den Klimaschutz als Kohlenstoffspeicher und Kohlenstoffsенке sowie die Reglerfunktionen für den regionalen Wasserhaushalt im 2-m-Raum berücksichtigt. Die Schutzwürdigkeit des Bodens, die sich in der Erfüllung dieser Bodenfunktionen begründet, wird in zwei Klassen gegliedert:

- Hohe Funktionserfüllung (bf4),
- Sehr hohe Funktionserfüllung (bf5).

Stadt Dortmund

Bodenschutzkonzept - Abkopplung südliches Bergwerkgrabensystem

Die Gesamtwertung der Schutzwürdigkeit eines Bodens folgt schließlich einer Priorisierung, die in [14] wie folgt angegeben wird:

- Wenn die in der Karte der schutzwürdigen Böden als wertvolle Archive der Natur- und Kulturgeschichte bewerteten Böden auch ein hohes Biotopentwicklungspotenzial aufweisen, werden jeweils die Merkmale der Archivfunktion prioritär und das Biotopentwicklungspotenzial sekundär wiedergegeben. Damit wird dem üblicherweise viel geringeren Flächenanteil der Archivböden und der Einzigartigkeit und Unersetzbarkeit der Archivfunktion Rechnung getragen.
- Archivböden werden auch vorrangig vor der Bodenfruchtbarkeit ausgewiesen.
- Böden mit besonders hoher Bodenfruchtbarkeit haben grundsätzlich kein hohes Biotopentwicklungspotenzial für Extremstandorte, so dass hier Funktionsüberlagerungen ausgeschlossen sind.

Dabei ist zu beachten, dass anthropogene Einflüsse kleinräumig die Merkmale besonders hoher Funktionserfüllung vortäuschen können, obwohl kein natürlicher Bodenaufbau mehr vorliegt oder die bodengenetischen Standortfaktoren nachhaltig verändert wurden. Somit liegen im eigentlichen Sinne keine natürlichen Bodenfunktionen mehr vor [14].

Zur Beurteilung der Regler- und Pufferfunktion / natürlicher Bodenfruchtbarkeit wird die Bewertungsmatrix gemäß [14] (hier Tabelle 2) angewendet. Dafür wird die Ausprägung der nutzbaren Feldkapazität im durchwurzelbaren Raum (nFK im We), der Feldkapazität im durchwurzelbaren Raum (FK im We) sowie der Luftkapazität (LK) nach KA5 [2] abgeschätzt. Die effektive Wurzeltiefe im Planungsgebiet wird ebenfalls über das Ermittlungsschema der KA5 [2] ermittelt.

Das Biotopentwicklungspotenzial ist eine Teilfunktion der Lebensraumfunktion gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 1a BBodSchG. Böden weisen ein hohes Biotopentwicklungspotenzial für Extremstandorte auf, wenn sie (dauerhaft oder überwiegend) besonders nass, besonders trocken, sehr nährstoffarm oder sehr nährstoffreich sind [14]. Die Bewertung der Funktion Biotopentwicklungspotenzial basiert auf den Kriterien Grundwasserstand, Staunässe, nutzbare Feldkapazität im durchwurzelbaren Raum (nFK im We) und Bodentyp. Die Abschätzung erfolgt über die digitalen Bodenkarten anhand der Methodik des GD NRW (2018) [14] und anhand der KA5 [2]. Zu den Böden mit besonderem Biotopentwicklungspotenzial gehören demnach:

- „Moore nach Bodentyp und Grundwasser-, teilweise auch Staunässestufe; Moorkulturböden werden bei tiefem Grundwasserstand als Archive der Kulturgeschichte, bei einem Grundwasserstand oberhalb von 4 dm unter Flur als Böden mit hohem Biotopentwicklungspotenzial eingestuft“,
- „Nasse und wechselfeuchte Standorte anhand der Grundwasser- oder Staunässestufe; hier spielt der Bodentyp eine untergeordnete Rolle“,
- Tiefgründige Sand- oder Schuttböden, wobei diese ggf. von trockenen bis extrem trockenen, flachgründigen Felsböden nicht zu trennen, sind weil deren Flachgründigkeit nicht immer zu fassen ist.

2 Datengrundlage

Als Datengrundlage dienen vornehmlich die recherchierten und zur Verfügung gestellten Daten. Im Folgenden ist die Datengrundlage für das vorliegende Bodenschutzkonzept zusammengefasst.

Tabelle 1: Datengrundlage, recherchiert oder bereitgestellt durch den Auftraggeber

Thema	Quelle
Boden	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Bodenatlas Deutschland [9]
Schutzwürdige Böden	Geschäftsstelle IMA Geodateninfrastruktur NRW, Geoportals NRW, Kartengrundlage BK50 [10]
Hydrogeologie	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Geoviewer, Kartengrundlage HÜK250 [8]
Geologie	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Geoviewer, Kartengrundlage GÜK250 und GÜK500 [8]

Ergänzend wurden folgende Untersuchungen / Datenerhebungen durchgeführt:

- Bodenkundliche Sondierung mittels Bohrstock (Pürckhauer) an 9 Punkten im Planungsgebiet.

Ferner wird im Text auf vorliegende Gutachten einschlägige Gesetze, Verordnungen, Vorschriften und Regelwerke Bezug genommen.

3 Untersuchungsgebiet

3.1 Hydrogeologie und Hydrologie

Der Untere Bergwerksgraben wird im Bezirk Scharnhorst der Stadt Dortmund geplant und liegt somit in der westfälischen Bucht. Gemäß Geologischer Übersichtskarte 1:250.000 (GÜK 250) [8] [10] kommen an der Oberfläche Sande, Kiese und z.T. Steine vor, welche lokal mit Hochflutablagerungen überdeckt wurden. Diese entstanden im Quartär (Pleistozän).

Gemäß der Hydrogeologischen Übersichtskarte 1:250.000 (HÜK250) [8] liegt ein Teil des Baubereichs im Verbreitungsbereich der Auen- und Niederterrassen aus dem Oberpleistozän. Der westliche Teil wird von jüngsten Ablagerungen aus Bach- und Flusstälern (Holozän) geprägt. Die verbreitete abgedeckte Hydrologische Einheit wird als Grundwasserleiter charakterisiert und wird wie folgt definiert (Tabelle 2):

Stadt Dortmund

Bodenschutzkonzept - Abkopplung südliches Bergwerkgrabensystem

Tabelle 2: Hydrogeologische Einheiten nach HÜK250 [8]

Hydrogeologische Einheit	Terrassen (sandig), Dünen und Flugsande
Hydrogeologische Einheit (Kürzel)	02K L1C
Gesteinsart	Sediment
Verfestigung	Lockergestein
Hohlraumart	Poren
Geochemischer Gesteinstyp	silikatisch
Durchlässigkeit (Kürzel)	3
Durchlässigkeit	mittel ($>1E-5 - 1E-4$ m/s)
Leitercharakter (Kürzel)	GWL
Leitercharakter	Grundwasserleiter

3.2 Böden

Gemäß der Bodenkarte, Maßstab 1:50.000 (BK50) [10], handelt es sich bei den vorkommenden Böden um (Gley-)Pseudogley. Vornehmlich sind die Horizonte des Oberbodens stark tonige Schluffe und schluffige Lehme.

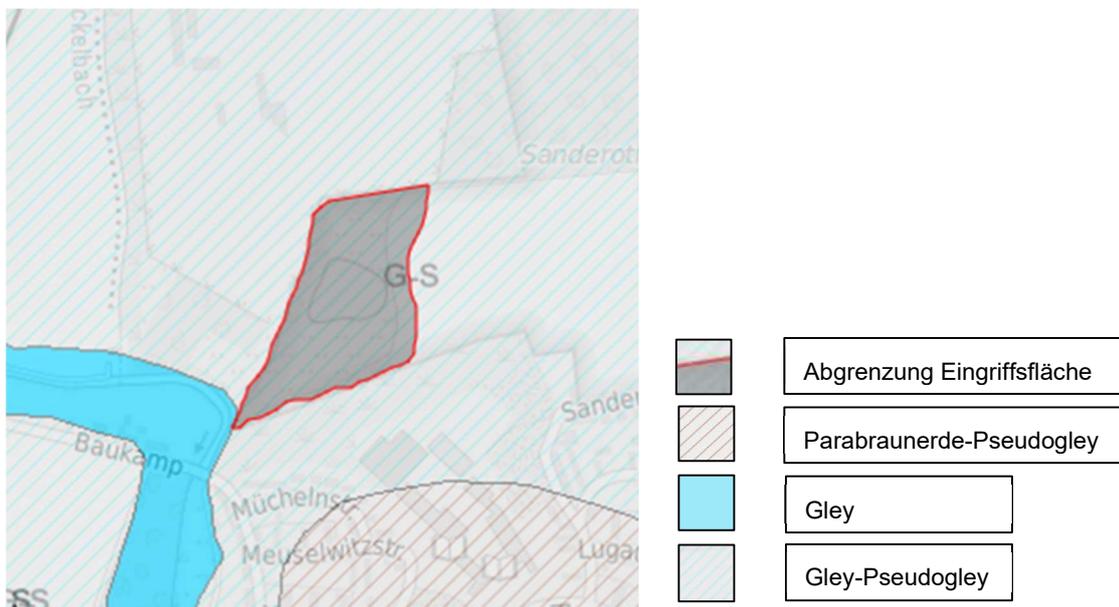


Abbildung 2: Maßstabslose Übersicht des Hauptbodentyps im Planungsgebiet (rot umrandet) gemäß BK50, 3. Auflage [14]

Abbildung 2 zeigt den (Gley-) Pseudogley, welcher noch nicht nach der BK50, 3. Auflage in seiner Schutzwürdigkeit bewertet wurde [14]. Nach BK50 zur Folge steht das Grundwasser 2 bis 6 dm unter Flur. Zudem ist für den Boden eine sehr hohe bis extrem hohe nutzbare Feldkapazität und ein mittlerer Grundwassereinfluss angegeben.

Gleyböden entstehen durch Schwankungen des Grundwasserspiegels und sind Standorte mit zeitweiligem oder vollständigem Luftmangel, was das Wurzelwachstum vieler Pflanzenarten hemmt. Pseudogleye sind Stauwasserböden und werden im Gegensatz zu den Gleyen nicht durch Grundwassereinfluss, sondern durch saisonalen Stauwassereinfluss gebildet. Der Bodentyp zeichnet sich durch sein saures Milieu und seine Nährstoffarmut aus

Aufgrund des Tongehaltes (oftmals >8 Masse-%) sind die Böden in feuchtem bis nassen Zustand verdichtungsempfindlich. Gemäß BK50 wird Verdichtungsempfindlichkeit als hoch eingestuft.

4 Untersuchungsmethoden

Im Nachgang zur Auswertung der öffentlich zugänglichen und bereitgestellten Daten wurden im Zuge der Standorterkundung am 21.05.2021 Bodensondierung mittels Pürckhauer-Bohrstock (BP) Bodenansprachen nach der KA5 [2] durchgeführt, um die Befunde im Vorhabensmaßstab zu überprüfen. Wie in Abschnitt 1.2 bereits dargelegt wird, basierend auf den Erkenntnissen aus der Auswertung der öffentlich verfügbaren und bereitgestellten Unterlagen sowie der eigenen Geländeuntersuchung, der Istzustand des Schutzguts Boden beschrieben. In einer vergleichenden Betrachtung des Istzustandes zum Planungszustand werden anhand von vorhabensbezogenen Wirkfaktoren maßgebliche Gefährdungspotentiale für den Boden identifiziert und bewertet. Die Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Boden richtet sich nach dem in Abbildung 1 skizzierten Schema.

Darauf aufbauend wird ein Schutzkonzept für die bauliche Umsetzung des verzweigten Gerinnes und der Sekundäraue entwickelt. Dieses enthält vorsorgliche Schutzmaßnahmen, Empfehlungen für die Fachbaubegleitung sowie Gegenmaßnahmen, sollten trotz aller Vorsicht doch zu schädlichen Auswirkungen kommen (Havarie mit Leckage o.ä.). Das Schutzkonzept wird zudem tabellarisch gefasst und ist in Anlage A-5 dargestellt.

5 Vorhabensbezogene Bodenkartierung

Die Bodensondierungen am 21.05.2021 wurden durchgeführt, um das bodenkundliche Inventar im Planungsmaßstab zu erfassen und die vorhandenen kleinmaßstäbigen Informationen zu Böden [8][9][13][14] durch vorhabensbezogene Aufnahmen an repräsentativen Standorten zu ergänzen und zu verifizieren. Hierbei ist grundsätzlich zu beachten, dass die Bodenverhältnisse im Planungsraum heterogener und feingliedriger sind, als dies die Bodenkarte im Maßstab 1:50.000 (BK50) [10] darstellen kann. Um die Bodenfunktionen und die Schutzwürdigkeit der Böden entsprechend aussagekräftig bewerten zu können, sind dem Planungsmaßstab entsprechend verortete Aufnahmen notwendig.

Es wurden neun Bodensondierungen mittels Pürckhauer-Bohrstock im geplanten Bauabschnitt bis in eine maximale Tiefe von 1 m unter Geländeoberkante (m uGOK) durchgeführt. Die maximale Bohrtiefe wurde durch die maximale Eindringtiefe bei händischem Einschlagen der Sondierstange mit dem Schonhammer bestimmt. Die Bodensondierungen dienen der Standorterkundung im Hinblick auf die Bewertung der Bodenfunktion. Die Bodenansprache erfolgte gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung (KA5) [2]. Zur Bewertung des 2-m Raumes werden zudem die Bohrungen der Baugrunduntersuchung [16] herangezogen (vgl. Kapitel 6.3).

In der nachfolgenden Tabelle sind die durchgeführten Bodensondierungen mit der jeweiligen maximalen Eindringtiefe (m uGOK) aufgelistet.

Stadt Dortmund

Bodenschutzkonzept - Abkopplung südliches Bergwerkgrabensystem

Tabelle 3: Überblick über die Bodensondierungen am 21.05.2021

Bezeichnung	Standort	Maximale Bohrtiefe [~m uGOK]
BP1	Geplante Zuwegung, südwestlicher Bereich	0,72
BP2	Geplanter BWG, Süden	0,89
BP3	Südlich vom „See im Sundern“	1,00
BP4	Geplanter BWG, südöstlich des "See im Sundern"	1,00
BP5	Zuwegung Acker	1,00
BP6	Geplanter BWG, nördlicher Bereich	0,90
BP7	Nördlich vom „See im Sundern“	0,98
BP8	Ackerrand, nördlicher Bereich	0,95
BP9	Geplanter BWG, südlich vom Durchlass	0,95

Insgesamt wurden Horizonte (Sw = wasserleitend und Sd = wasserstauend) eines Pseudogleys mit Ah/p Horizonten angesprochen. Der Boden ist geprägt durch einen Wechsel von Staunässe und relativer Austrocknung.

Die Bohrprofile sind der Fotodokumentation (Anlage A-1) zu entnehmen. Die Protokolle zur Bodensprache sind in Anlagereihe A-2 dargestellt.

Die Bodenprofile des Pseudogleys lassen sich wie folgt beschreiben:

- Ah/p-Horizont: bis zu 40 cm humoser Oberboden (meist Schluff mit geringem Tonanteil),
- Sw-Horizont: bis zu 50 cm gebleichter ockerfarbener, oxidativ-gefleckter Horizont (toniger Schluff und Lehm),
- Sd-Horizont: bis zu 30 cm rötlicher, oxidativer Horizont mit Merkmalen zu reduzierenden Verhältnissen und Konkretionen (schluffiger Sand).

Die Bodenart variiert kleinräumig, wobei schluffige Anteile überwiegen.

Gemäß [13][14] handelt es sich im Untersuchungsgebiet augenscheinlich um schutzwürdige bzw. sehr schutzwürdige Böden mit hoher oder sehr hoher Funktionserfüllung, was ihr Biotopentwicklungspotential anbelangt. Allerdings sind die vorkommenden Böden anthropogen durch Grünlandnutzung und Entwässerung geprägt. Außerdem sind die Böden bereichsweise stark verdichtet und somit vorbelastet (Anlage A-1). Somit sind die Böden wegen ihrer anthropogenen Überprägung nicht mehr ausschließlich als natürliche Böden anzusprechen, was ihre Schutzwürdigkeit bzw. ihre Funktionserfüllung vermindert.

6 Bewertung der Bodenfunktion

Die Bewertung der Funktionserfüllung bzw. der Schutzwürdigkeit des Bodens erfolgt hier in zwei Stufen von grob nach fein (1. Stufe: Auswertung der Bodenkarte Maßstab 1:50.000, 2. Stufe: Auswertung der im Gelände erhobenen Daten).

6.1 Funktionserfüllung gemäß BK50, Maßstab 1:50.000 (Schutzwürdigkeit)

Wie in Abschnitt 1.3 beschrieben wird die Bewertung der Schutzwürdigkeit sowie die Bewertung der Bodenfunktion der angetroffenen Böden gemäß der Nomenklatur des Geologischen Dienstes NRW für die Bodenkarte 1:50.000 (BK50), 3. Auflage [14] sowie gemäß des Arbeitsblattes 42 des LANUV [15] durchgeführt.

Nach den Informationen der BK50 wurde noch keine Bewertung der Böden vorgenommen. Nach den Angaben der BK50 ergibt sich entsprechend der Bewertungsmatrix für die Regler- und Pufferfunktion gemäß [14] (Tabelle 4) aufgrund der mittleren Staunässe (Stufe 3) keine hohe oder sehr hohe Funktionserfüllung.

Eine ausführliche Darstellung zur Auswertung ist der Anlage A-3.1 zu entnehmen.

Tabelle 4: Ergebnis der Auswertung gemäß Bewertungsmatrix [14] zur Regler- und Pufferfunktion/natürlicher Bodenfruchtbarkeit, Kenndaten aus BK50

Bodentyp	Verortung	FK im effektiven Wurzelraum	Regler- und Pufferfunktion/ natürliche Bodenfruchtbarkeit
(Gley-) Pseudogley	BP1-BP9	363-hoch	Keine hohe oder sehr hohe Funktionserfüllung

Hinsichtlich der Bodenfruchtbarkeit bzw. der Regler-/Pufferfunktion wird den Böden keine hohe oder sehr hohe Funktionserfüllung zugewiesen.

6.2 Funktionserfüllung basierend auf der vorhabensbezogenen Sondierungen (Schutzwürdigkeit)

Die folgend erläuterte Bewertung der Bodenfunktionen basiert auf den eigenen Sondierungen (Bohrstockkartierung am 21.05.2021 gemäß KA5 [2], Anlage A-2). Die 3. Auflage der BK50 zu den Schutzwürdigen Böden in NRW dient dabei als methodische Grundlage der Standortwahl der Bodenansprachen [14].

Zur Überprüfung der Schutzwürdigkeit der Böden hinsichtlich der Regler- und Pufferfunktion / Bodenfruchtbarkeit wird wie in Abschnitt 6.1 die Bewertungsmatrix gemäß [14] (hier Tabelle 5) angewendet. Zur Ermittlung der Funktionserfüllung werden die im Feld erhobenen Bodeneigenschaften in die Bewertungsmatrix eingetragen. Die entsprechende Bewertung ist in Tabelle 5 zusammengefasst, eine ausführliche Darstellung zur Auswertung ist der Anlage A-3.2 zu entnehmen.

Tabelle 5: Ergebnis der Auswertung gemäß Bewertungsmatrix [14] zur Regler- und Pufferfunktion / natürlichen Bodenfruchtbarkeit - Kenn-daten im Feld erhoben

Verortung	FK im effektiven Wurzelraum	Regler- und Pufferfunktion/ natürliche Bodenfruchtbarkeit
BP1	171	Keine hohe/sehr hohe Funktionserfüllung
BP2	161	Keine hohe/sehr hohe Funktionserfüllung
BP3	225	Keine hohe/sehr hohe Funktionserfüllung
BP4	161	Keine hohe/sehr hohe Funktionserfüllung
BP5	161	Keine hohe/sehr hohe Funktionserfüllung
BP6	161	Keine hohe/sehr hohe Funktionserfüllung
BP7	138	Keine hohe/sehr hohe Funktionserfüllung
BP8	138	Keine hohe/sehr hohe Funktionserfüllung
BP9	138	Keine hohe/sehr hohe Funktionserfüllung

Damit ergibt sich für Böden im Planungsgebiet gemäß Bewertungsgrundlage des Geologischen Dienstes Nordrhein-Westfalen für schutzwürdige Böden [13][14], keine hohe oder sehr hohe Funktionserfüllung im Hinblick auf die Regler- und Pufferfunktion/natürliche Bodenfruchtbarkeit.

Während der Bodensondierung und Ansprache nach KA5 [2] wurden gemäß 3. Auflage zu den schutzwürdigen Böden [14] im Planungsgebiet augenscheinlich schutzwürdige Böden (vornehmlich (Gley-) Pseudogley, Stauwasserböden vgl. Abschnitt 1.3) vorgefunden, die aber durch bereichsweise Entwässerung und Grünlandnutzung anthropogen überprägt sind (Anlage B-1).

Grundsätzlich haben Moore, Grundwasser- und Staunäseeböden allerdings eine Klimarelevanz als Kohlenstoffspeicher (Moore) bzw. fungieren als Kohlenstoffsene (Grundwasser- und Staunäseeböden), auch wenn der Grad der Ausprägung dieser Funktionen ggf. nicht mehr so ist, wie in natürlichen Böden.

Ausgeprägte Merkmale hinsichtlich der natur- oder kulturgeschichtlichen Archivfunktion sind nicht erkennbar.

Der Boden ist aufgrund des hohen Tonanteils, besonders im Unterboden (s. Anlage A-1), verdichtungsempfindlich, was bei den Bauarbeiten berücksichtigt werden muss.

6.3 Bewertung des 2-Meter-Raums basierend auf den Baugrunduntersuchungen [16]

Gemäß den Vorgaben des Geologischen Dienst NRW und deren Bodenschutz-Fachbeitrag für die räumlich Planung (Karte der schutzwürdigen Böden) [14] wird die Funktion des Bodens im Wasserhaushalt über das Kriterium nutzbare Feldkapazität beschrieben. Hinsichtlich der Regler- und Pufferfunktion nimmt der Boden über den gesamten 2-m-Raum auf Grund der Filterwirkung für Schadstoffe eine Schutzfunktion für das Grundwasser sowie eine Speicherfunktion zur Regulierung des Abflusses von Niederschlagswasser im Wasserkreislauf ein [14].

Für die Bewertung der Bodenfunktion Regler- und Pufferfunktion/ natürlichen Bodenfruchtbarkeit wird allerdings nur der Bereich der effektiven Wurzeltiefe bzw. der erste Tiefenmeter bewertet (s.o. Kapitel 6.2).

Dennoch können Böden, die keine hohe oder sehr hohe Funktionserfüllung im Hinblick der natürlichen Bodenfruchtbarkeit aufweisen, bei Betrachtung des gesamten 2-m-Raumes eine hohe oder sehr hohe

Regler- und Pufferfunktion und damit eine Schutzfunktion für das Grundwasser und eine Wasserspeicherfunktion aufweisen.

Um diese Bodenfunktion bei der Planung berücksichtigen zu können, werden gemäß [14] auch Böden als schutzwürdig ausgewiesen, deren nutzbare Feldkapazität im 2-m-Raum über 220 mm liegt.

Während der Bodensondierung und Ansprache nach KA5 [2] wurden im Planungsgebiet vornehmlich (Gley-) Pseudogley, Stauwasserböden vorgefunden, die rein rechnerisch, aufgrund Ihrer Bodenart (hoher Feinkornanteil lehmiger Schluff bis toniger Schluff) und Lagerungsdichte zwar eine hohe nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum aufweisen (s.o. Kapitel 6.2, Tabelle 5), allerdings wirkt die festgestellte Vorbelastung durch Verdichtung der hohen Funktionserfüllung örtlich entgegen. Da die Ansprache der Lagerungsdichte im Bohrstock nur bedingt belastbar ist, belegen die Beobachtungen des Eindringwiderstandes beim Kartieren als ein wesentliches Kriterium die verminderte Funktionserfüllung im oberen Bereich des 2-m-Raums. Dies wirkt sich auf die folgende Gesamtbewertung des 2-m-Raums aus.

Ergänzend wurden zur Betrachtung des 2-m-Raums die Ergebnisse aus den Rammkernsondierungen der Baugrunduntersuchung [16] ausgewertet. Unterhalb von 1 m uGOK wurden ausschließlich feinkörniges Material (lehmig, leichtsandiger Schluff) angesprochen (Baugrunduntersuchung, [16]). Die nutzbare Feldkapazität im ist damit >220 mm und die Funktionserfüllung in diesem Teilraum 1 bis 2 muGOK hoch.

Zusammenfassend wird dem verbreiteten Boden gemäß Bewertungsgrundlage des Geologischen Dienstes Nordrhein-Westfalen für schutzwürdige Böden [13][14] nur eingeschränkt eine hohe Funktionserfüllung im Hinblick auf die Reglerfunktion des Bodens für den Wasserhaushalt im 2-m-Raum zugewiesen. Die beobachtete Verdichtung bedingt eine nicht natürliche Steigerung der Staunässe und eine Verminderung der Speicherfunktion. Vertikale Poren für die Sickerwasserbewegung und zur wirksamen Regelung im Wasserhaushalt sind in Ihrer Anzahl und Wirkung beschränkt.

Örtlich ist die Reglerfunktion des Bodens für den Wasserhaushalt im 2-m-Raum als hoch zu bewerten, z.B. wo vertikale Wegsamkeiten entlang von Wurzelbahnen bestehen und die Verdichtung gering ist.

7 Bodenempfindlichkeiten und vorhabensbezogene Schutzbedürftigkeit

Die Schutzbedürftigkeit erklärt sich über die identifizierten Gefährdungspotentiale/Empfindlichkeiten bzw. die möglichen Auswirkungen auf die natürlichen Bodenfunktionen und das Wasser (Oberflächenwasser) durch die jeweilige Bautätigkeit. Die möglichen Auswirkungen werden anhand der abzuschätzenden Wirkfaktoren und der jeweiligen Empfindlichkeiten des Bodens abgeschätzt.

Die relevanten Wirkfaktoren sind folgende:

- Eingriff in den Boden/Vermischung mit Aufhebung der Eigenart auch mit Biotopentwicklungspotential im Bereich des herzustellenden Grabens, Fahrspuren und der Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen)
- Mechanische Belastung durch Befahrung und Lagerung
- Ggf. Einträge von wassergefährdenden Stoffen (z.B. bei Havarien)
- Ggf. Einstau/Überflutung bei Starkniederschlägen

Stadt Dortmund

Bodenschutzkonzept - Abkopplung südliches Bergwerkgrabensystem

Die jeweiligen wesentlichen Empfindlichkeiten des Bodens sind folgende:

- Vermischung (Änderung der physikalischen Eigenschaften/geochemischen Beschaffenheit)
- Verlust der Eigenart: Gefüge-/Strukturverlust
- Empfindlichkeit gegenüber weiterer Bodenverdichtung
- Ggf. Teilverlust von Böden mit besonders hohem Biotopotential gemäß [15]
- Ggf. Empfindlichkeit gegen Kontamination (z.B. bei Unfällen und Havarien)
- Ggf. Verschlammung
- Im Bereich mit Strauch- und Baumbewuchs: Teilverlust der Regler-/Pufferfunktion im 2-m-Raum/für den Wasserhaushalt (auch sekundär durch Verdichtung)

Weitere Empfindlichkeiten spielen hier nur eine nachgeordnete Rolle, wie z.B. die Erodierbarkeit. Durch stärkere Niederschläge und/oder Fremdwasserzufluss kann es bei einer Hangneigung $>2\%$ zu Erosionsschäden kommen. Dabei erhöhen längere Trockenperioden grundsätzlich das Erosionsrisiko, da eine geringe Bodenfeuchte vermehrt Oberflächenabfluss verursacht. Bauzeitlich sowie in den Wintermonaten kann sich das Erosionsrisiko durch ggf. fehlende bzw. weniger dichte Vegetationsdecke erhöhen (vgl. auch DIN 19708:2017-08)). Der geplante Graben befindet sich nordöstlich von einem bestehenden Gewässer (Kirchderner Graben, See im Sundern, Sanderothgraben). Abgesehen von den Böschungen beträgt die und die Hangneigung im Projektgebiet unter 2% , so dass Erosionsschäden nicht zu erwarten sind.

Im Folgenden werden die Hauptempfindlichkeiten des Bodens gegenüber den geplanten Maßnahmen bzw. die wesentlichen Schutzbedürftigkeiten kurz beschrieben.

7.1 Verdichtung

Der vorgefundene Pseudogley ist aufgrund seines Tongehaltes ($> \text{rd. } 15\%$ Masse-%) empfindlich gegenüber Verdichtung auf. Das Verdichtungsrisiko steigt generell mit zunehmendem Feuchtegrad und wird ab einer weich-breiigen Konsistenz wirksam.

Die Verdichtung des Bodens durch Befahrung mit schwerem Gerät oder auch durch andere Auflast (unter Schotterpolster, Aushublager etc.) führt in empfindlichen Böden zur Verdichtung, d.h. zum dauerhaften Zusammendrücken von Poren und zum Verkleben von Bodenaggregaten zu einem plattigen Gefüge. Damit geht eine Reduktion der Luft- und Wasserhaltekapazität einher, die wiederum zur Veränderung der bodenchemischen Verhältnisse führt. Es kommt in Folge der Verdichtung zu Staunässe, Verschlammung, „Fäulnis“ sowie Ausfall von Vegetation und Pflanzenwachstum. Außerdem ist das Infiltrations- und Rückhaltevermögen des Bodens verringert, was zu verstärktem Abfluss sowie Nährstoff- und Sedimentaustrag führen kann. Dies kann nachfolgend auch den Teilverlust der Regler-/Pufferfunktion im 2-m-Raum/für den Wasserhaushalt bewirken.

Auch wenn der Boden bereichsweise verdichtet und somit örtlich vorbelastet ist, stellt weitere Verdichtung eine mögliche Gefährdung im Hinblick auf die spätere Folgenutzung des Baubereichs dar und wird daher im Schutzkonzept berücksichtigt.

7.2 Verlust der Eigenart und Vermischung

Der vorgefundene Pseudogley ist ein von zeitweiliger Staunässe geprägter Boden, der durch einen wasserleitenden (Sw) und wasserstauenden (Sd) Horizont charakterisiert wird. Aufgrund der zeitweiligen Staunässe und somit sauerstoffarmen Verhältnisse gilt der Boden als Kohlendioxidssenke und besitzt somit Klimarelevanz und zudem ein Biotopentwicklungspotential.

Grundsätzlich erfüllen Böden gemäß seiner Ausprägung, Horizontierung und Eigenschaften besondere Funktionen. Diese Eigenart geht beim Aufbruch des Gefüges bzw. bei ihrem Aushub sowie bei der Vermischung verschiedener Böden, Bodenhorizonte und Bodenmaterialien verloren. Bei dem Verlust der Eigenart eines Bodens kann dieser seine Funktion, z.B. im Naturhaushalt, nicht mehr erfüllen.

Auch wenn der vorkommende Boden bereichsweise durch Bewirtschaftung und Verdichtung anthropogen vorbelastet ist stellt der Verlust der Bodeneigenart eine Gefährdung dar und wird daher im Schutzkonzept berücksichtigt.

8 Konzept zum Bodenschutz

Im Folgenden und v.a. in Anlage A-5 werden dem derzeitigen Stand der Planung angepasste Schutz- und Gegenmaßnahmen für Boden beschrieben, strukturiert nach Bauphase und Betriebsphase.

Dem Bodenschutzkonzept liegen folgende Überlegungen zu Grunde:

- Je höher die Wahrscheinlichkeit ist, dass eine Bodengefährdung eintritt, desto eher sind Sicherungsmaßnahmen (vorsorgliche Schutzmaßnahmen sowie Gegenmaßnahmen für den Notfall) erforderlich.
- Je größer die Art eines möglichen Schadens sein kann, desto strenger sind die Anforderungen an die zu treffenden Sicherungsmaßnahmen.
- Je einfacher die Sicherungsmaßnahmen umzusetzen und zumutbar sind, desto eher kann auch erwartet werden, dass sie umgesetzt werden.

In Anlage A-5 werden die wesentlichen Gefährdungspotentiale/Wirkprozesse erfasst.

Bei den Maßnahmen handelt sich um vorbeugende Schutzmaßnahmen sowie um eine spezielle Bodenkundliche Bauüberwachung/Fachbaubegleitung. Zudem werden Gegenmaßnahmen beschrieben, die ergriffen werden, sollte es trotz aller Vorsorge zu besorglichen Auswirkungen kommen (z.B. bei Leckagen nach Havarie/Unfall). Grundsätzlich gilt es schädliche Auswirkungen zu vermeiden und mögliche Gefährdungen zu vermindern.

Es empfiehlt sich die konkreten Schutz- und Gegenmaßnahmen vor Baubeginn in Form von Bodenschutzplänen auf den aktuellen Planungsstand abzustimmen und darzustellen. Allgemeine Angaben wie Gebote zur besonderen Sorgfalt im Sinne des Bodenschutzes werden im Sorgfaltskatalog (Anlage A-4) kurz erläutert.

8.1 Empfohlene Maßnahmen in der Bauphase

Grundsätzlich empfiehlt sich vor Baubeginn sowie nach Bauabschluss eine Begehung des Eingriffsbereichs zur Aufnahme bzw. Übersicht der Bodenverhältnisse. Die Ergebnisse dieser Begehung fungieren als Beweissicherung für etwaige spätere Wiederherstellungsansprüche, sollte es trotz aller Sorgfalt doch zu unvorhergesehenen und ungewollten Auswirkungen am Boden kommen. Für das Monitoring wird der Eindringwiderstand mittels Bodendichtesonde sowie die Gefügeansprache genutzt. Die Ergebnisse werden im Vergleich zwischen in Anspruch genommenen Boden und belassenem Boden, unter Berücksichtigung unterschiedlicher Vornutzung betrachtet.

Im Folgenden werden Schutzmaßnahmen empfohlen, die hinsichtlich der identifizierten Empfindlichkeiten des Bodens und des Oberflächenwassers gegliedert sind. Die Maßnahmen sind zudem in Anlage A-4 und A-5 zusammengefasst und in Anlage B-2 dargestellt.

8.1.1 Schutz vor Verlust der Eigenart – Aufbruch des Bodengefüges

Aufgrund der Bautätigkeit wird das Bodengefüge im Bereich der Baugruben aufgebrochen. Insgesamt ist der Eingriff in den Boden so gering wie möglich zu halten. Bodenschonende Bearbeitung gemäß DIN 19639 [6] und eine Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) werden empfohlen.

Grundsätzlich sind die Regeln bodenschonender Bearbeitung gemäß DIN 19639 [6] einzuhalten:

- Rückschreitenden Ausbau/voranschreitender Wiedereinbau von Boden mittels Kettenbagger mit Löffel und geraden Messern (keine schiebenden Maschinen),
- Keine Befahrung bei weich-plastischem oder breiigem Boden (kos4-5),
- Keine Befahrung von Bodenmieten,
- Kein Ausbau/keine Umlagerung von breiigem oder nassem Bodenmaterial,
- die erforderliche Größe der Lagerplätze ist auf das Minimum zu begrenzen.

8.1.2 Vermischung von unterschiedlichen Bodenmaterialien

Verschiedene Bodenmaterialien, z.B. Ober- und Unterboden sind getrennt auszuheben, zwischenzulagern und angemessen zur Folgenutzung wieder einzubauen.

Humoser Boden ist als eine Einheit auszubauen. Sollte sich bei den Erdarbeiten zeigen, dass der mineralische Unterboden v.a. in seiner Hauptbodenart (Korngrößenanteil) deutlich mehrschichtig aufgebaut ist oder deutliche humose Anteile hat, sind die verschiedenen Unterbodenhorizonte voneinander zu trennen und getrennt zu lagern.

Grundsätzlich kann hier der Unterboden (Sw(h)/Sd- Horizont) als Einheit ausgebaut werden. Im Baubereich des BWGs ist vor allem darauf zu achten, dass der humose Oberboden und mineralische Böden (Pseudogley) getrennt ausgebaut und gelagert werden, sodass der Boden in der Folgenutzung seine Funktionen gemäß Biotopentwicklungspotenzial und Naturnähe erfüllen kann. Eine Vermischung von Oberboden- und Unterbodensubstraten ist zu vermeiden. Böden sind im Regelfall gemäß DIN 19639 wie folgt zu lagern:

Stadt Dortmund

Bodenschutzkonzept - Abkopplung südliches Bergwerkgrabensystem

- Oberbodenmieten sind trapezförmig mit einer max. Höhe von 2 m anzulegen; Unterbodenmieten mit einer max. Höhe von 3 m,
- Oberbodenmieten sind ab einer Lagerungszeit > 2 Monaten unmittelbar nach Errichtung der Miete mit einer Zwischenbegrünung zu versehen (vgl. DIN 19639 [6], DIN 18915 [7]),
- Die Zwischenbegrünung ist ggf. mit der Bodenkundlichen Baubegleitung abzustimmen,
- Der Abstand der Mieten zueinander muss mind. 0,5 m betragen,
- Mieten sollten nicht in Muldenlage angelegt werden um Bodenschäden durch Staunässe vorzubeugen,
- Bodenmieten dürfen nicht verdichtet oder befahren werden.

Bereits in der Ausführungsplanung der Baumaßnahme sollte der Lagerplatz für die getrennten Bodenmieten hinreichend dimensioniert werden.

8.1.3 Schutz gegen Eintrag von Fremdboden

Im Zuge des Bodenaustauschs darf kein Recycling-Material (RCL-Material) verwendet werden.

8.1.4 Schutz gegen Bodenverdichtung

Im gesamten Planungsbereich sind Bodenverdichtungen zu vermeiden. Grundsätzlich ist durch die Auslage von Lastverteilplatten oder Baggermatten im Bereich von temporär genutzten, zu befahrenden Flächen (z.B. Baustraßen, Stell- und Wendepätze) eine schädliche Bodenverdichtung zu minimieren. Umfahrungen der Baufenster und Befahrungen unbefestigten Bodens sind möglichst überall zu vermeiden. Der Einsatz von Fahrzeugen und deren Anpressdruck ist im Vorfeld mit der Fachbaubegleitung Boden- und Gewässerschutz bzw. BBB abzustimmen. Es kommen voraussichtlich Kettenbagger (bis max. 20t bis 25t, Kontaktflächendruck ca. 0,3 bis 0,4 kg/cm²) sowie ggf. Muldenkipper (bis max. 20t, 2,4 bis Kontaktflächendruck 2,5 kg/cm²). Daher ist vorsorglich für die Befahrung mit Muldenkippern die Auslage von verklammerten Stahllastverteilplatten oder verschraubte Alulastverteilplatten vorzusehen. Hierfür ist seitens des AN vor Baubeginn eine Geräteliste vorzulegen und im Zuge der LV-Erstellung in Abstimmung mit der BBB zu berücksichtigen. Zudem sollten die Bodenbewegungen möglichst bei trockener Witterung passieren (Beachtung der Konsistenz gemäß DIN 19639 [6], siehe Tabelle 6). Zudem sollte die Bauzeit in den Sommer geplant werden, sofern sich das mit dem Brut- und Nestschutz vereinbaren lässt. Hier besteht ggf. Abstimmungsbedarf im Rahmen der Ausführungsplanung. Sollte es doch zu schadhafte Bodenverdichtungen kommen, wären mit der BBB unter Berücksichtigung der Folgenutzung Wiederherstellungsmaßnahmen der Bodenfunktion gemäß DIN 19639 [6] und DIN 18915 [7] abzustimmen.

Tabelle 6: Umlagerungs-/Befahrungseignung von Böden nach DIN 19731 [4] und DIN 19639 [6]

Umlagerungseignung	Konsistenz ¹⁾ bindiger Böden (> 17 % Ton)
optimal	halbfest
tolerierbar	steifplastisch
unzulässig	weich bis breiig

¹⁾ Ermittlung der Konsistenz nach DIN 19682-5 [5] durch einfache Feldansprache.

8.1.5 Schutz gegen Sediment- und Nährstoffaustrag (Auswaschung)

Hinsichtlich des Schutzes vor Sediment- und Nährstoffaustrag gilt die Einhaltung der Maßnahme gegen Vermischung, gegen Verlust der Eigenart und gegen Verdichtung.

8.1.6 Schutz gegen Austrag wassergefährdender Stoffe

Das Baustellenpersonal ist vor Beginn der Arbeiten durch fachkundige Personen (beispielsweise Gewässerschutzbeauftragte*r und/oder bodenkundliche*r Baubegleiter*in) in die Boden- und ggf. auch Gewässerschutzbelange, hinsichtlich der Nähe zum „See im Sundern“, einzuweisen. Zudem sollte die Bauherrin in Abstimmung mit der BBB einen Notfallplan mit Meldewegen und einen Plan mit Sofortmaßnahmen entwickelt und mit der Feuerwehr sowie den Behörden abgestimmt werden.

Im Falle einer Leckage von wassergefährdenden Stoffen sind unverzüglich die Alarmkette in Gang zu setzen und Sofortmaßnahmen zu ergreifen. Etwaige Bodenkontaminationen sind behördlich und fachgutachterlich einzugrenzen. Ggf. sind die betroffenen Bereiche schnellstmöglich auszukoffern. Anschließend ist das belastete Material fachgerecht abzutransportieren und ordnungsgemäß zu entsorgen.

Da im Leckage-Fall bei starken Niederschlägen und erhöhtem Abfluss wassergefährdende Stoffe abgespült und verfrachtet werden könnten, empfiehlt es sich zudem mobile Ölsperren (Sorb-Schläuche oder Sorb-Vlies) vorzuhalten, um im etwaigen Leckage-Fall den Schadensfall schnell einzugrenzen.



Abbildung 3: Empfohlene Maßnahme: Betankung von Baugerät mit rückschlaggesicherter Zapfpistole.

Stadt Dortmund

Bodenschutzkonzept - Abkopplung südliches Bergwerkgrabensystem



Abbildung 4: Empfohlene Maßnahme: Betankung der Baumaschinen im Baufeld von 2 Personen mit faltbarer Auffangwanne.



Abbildung 5: Empfohlene Maßnahme: Vorsorgliche Auslage von Sorbschlängeln unter Tanks, z.B. von Baufahrzeugen, wenn sie länger stehen.

8.1.7 Schutz gegen Verschlammung und Maßnahmen der Entwässerung (Dränwirkung)

Der Anfall von Stau- und Tagwasser, v.a. angesichts von möglichen Starkniederschlägen, ist zu berücksichtigen und eine bauzeitliche Entwässerung vorzusehen.

Hierfür sind pro offenem Eingriffsbereich je eine Pumpe mit mindestens zwei Mal 50 m C-Schlauch mit Anschlussstücken vorzuhalten. So können im Bedarfsfall nach längerem und/oder starken Niederschlägen Pumpensümpfe angelegt werden, um das ggf. anfallende Stau-/Tagwasser über eine fliegende Leitung (C-Schlauch) flächig auf den belebten Oberboden im Grünland abzuleiten. An den Ableitstellen sollte ein Prallschutz als Verrieselungshilfe und Erosionsschutz installiert werden. Hierfür eignet sich ein kleiner Strohballen oder eine (Metall-)Platte. Abbildung 6 zeigt wie eine temporäre Bauplatzentwässerung funktionieren kann. Ggf. ist das Ableiten von Stau-/Tagwasser mit der zuständigen Behörde abzustimmen und Altlastenflächen sind auszunehmen.

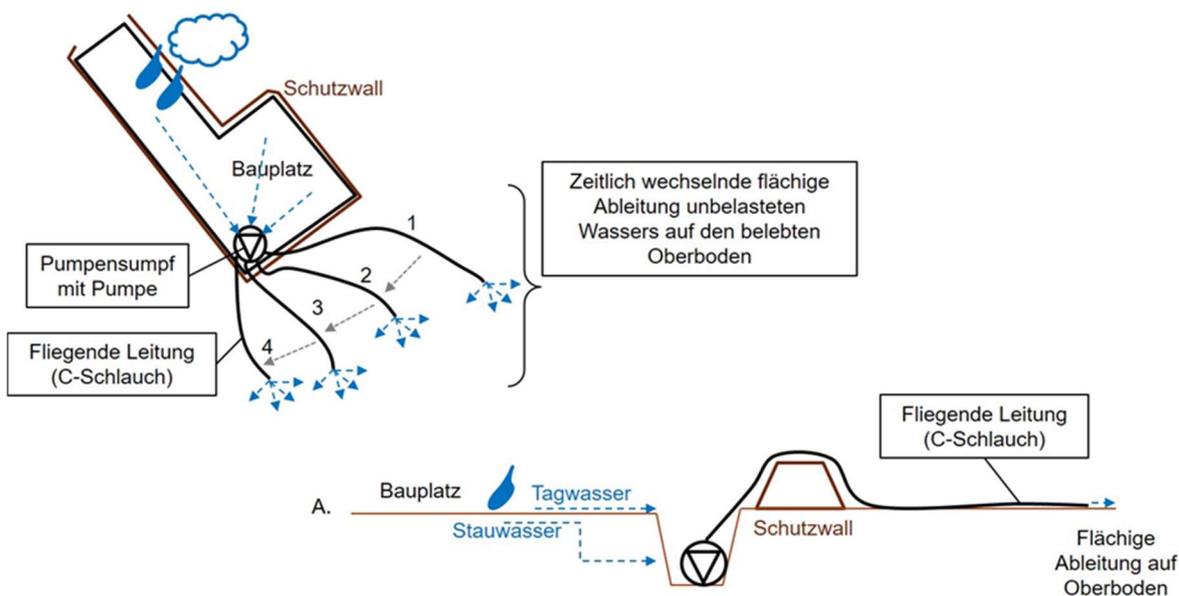


Abbildung 6: Schema zur möglichen Bauplatzentwässerung im Bedarfsfall nach Niederschlägen.

8.2 Empfohlene Maßnahme nach der Baumaßnahme

8.2.1 Rekultivierung/Wiederherstellung der temporär in Anspruch genommenen Flächen

Sollte es trotz aller Umsicht zu Beeinträchtigungen des Bodens gekommen sein, sind nach Beendigung der Arbeiten die belasteten Flächen zu rekultivieren.

Vor Beginn der Rekultivierung sind alle baubedingten Fremdstoffe (Baustraßen, ggf. Geotextilien, ggf. Schotter, Abfälle u. a.) rückstandsfrei aus den Eingriffsbereichen zu entfernen. Der Boden ist wieder so herzustellen, dass eine durchwurzelbare Bodenschicht ohne erhebliche und dauerhafte Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen vorliegt. Dabei sollten die Horizontmächtigkeiten wieder gemäß Ausgangszustand hergerichtet werden. Hierfür dienen die Bohrprotokolle in Anlage A-2 als

Stadt Dortmund

Bodenschutzkonzept - Abkopplung südliches Bergwerkgrabensystem

Vorlage. Die Böden sind im Streifenverfahren ohne Befahren des wieder aufgebauten Bodens aufzutragen. Hinsichtlich Maschineneinsatz, Witterung etc. sind die Rahmenbedingungen aus dem Bodenschutzkonzept (Anlage A-5) zu beachten sowie die DIN 19639 [6].

Sollte es trotz aller Umsicht doch zu Bodenschadverdichtungen gekommen sei, ist durch die BBB der Grad der Schädigung festzustellen und abzugrenzen. Unter Berücksichtigung der Folgenutzung (renaturierte Aue oder Grünlandnutzung) sind durch die BBB geeignete Wiederherstellungsmaßnahmen der Bodenfunktion gemäß DIN 19639 [6] und DIN 18915 [7] vorzuschlagen. Das können mechanische Tiefenlockerungsmaßnahmen mittels Grubber sein oder vorzugsweise eine biologische Lockerung durch Ansaat von standortangepassten Pflanzen. Mindestens ein Jahr lang sollte der Wiederherstellungsbereich nicht befahren oder beweidet werden. Hierbei empfiehlt es sich, dass die Bauherrin mit den Flächennutzenden eine vertragliche Vereinbarung zu der Wiederherstellung bzw. zum möglichen Nutzungsausschluss schließt.

9 Fazit

Durch die geplanten Bautätigkeiten und den entsprechenden Zuwegungen gehen folgende maßgebliche Gefährdungspotentiale/Wirkfaktoren für den Boden aus:

- mögliche Verdichtung durch Mechanische Belastung durch Befahrung und Lagerung (einschließlich Beeinträchtigung der Regler-/Pufferfunktion),
- Teilverlust der Eigenart des Boden,
- ggf. Einträge von wassergefährdenden Stoffen (z.B. bei Havarien und Unfällen),
- ggf. Dränwirkung (einschließlich Verschlammung) bei möglichen Starkniederschlägen.

Den identifizierten Gefährdungspotentialen in der Bauphase können grundsätzlich durch die folgenden Maßnahmen vermieden und/oder vermindert werden:

- Unterweisungen des Baupersonals zum Bodenschutz (einschließlich Notfallplan mit Meldewegen sowie Plan mit Sofortmaßnahmen)
- Bodenschonende Bearbeitung gemäß DIN 19639 [6] nach Empfehlungen und Vorgaben der Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB, Abschnitt. 8.1 und 8.2), insbesondere:
 - Auslage von Lastverteilplatten im Bereich der Baustraße bzw. für Befahrung unbefestigten Bodens
 - Trennung von Bodenmaterial und Lagerung der Bodenmieten gemäß DIN 19639 [5]
 - Vorhaltung von Pumpen und Schlauchmaterial für Sumpfungmaßnahmen im Fall von Einstau nach Starkniederschlag
 - Vorhaltung von Ölbindemittel/mobilen Ölsperren (Sorb-Schläuche oder Sorb-Vlies) an jedem Eingriffsbereich
- Umgang mit verschiedenen Bodenmaterialien gemäß DIN 19639 [6] (Lagerung von Mieten etc.)

Den wesentlichen Gefährdungspotentiale für die Folgenutzung als Graben in einem Naturschutzgebiet und Verdichtung von wieder zu verwendendem Boden, kann durch die folgenden Maßnahmen vermieden und/oder vermindert werden:

Stadt Dortmund

Bodenschutzkonzept - Abkopplung südliches Bergwerkgrabensystem

- Auslage von Lastverteilplatten oder Baggermatten im Bereich von temporären Baustraßen, Stell- und Wendepunkten – keine Umfahrungen der Bauplätze (unter Berücksichtigung der Bodenkonsistenzbereiche gemäß DIN 19639 [6]), damit der wiedereinzubauende Boden eine Kapillarfähigkeit behält und Verdichtungen vermieden werden
- Saubere Trennung von humosem Oberboden von mineralischem, humusfreiem Boden

Die Gefährdungspotentiale für das Schutzgut Boden sind durch die Bautätigkeit im Zuge der Bauarbeiten gegeben, aber insgesamt als gering und handhabbar zu bewerten. Der baubegleitende Bodenschutz lässt sich hier fließend mit dem übergeordneten Ziel der Renaturierung vereinbaren, auch wenn ein Teil der Böden abgefahren wird.

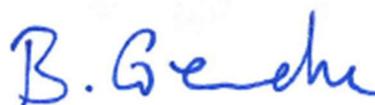
Unter Einhaltung der in Abschnitt 8.1 sowie den Anlagen B-2 und A-5 dargelegten Schutz- und Gegenmaßnahmen besteht für die Renaturierung und der betroffenen Böden Schutzfähigkeit. Dabei empfiehlt es sich, dass hier vorgestellte Schutzkonzept an die spätere Detailplanung anzupassen und das vorliegende Schutzkonzept bei der LV-Erstellung zu berücksichtigen.

Bonn, Mai 2023

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH



ppa. Dr. rer. nat. Stephan Klose



i. A. M.Sc. Geol. Barbara Gemmeke