

Rapphofs Mühlenbach, Regelung der Vorflut von km 1,9 bis km 4,4 in Dorsten

Bodenschutzkonzept

Auftraggeber: Lippeverband
Kronprinzenstraße 124
45128 Essen

Projektnummer: 530233

Der vorliegende Bericht wurde von folgenden Mitarbeitern und -innen der Lippe Wassertechnik GmbH, Essen, erstellt:

- Dipl.-Geol. Dr. Johannes Meßer
- Dipl.-Ing. Christina Ufer
- Dip.-Geogr. Verena Fiedler

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung.....	5
2	Vorhabenbeschreibung und Planung.....	7
2.1	Allgemeine Beschreibung des Vorhabens.....	7
2.2	Geplante Bauvorhaben	7
2.2.1	Bau einer neuen Gewässertrasse.....	7
2.2.2	Deichneubau	8
2.2.3	Umbau/Rückbau Ist-Trasse und Deichrückbau.....	8
3	Bodenbezogene Datenerfassung und Bewertung.....	10
3.1	Geologisch-bodenkundlicher Überblick.....	10
3.2	Standörtliche Bewertung.....	13
4	Auswirkungen und Beeinträchtigungen der Bodenqualität und Funktionserfüllung....	18
4.1	Anlage, und baubedingte, direkte Projekteinwirkungen.....	19
4.2	Anlage- und betriebsbedingte, indirekte Projektwirkungen	25
5	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	27
6	Vermittlung von Informationen	36
7	Dokumentation.....	37
8	Rekultivierungsmaßnahmen und Zwischenbewirtschaftung.....	38
9	Maßnahmen im Bauablauf.....	39
10	Maßnahmenumsetzung	41
11	Literatur	42

Abbildungsverzeichnis

Seite

Abbildung 1: Gewässerplanung des Rapphofs Mühlenbach, Nordverlegung von km 1,9 bis km 4,4 [1].....	6
Abbildung 2: Geplante Rekultivierungsflächen mit landwirtschaftlicher Nutzung nach Rückbau der Ist-Trasse (Bildquelle: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_abk)....	10
Abbildung 3: Bodenkarte 1:5.000 Land- [9] und Forstwirtschaft [10] im Planungsgebiet (Kartengrundlage: Amtliche Basiskarte: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_abk , 2023) (Bildquelle: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_abk)	12
Abbildung 4: Schutzwürdige Böden im Untersuchungsraum gemäß Bodenkarte 1:5.000 (BK 5, 2016) (links) und angepasste Bodenkarte 1:5.000 nach Kartierung 2013 (rechts) (Bildquelle: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_abk)	14
Abbildung 5: Schutzwürdige Böden im Eingriffsbereich (rot) bzw. temp. Eingriffsbereich (blau) gemäß Bodenfunktionskarte und Bereiche mit Grundwasserflurabständen >1m (blaue Kreise) (Bildquelle: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_abk)	16
Abbildung 6: Eingriffsbereich und Vorkommen von Moorstandorten gem. Landesmoorkulisse des Geologischen Dienstes NRW [14] (Bildquelle: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_abk).....	17
Abbildung 7: Vernässung infolge Schadverdichtung auf einer ehemaligen Baustelleneinrichtungsfläche	20
Abbildung 8: Verdichtungsempfindlichkeit der Böden im Untersuchungsgebiet (Bildquelle: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_abk).....	21
Abbildung 9: Böden mit hoher oder sehr hoher Funktionserfüllung im Eingriffsbereich (rot: Planung, blau: Arbeitsflächen) der Neutrassierung und Bereiche mit Grundwasserflurabständen >1m (blaue Kreise) (Bildquelle: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_abk).....	24
Abbildung 10: Grundwasserflurabstände und geplante Absenkungsbereiche (orange) im Planungsgebiet (rot) (Bildquelle: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_abk).....	26
Abbildung 11: Stahlplattenbaustraße auf dem Oberboden.....	29
Abbildung 12: Ordnungsgemäße Herstellung der BE-Flächen vor-Kopf.....	30
Abbildung 13: rückschreitender Bodenabtrag im Gewässerprofil	31
Abbildung 14: Oberbodenauftrag vor-Kopf mittels Kettenbagger.....	33
Abbildung 15: Ordnungsgemäß gelagerte und begrünte Oberbodenmiete.....	34
Abbildung 16: Böschungsabbrüche und Grabenerosion an Rohböschungen.....	36

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flächeninanspruchnahme und Eingriffsintensität.....	22
Tabelle 2: Bauablaufplan und Schutzmaßnahmen.....	40

Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1: Bodenschutzplan	
---------------------------	--

1 Veranlassung

Zur Regelung der Vorflut plant der Lippeverband die Umgestaltung des Rapphofs Mühlenbachs zwischen Ist-km 1,9 bis km 4,4 in Dorsten. Die Planung sieht eine Verlegung des Rapphofs Mühlenbachs nach Norden auf einer Länge von 2860 m vor. Durch die Neutrasierung wird der Verlauf des Rapphofs Mühlenbach um 600 m verlängert (Abbildung 1).

In den Jahren 2015 und 2016 wurde eine Entwurfsplanung erarbeitet und im Frühjahr 2017 fertiggestellt. Aufgrund der nicht geregelten Finanzierung der Baumaßnahme wurde der Antrag auf Planfeststellung erst im Januar 2022 bei der Genehmigungsbehörde eingereicht. Die für den Antrag durchgeführte Bodenuntersuchung und Bewertung ergab, dass sich im Untersuchungsraum schutzwürdige Böden befinden. Da sich jedoch die Grundlagendaten durch die Aktualisierung der Bodenkarte und der Veröffentlichung der Bodenfunktionskarte des Kreises Recklinghausen geändert haben, wurden die bisherigen Untersuchungen im Rahmen eines Bodenschutzkonzeptes aktualisiert und ergänzt. Dieses ist im Rahmen der Ausführungsplanung zu berücksichtigen und ggf. Fortzuschreiben.

In der Regel sind alle Baumaßnahmen an und in Gewässern mit einem Eingriff, d.h. auch mit einer Beeinträchtigung von Boden in Form von Abgrabungen, Bodenumlagerungen, Bodenauftrag und Baustellentätigkeit verbunden. Das Bodenschutzkonzept soll für alle Phasen des Bauvorhabens die notwendigen Daten, Auswirkungen und Maßnahmen zum baubegleitenden Bodenschutz einschließlich der Vermittlung und Dokumentation abbilden [7]. Ziel ist die Vermeidung- bzw. Verminderung der nachteiligen Auswirkungen, wie z.B. Schadstoffeinträge, Stoffvermischungen, Bodenverdichtungen und Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen.

Bei Planungen, die Eingriffe in natürliche Böden oder Böden mit hoher Funktionserfüllung und empfindlichen Böden bedingen, kann die Genehmigungsbehörde ein Bodenschutzkonzept einfordern. Der Schutz des Bodens, sowohl bei der Planung als auch bei der Durchführung von Bauvorhaben, orientiert sich an der DIN 19639. Das Dokument, in Verbindung mit der DIN 18915, regelt Maßnahmen, bei denen Böden und Bodenmaterialien während der Bauzeit beansprucht werden und nach Abschluss der Bauarbeiten wieder natürliche Bodenfunktionen erfüllen sollen. Dazu zählen beispielsweise Böden unter forstlicher, landwirtschaftlicher, gärtnerischer Nutzung sowie Grünflächen, Hausgärten und Kleingärten.

Die Inhalte des nachfolgenden Bodenschutzkonzeptes richten sich nach der DIN 19639. Dazu erfolgt zunächst eine kartografische Darstellung und Bewertung der Böden im

Eingriffsbereich hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit und funktionellen Beeinträchtigung im Rahmen der jeweiligen geplanten Einzelmaßnahmen und deren Wirkintensitäten. Schutz-, Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen in der Bauphase werden konkret beschrieben und in einem Bodenschutzplan dargestellt.

Die Dokumentation und die Auswertung der schutzwürdigen Böden im Eingriffsbereich erfolgt auf Basis vorhandener aktueller Bodenkarten (BK5: [9] und [10]) und der Bodenfunktionskarte des Kreises Recklinghausen [11].

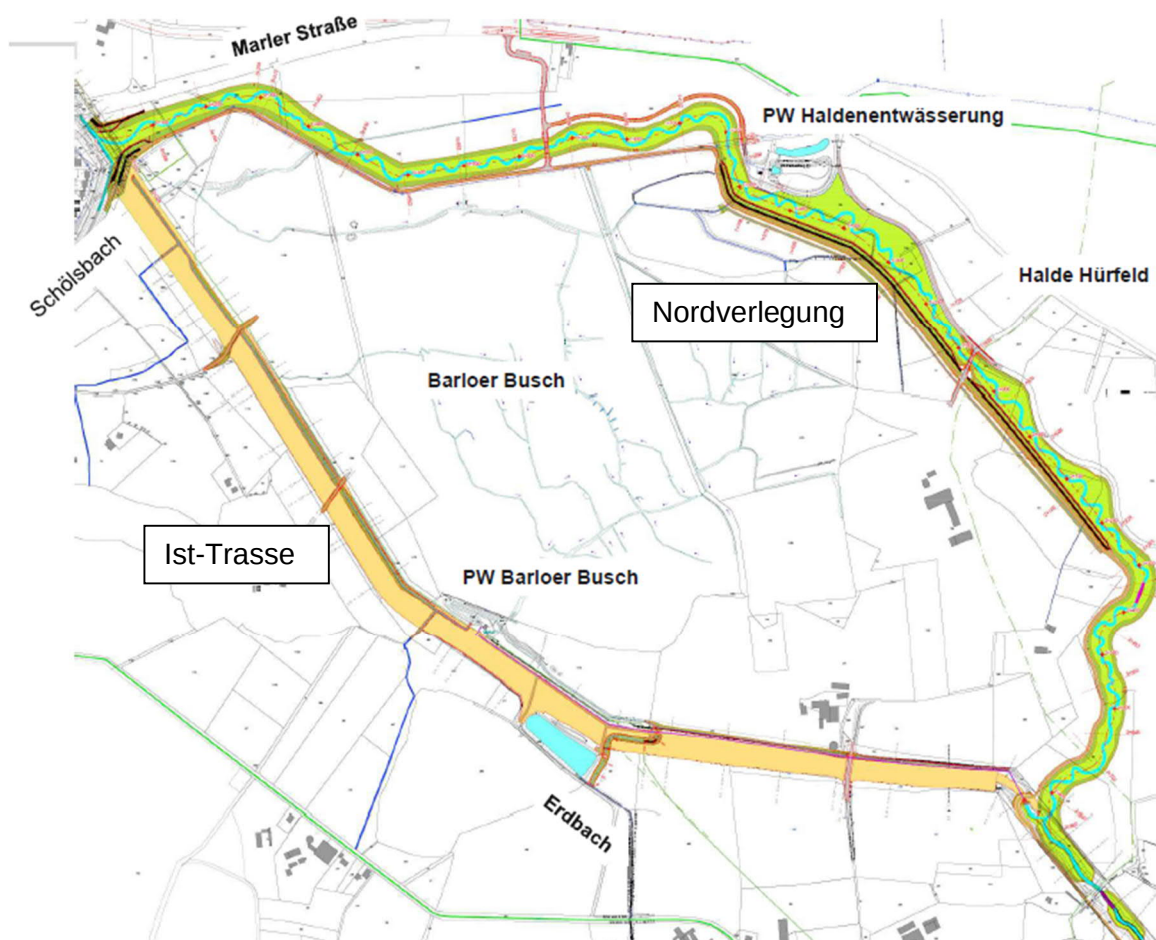


Abbildung 1: Gewässerplanung des Rapphofs Mühlenbach, Nordverlegung von km 1,9 bis km 4,4 [1]

2 Vorhabenbeschreibung und Planung

Die nachfolgende Zusammenstellung wurde den Planunterlagen gem. Heft 1 [1] entnommen weitere Details zur Planung können dem Heft entnommen werden.

2.1 Allgemeine Beschreibung des Vorhabens

Der Rapphofs Mühlenbach wurde in den Jahren 1930 bis 1935 mit Betonsohlschalen und dreiecksförmigem Abflussprofil ausgebaut. Starke bergbauliche Einwirkungen lösten seit den 60er Jahren umfangreiche Maßnahmen zum Hochwasserschutz aus. Von seiner Mündung in die Lippe bis zum Kilometer 4,1 ist der Rapphofs Mühlenbach beidseitig eingedeicht und mehrfach wasserbaulich verändert worden, um den Hochwasserschutz zu gewährleisten. Diese Maßnahmen dienen der Steuerung des Wasserflusses und der Verbesserung der hydrologischen Bedingungen des Gewässers. Aus diesem Grund weist das Gewässer einen hohen Ausbaugrad und Vorflutstörungen auf. Nach Abschluss der Senkungen plant nun der Lippeverband eine Verbesserung des Hochwasserschutzes und die ökologische Umgestaltung des Rapphofs Mühlenbachs mit dem Ziel der Wiederherstellung der Vorflut, der Regulierung der Grundwasserstände und der Verbesserung des ökologischen Zustandes gem. EU-Wasserrahmenrichtlinie.

Durch die Nordverlegung soll der Rapphofs Mühlenbach in einheitlichem Gefälle um das Senkungstief des Barloer Busches herumgeführt werden. Im Bereich der Schölsbachmündung soll der Rapphofs Mühlenbach die Rohölleitung der Ruhröl AG queren.

2.2 Geplante Bauvorhaben

Zu den geplanten Bauvorhaben, welche Konflikte mit schutzwürdigen Böden auslösen könnten, gehören: der Bau einer neuen Gewässertrasse, die Errichtung von Deichen, der Umbau sowie Rückbau der Ist-Trasse inklusive Rekultivierung der Flächen des Rückbaus der Deiche. Detaillierte Informationen sind dem Heft 1 [1] zu entnehmen.

2.2.1 Bau einer neuen Gewässertrasse

Zur Nordverlegung des Rapphofs Mühlenbach gehört die Anlage einer neuen Gewässertrasse. Ziel ist eine Verbesserung des Hochwasserschutzes, die Wiederherstellung der Vorflut und ökologischen Durchgängigkeit sowie die Vernetzung und Interaktion von Aue und Biotopverbund [1].

Für die Neutrassierung werden Ober- und Unterböden, je nach Mächtigkeit, abgetragen und teilweise temporär zwischengelagert, da ein Teil der Böden für den Wiederaufbau im

Bereich der Ist-Trasse verwendet werden kann. Überschüssiges Bodenmaterial wird entsorgt bzw. einer anderen Verwertung zugeführt.

Die Herstellung erfolgt mittels Kettenbagger und entsprechendem rückschreitendem Bodenabtrag sowie Abtransport mittels Trecker-Dumper oder Sattel zur entsprechenden Lagerfläche. Der Transport erfolgt über eine parallel zur Neutrassierung verlaufende Baustraße, die nach der Einmessung des Baufeldes errichtet wird.

2.2.2 Deichneubau

Südlich der Neutrassierung wird ein Deich zum Hochwasserschutz angelegt. Der geplante Deich befindet sich auf heutigen Grünland- und Ackerflächen. Aufgrund der anstehenden, weichen und bindigen Schichten unterhalb des vorgesehenen Planums ist ein Bodenaustausch erforderlich, bevor der geplante Deich standsicher aufgebaut werden kann. Etwa die Hälfte der geplanten Aufstandsfläche weist eine geologische Situation mit Staunässe in den bindigen Sedimenten auf. Diese Bodenverhältnisse können Einfluss auf die Tragfähigkeit und die baulichen Maßnahmen in diesem Bereich haben. Für das Deichlager müssen sowohl der Oberboden mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von etwa 0,50 m als auch der anstehende Boden bis zu einer mittleren Tiefe von 1,00 m abgetragen werden. Anschließend wird durch die Einbringung von tragfähigem Bodenmaterial mit ausreichender Stabilisierung das Planum des neuen Deiches geschaffen.

2.2.3 Umbau/Rückbau Ist-Trasse und Deichrückbau

Nach Umsetzung der Neutrassierung wird die heutige Gewässertrasse vom Rapphofs Mühlenbach nicht mehr durchflossen und kann einer anderen Nutzung zugeführt werden. Da die neue Trasse landwirtschaftliche Flächen in Anspruch nimmt, soll im Gegenzug die heutige ca. 50 m breite Gewässertrasse zukünftig landwirtschaftlich genutzt werden. Insofern ist die Wiederherstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht auf etwa 55.500 m² (landwirtschaftliche Fläche einschl. Gewässerschutzstreifen des geplanten Entwässerungsgrabens) (

Abbildung 2) in diesen Bereichen geplant. Dabei werden auf etwa 80% der zukünftigen landwirtschaftlichen Nutzfläche die Waschbergematerialien und Anschüttungen komplett entfernt. Lediglich auf 20% der Fläche bleiben Waschberge in Teilbereichen und werden mit einer 60 cm mächtigen Rekultivierungsschicht überdeckt.

Beim Umbau der Ist-Trasse werden durch den Abtrag der anthropogenen Auffüllungen der Waschbergedeiche und des Gewässerbetts, das Verfüllen des Mittelwasserbetts, der

Baugrube der geplanten Druckrohrleitung und für den Rückbau der Tiefendränage Bodenauftragmassen benötigt, für die sich überwiegend Sande aus der Neutrassierung eignen.

Auf den neu entstehenden landwirtschaftlichen Flächen, einschließlich des Gewässerschutzstreifens entlang des geplanten Entwässerungsgrabens (

Abbildung 2) in der Ist- Trasse, sollten die einzubauenden Unter- und Oberböden die LAGA Z0-Werte sowie 70 % der Vorsorgewerte gemäß BBodSchV erfüllen bzw. nach EBV unauffällig in Klasse 0 eingestuft sein. Bei der Herstellung der Neutrassierung fällt Ober- und Unterboden mit entsprechender Qualität an. Die Mengen und Qualitäten werden in einem detaillierten Bodenmanagementkonzept im Rahmen der Ausführungsplanung dargelegt. Eine Zwischenlagerung für die Unter- und Oberbodenmassen zum Umbau der Ist-Trasse ist erforderlich, entsprechende Flächen werden ausgewiesen.

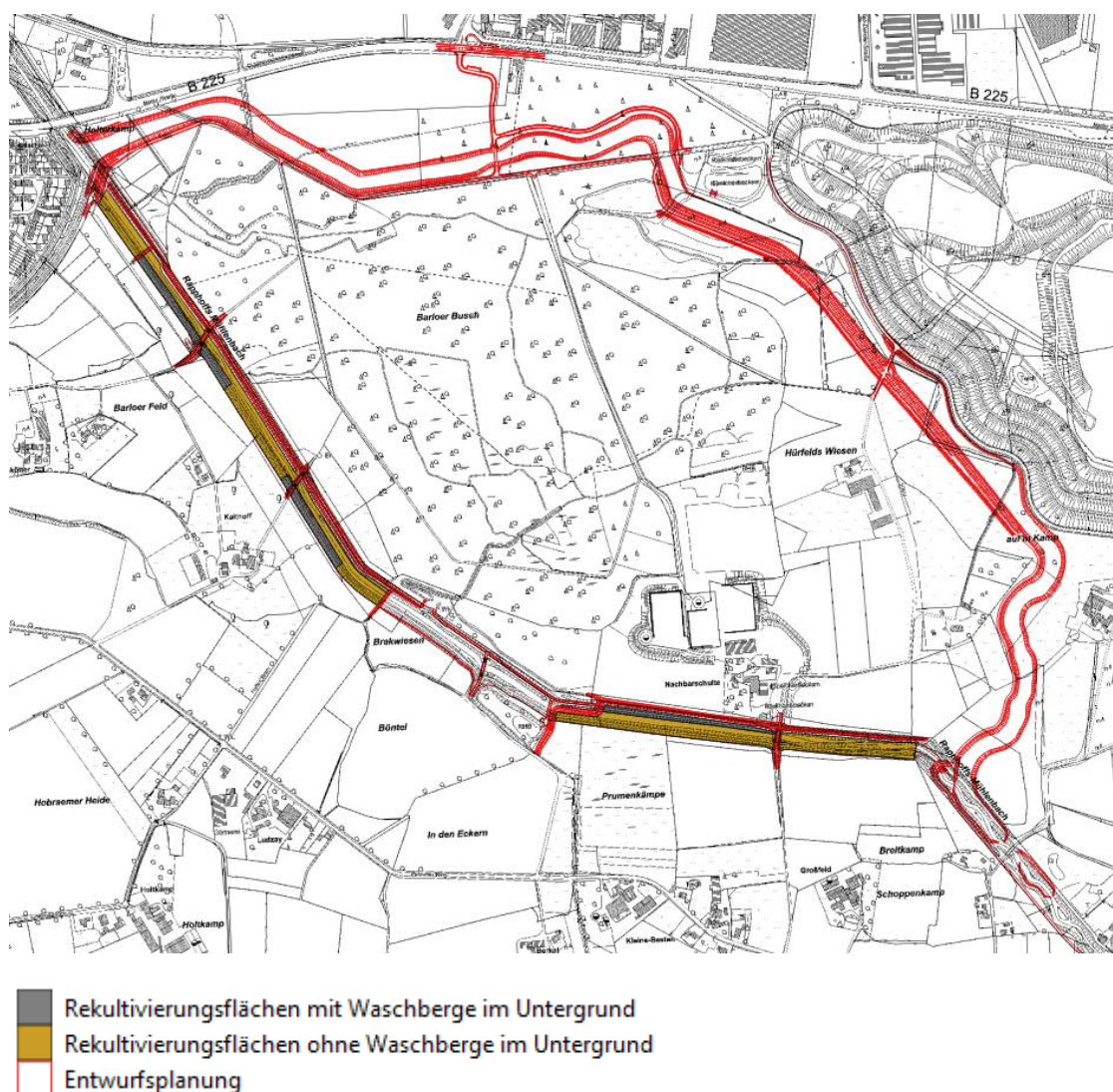


Abbildung 2: Geplante Rekultivierungsflächen mit landwirtschaftlicher Nutzung nach Rückbau der Ist-Trasse (Bildquelle: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_abk, 2025)

3 Bodenbezogene Datenerfassung und Bewertung

3.1 Geologisch-bodenkundlicher Überblick

Im Projektgebiet stehen quartäre Ablagerungen über Schichten der Oberkreide an. Die quartären Ablagerungen umfassen holozäne Auenterrassen, Niederterrassensedimente, Bach- und Flussablagerungen sowie im Verlauf der Gewässer, Flugsande und Grundmoränenablagerungen. Der überwiegende Bereich des Projektgebietes weist oberflächennah vorwiegend sandige, bis 4 m mächtige Niederterrassenablagerungen auf. Im nördlichen Projektgebiet besteht die quartäre Überdeckung aus sandigen Schluffen und schluffigen, teilweise kiesigen Sanden der Auenterrassen. Am Südrand des Projektgebietes treten lokal lehmige Grundmoränenablagerungen und fein- bis mittelsandige, teilweise auch schluffige Flugsande über den kretazischen Sedimenten auf. Unter der quartären Deckschicht lagern die Schichten der Oberkreide, die im Projektgebiet aus tonig bis sandig verwitternden Mergelsteinen (Bottroper Mergel) bestehen [1].

Detaillierte Informationen zu den vorherrschenden Böden können den Bodenkarten der Landwirtschaft [9] und der Forstwirtschaft [10] im Maßstab 1:5.000 entnommen werden. Diese sind in Abbildung 3 dargestellt. Außerhalb der anthropogen veränderten Bereiche der „Ist-Trasse“ sind in den feuchten Talniederungen überwiegend grundwassergeprägte, semiterrestrische Böden, wie Gleye aus lehmig-sandigen Bachablagerungen anzutreffen (Abbildung 3). Diese weisen stellenweise Stauwassermerkmale auf (Pseudogley-Gleye). Auch längs der geplanten Nordverlegung sind die Böden, insbesondere im Osten parallel zur Halde Hürfeld von oberflächennah anstehendem Grundwasser (teilweise < 4 dm) geprägt und weisen Hydromorphie-Merkmale in den charakteristischen Oxidations- (Go) und Reduktions-Horizonten (Gr) auf. Somit dominieren Gleye. In einem kleinen Bereich mit langanhaltendem Grundwasser nah der Geländeoberfläche und den dadurch herabgesetzten biologischen Ab- und Umbauprozessen, konnte sich ein mächtiger organischer Aa-Horizont entwickeln. Somit liegen in kleinen Bereichen Anmoorgleye vor. In höher gelegenen Bereichen, ohne Grundwassereinfluss innerhalb der obersten 4 dm, treten Übergangsböden zu den terrestrischen Böden auf. Dazu gehören Gley-Braunerden aus Bachablagerungen und Gley-Podsole aus Flugsand (Abbildung 3). Außerhalb des Eingriffsbereichs,

kommen seltene und kulturhistorisch entstandene Plaggenesche vor, die aufgrund des kontinuierlichen Auftrags von organischem Material mächtige organische E-Horizonte (Eschhorizont) ausgebildet haben.

Entsprechend des Grundwassermodells kann es insbesondere im Norden der Nordverlegung zu einer Abtrocknung der Gleyböden gekommen sein, da die aktuellen Grundwasserstände bereits Tiefen von > 1 m aufweisen.

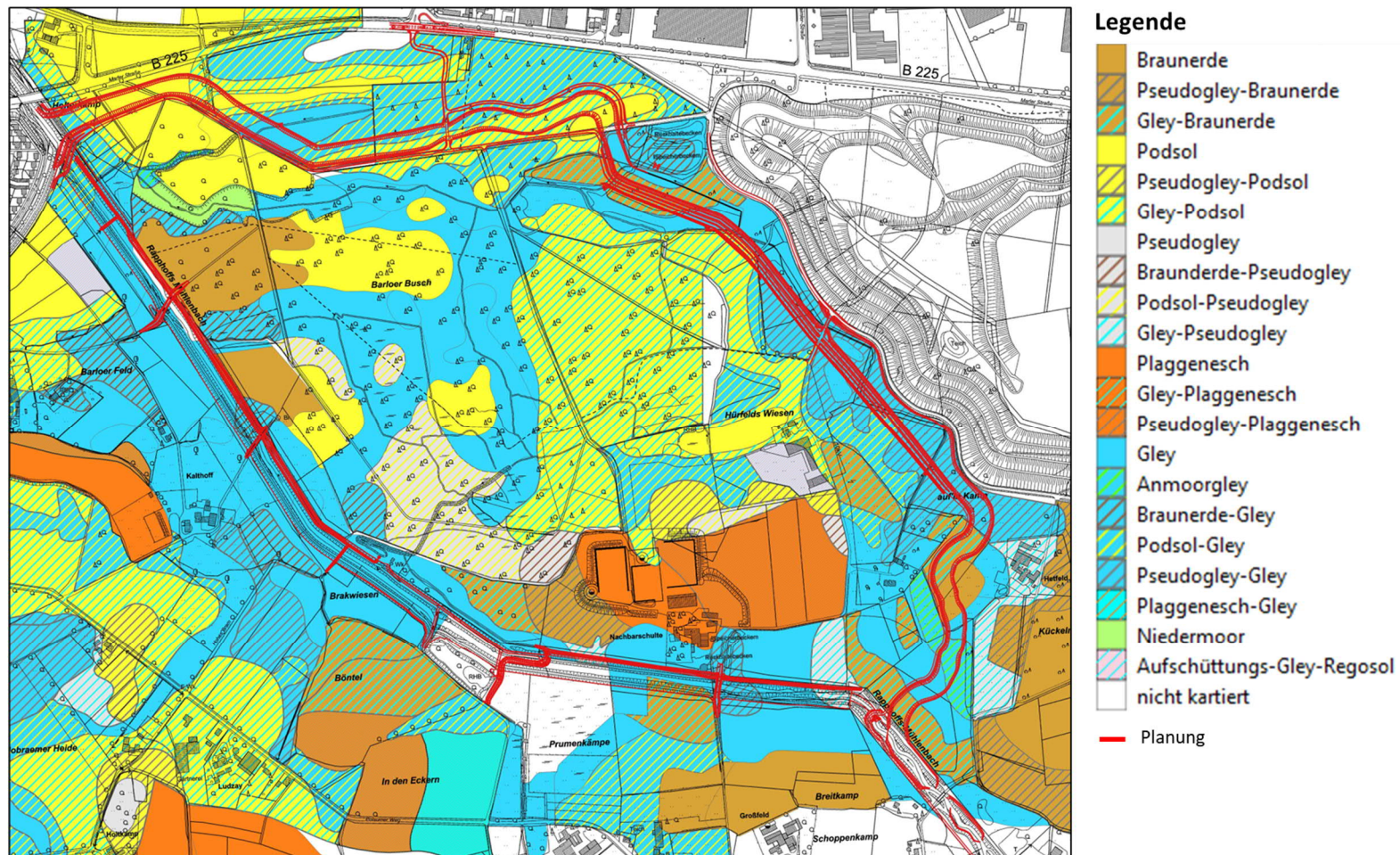


Abbildung 3: Bodenkarte 1:5.000 Land- [9] und Forstwirtschaft [10] im Planungsgebiet (Kartengrundlage: Amtliche Basiskarte: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_abk, 2023) (Bildquelle: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_abk, 2025)

3.2 Standörtliche Bewertung

Längs der „Ist-Trasse“ des Rapphofs Mühlenbachs sind die Böden anthropogen verändert. Durch die Begradigung und Vertiefung des Rapphofs Mühlenbachs und seiner Nebengewässer sowie der Errichtung von Deichen, sind im Bereich der historischen Flussverläufe anthropogene Auffüllungsmaterialien, wie z.B. Waschberge, anzutreffen. Darüber hinaus sind im Projektgebiet künstliche Aufschüttungen, wie die Bergehalde im Hürfeld nordöstlich der Nordverlegung und die Altablagerung auf dem Barloer Feld / Krüskamp, westlich der „Ist-Trasse“, vorhanden. Eine besondere Schutzwürdigkeit ist in diesen Bereichen nicht gegeben, die Böden können zudem ihre eigentlichen natürlichen Bodenfunktionen nicht erfüllen.

Eine erste Bewertung der natürlichen Böden im Eingriffsbereich hinsichtlich ihrer Schutzwürdigkeit wurde im Jahr 2016 auf Basis der damaligen Bodenkarte zur Standorterkundung (zweite Auflage) im Maßstab 1:5.000 und der zugehörigen Auswertung zur Schutzwürdigkeit durchgeführt. Schon damals wies die Bodenkarte im Bereich der Nordverlegung sowie angrenzend an die Ist-Trasse schutzwürdige Böden aufgrund eines hohen Biotopotenzials aus (Abbildung 4, links).

Es handelt sich dabei überwiegend um Grundwasserböden, in diesem Fall Gleye mit einem aktuellen Grundwasserstand von 0 bis 4 dm (vereinzelt 4 bis 8 dm) unter der Geländeoberfläche. Aufgrund des hoch anstehenden Grundwassers sind diese Böden Extremstandorte, auf denen das Potenzial für eine Entwicklung von seltenen Lebensgemeinschaften vorhanden ist. Die Schutzwürdigkeit der Böden besteht gemäß BBodSchG §2 Abs. 2 Satze 1.a) hinsichtlich der Lebensraumfunktion der Böden.

Durch die bergbaulichen Veränderungen in der Vergangenheit sowie die kleinräumige Variabilität der Böden im Gelände wurden zwei schutzwürdige Bereiche entlang der Nordverlegung einer detaillierten bodenkundlichen Untersuchung unterzogen, um ihre Beschaffenheit zu überprüfen und fachgerecht zu bewerten. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf das Vorhandensein des Anmoorgleystandes mit besonders hoher Schutzwürdigkeit gelegt. Im Ergebnis der damaligen Bodenkartierung und Bodenbewertung wurde festgestellt, dass die schutzwürdigen Böden nicht in dem Umfang vorliegen, wie sie die Bodenkarte ausweist (Abbildung 4, rechts).

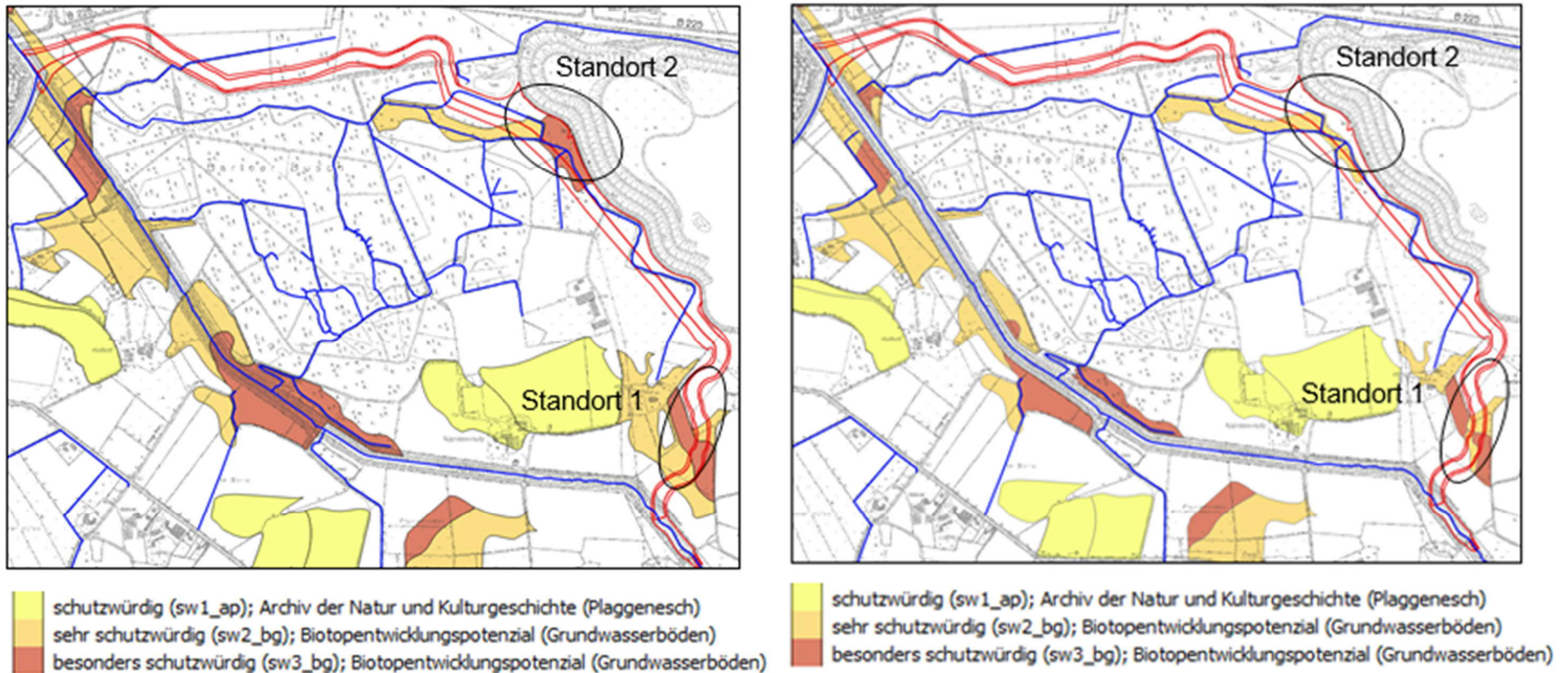


Abbildung 4: Schutzwürdige Böden im Untersuchungsraum gemäß Bodenkarte 1:5.000 (BK 5, 2016) (links) und angepasste Bodenkarte 1:5.000 nach Kartierung 2013 (rechts) (Bildquelle: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_abk, 2025)

Entsprechend der Bewertung auf Basis der Kartierung im Bereich des Standortes 1 wurde festgestellt, dass die südlichen, höher liegenden Bereiche aufgrund einer höheren Grundwasserstufe (Stufe 3) nicht schutzwürdig waren. Statt der ausgewiesenen Gleye wurden dort Braunerde-Gleye mit Stauwassermerkmalen kartiert. Auch der besonders schutzwürdige Anmoorgley (sw3_bg) konnte nicht in dem Umfang nachgewiesen werden, wie in der Bodenkarte dargestellt. Im Bereich des Standortes 2 wurde das Vorkommen der Gleye entsprechend der damaligen BK 5 (Auflage 2) bestätigt. Abweichungen traten jedoch auch hier im Hinblick auf die GW-Stufen auf, die im östlichen Bereich in Richtung Halde „Im Hürfeld“ zunehmen, d.h. der GW-Flurabstand wird größer. Die Schutzwürdigkeit wurde auch hier entsprechend reduziert.

Aufgrund neuer Grundlagendaten, wie der Neuauflage der BK5 sowie der Bodenfunktionskarte des Kreises Recklinghausen und der Moorkulisse des Geologischen Dienstes ergeben sich jetzt neue Bewertungsgrundlagen hinsichtlich der Funktionserfüllung der Böden im Eingriffsbereich. Die Böden die gem. der Bodenfunktionskarte eine hohe oder sehr hohe Funktionserfüllung zeigen, sind in Abbildung 5 dargestellt. Diese sind in erster Linie nach wie vor das Biotopentwicklungspotenzial, in Bereichen mit hohen Grundwasserständen und entsprechendem Vorkommen von Gleyen, aber auch das Wasserspeichervermögen der Böden ist in zwei Abschnitten entlang der Nordverlegung als „hoch“ zu bewerten. Parallel zur „Ist-Trasse“ liegen darüber hinaus Böden mit hoher Bodenfruchtbarkeit vor, die jedoch nur im Rahmen einer temporären Eingriffsfläche als Lagerfläche im Rahmen der Maßnahme beansprucht werden. Stellenweise überlagern sich Flächen, bei denen die Böden mehrere Bodenfunktionen in besonderem Maße erfüllen, wie z.B: im Bereich der Anmoorfläche oder auch Böden mit hohem Biotopentwicklungspotenzial, die gleichzeitig eine hohe Bodenfruchtbarkeit (parallel zur „Ist-Trasse“) oder ein hohes Wasserspeichervermögen aufweisen (Abbildung 5).

Die punktuelle Standortkartierung und die Auswertung der aktuellen Grundwasserflurabstände (Abbildung 10) lassen vermuten, dass es in einigen Bereichen bereits zu Abtrocknungen der Böden gekommen sein könnte. Dadurch könnte die Funktionserfüllung und damit die Schutzwürdigkeit, wie sie in der Bodenfunktionskarte ausgewiesen ist, möglicherweise nicht vollständig gegeben sein. Die betroffenen Bereiche sind in Abbildung 5 dargestellt.

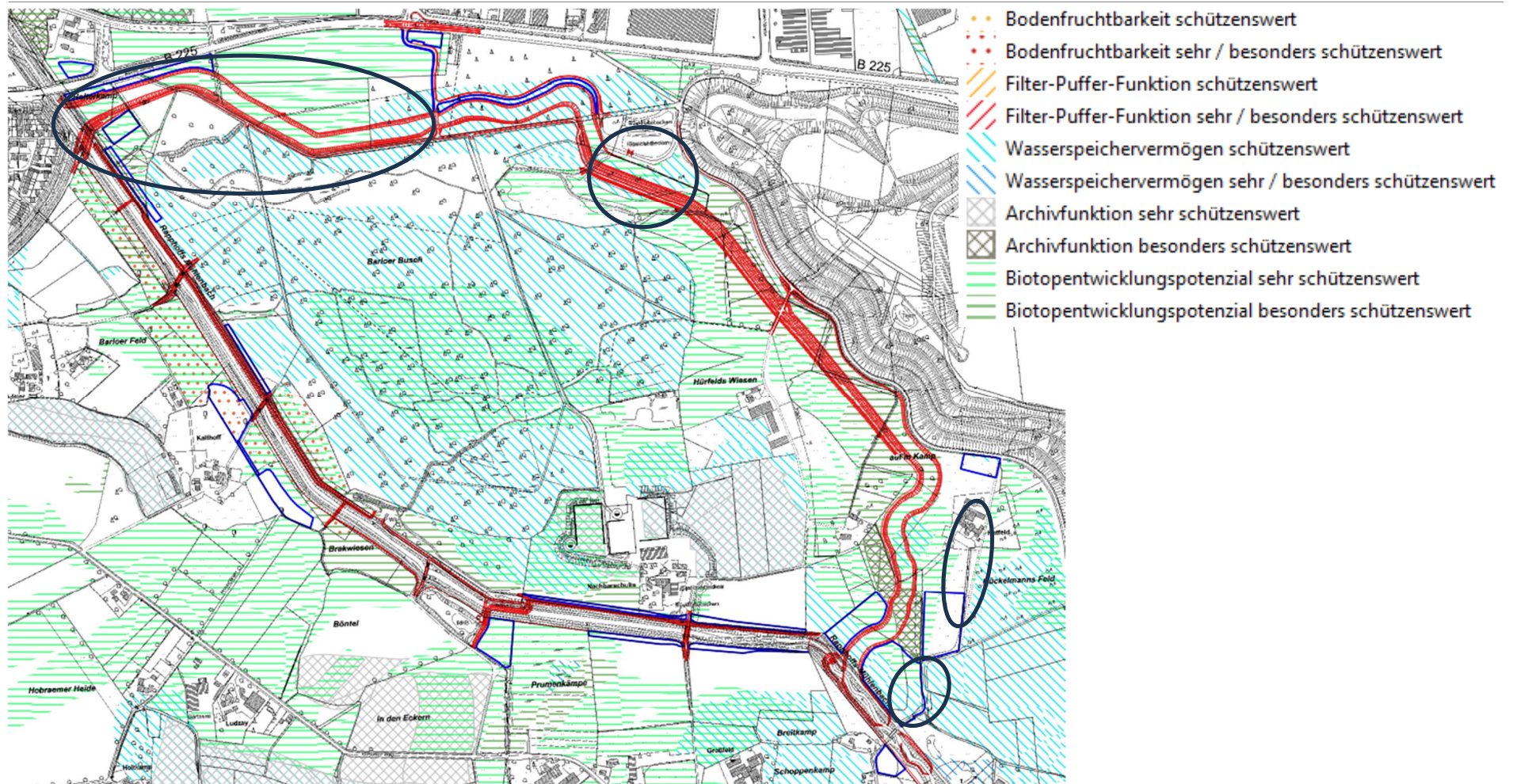


Abbildung 5: Schutzwürdige Böden im Eingriffsbereich (rot) bzw. temporäre Eingriffsbereich (blau) gemäß Bodenfunktionskarte und Bereiche mit Grundwasserflurabständen >1m (blaue Kreise) (Bildquelle: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_abk, 2025)

This topographic map illustrates the proposed S-Bahn extension route through the Barloer area. The red line represents the planned track, which follows the B 225 corridor and winds through various landscape features. Key locations marked on the map include Barloer Busch, Hörfelds Wiesen, Brakwiesen, Bönte, Prumenkämpfe, Nachbarschule, Kathoff, Barloer Feld, Hörkamp, and B 225. Green lines highlight specific areas of interest or existing infrastructure.

Insgesamt umfasst die Fläche des Eingriffes der Nordverlegung des Rapphofs Mühlentbachs eine Neuinanspruchnahme naturnaher Böden von etwa 154.000 m² (Abbildung 5, Tabelle 1). Davon weist der größte Flächenanteil, etwa 106.000 m², eine hohe bzw. sehr hohe Funktionserfüllung des Biotopentwicklungspotenzials auf (Abbildung 9). Etwa 45.500 m² Fläche zeigen im Bereich der Eingriffsfläche der Nordverlegung eine hohe Funktionserfüllung als Ausgleichskörper im Wasserhaushalt. Die Anmoorböden umfassen gem. Moorkulisse etwa eine Fläche von 14.700m². Entsprechend der durchgeführten

Bodenkartierung reduziert sich die Fläche auf etwa 11.500m², im direkten Eingriffsbereich werden etwa 1.100m² Fläche beansprucht.

Aufgrund der hohen Naturnähe und Funktionserfüllung der Böden im gesamten Umfeld des Rapphofs Mühlenbaches und unter Berücksichtigung von Restriktionen, aufgrund von Standortfaktoren (Hofflagen, bestehenden Zuwegungen, Waldgebiete), ist eine alternative Trasse ohne Beeinträchtigung von Böden hoher / sehr hoher Funktionserfüllung nicht möglich.

4 Auswirkungen und Beeinträchtigungen der Bodenqualität und Funktionserfüllung

Der Eingriff im Bereich der Nordverlegung beinhaltet sowohl Bodenentnahmen, -aufschüttungen und -versiegelungen. Zusätzlich kommt es durch die Maßnahme bereichsweise zu flächigen Grundwasserstandsveränderungen außerhalb des direkten Eingriffsbereichs und damit zu indirekten Projektwirkungen. Die entstehenden direkten und indirekten Beeinträchtigungen der Böden sind in folgende Kategorien unterteilt:

Anlage- und baubedingte, direkte Projektwirkungen:

1. kompletter Bodenverlust / Funktionsverlust im Rahmen von Versiegelungen (Wege und Deiche),
2. teilweiser Funktionsverlust/ Verlust der Naturnähe (neue Gewässertrasse),
3. kein / kaum Verlust (temporäre Beeinträchtigung durch Baustraßen und Baustelleneinrichtungsflächen),
4. Wiederherstellung natürlichen Bodenfunktionen (Ist-Trasse).

Anlage- und betriebsbedingte, indirekte Projektwirkungen:

5. Funktionsverlust im Rahmen von Grundwasserabsenkungen.

4.1 Anlage, und baubedingte, direkte Projekteinwirkungen

1. Kompletter Funktionsverlust, hohe Eingriffsintensität

Von den etwa 154.000 m² naturnahen Böden im Bereich der Nordverlegung gehen etwa 30.000 m² aufgrund von Versiegelung (Wege) sowie Abgrabung, Verdichtung und Anschüttung (Deichneubau) dauerhaft verloren (Tabelle 1).

2. Teilweiser Funktionsverlust / Verlust der Naturnähe, mittlere Eingriffsintensität

Auf einer Fläche von etwa 124.000 m² kommt es durch Abgrabung sowie die Herstellung der neuen Gewässertrasse und der Ersatzaue zu einer Beeinträchtigung der Böden. Dies führt teilweise zum Verlust natürlicher Bodenfunktionen sowie zur Verringerung der Naturnähe. Dabei handelt es sich vorwiegend um Grundwasserböden mit einem hohen Biotopentwicklungspotenzial (Abbildung 9), die stellenweise durch bereits stattgefundene Grundwasserabsenkungen ihre Funktion nicht mehr in vollem Umfang erfüllen. In diesen Bereichen, die nicht versiegelt werden, können die Böden nach Abschluss der Maßnahme ihre natürlichen Bodenfunktionen wieder erfüllen, wobei dann zunächst der Beginn einer neuen Bodenentwicklung eingeleitet wird. Im Auenbereich der neuen Gewässertrasse, innerhalb des Schwankungsbereichs des Grundwassers, werden sich erneut Gleye ausbilden. Im Überschwemmungsbereich der Ersatzaue, unter Einfluss der Auendynamik, könnten sich zudem Auenböden (Vega) entwickeln, begünstigt durch Überflutungsereignisse und Sedimentablagerungen. Entsprechend werden auch die neu gestalteten Böden überwiegend eine hohe Biotopfunktion aufweisen sowie im Auenbereich auch wieder die Wasserhaushaltsfunktionen aufnehmen und damit als Wasserspeicher fungieren.

Bei der Anlage des neuen Gewässerprofils entstehen Rohböden, die insbesondere im Böschungsbereich, aufgrund der temporär fehlenden Vegetation und Durchwurzelungsschicht besonders erosionsanfällig sind. Diesbezüglich werden Erosionsschutzmaßnahmen ergriffen wie z.B. eine Anspritzbegrünung und Abdeckung mittels Erosionsschutzmatten.

Die Neuanlage des Rapphofs Mühlenbachs innerhalb einer Ersatzaue fördert naturnahe Abfluss- und Überflutungsverhältnisse, die sich positiv auf die Entwicklung der grundwasserbeeinflussten Böden auswirken werden. Zudem wird durch die Verbreiterung der Ersatzaue einer Verbesserung des Hochwasserschutzes und damit dem Wasserrückhalt in der Aue geschaffen.

3. Temporäre Beeinträchtigung, kein Funktionsverlust, geringe Eingriffsintensität

Die Anlage von Arbeitsstreifen sowie Lager- und Baustelleneinrichtungsflächen außerhalb der geplanten Ersatzauze führen zu einer temporären Beanspruchung der Böden durch Befahrung mit schwerem Gerät und Lagerung von Böden oder Material. Die dabei entstehenden Veränderungen der Bodeneigenschaften können Schadverdichtungen und damit Funktionsveränderungen bewirken (Abbildung 7).



Abbildung 7: Vernässung infolge Schadverdichtung auf einer ehemaligen Baustelleneinrichtungsfläche

Die hohe mechanische Belastung verringert das Porenvolumen der Böden vor allem im Bereich der für den Luft- und Wasseraustausch wichtigen Mittel- und Grobporen. Auch die Porenkontinuität, also die Vernetzung der Poren untereinander, verringert sich. Damit wird der Bodenluft- und Bodenwasserhaushalt beeinträchtigt und es verschlechtern sich dadurch die Lebensbedingungen für Bodenorganismen, die Durchwurzelbarkeit der Böden sowie die Bodenfruchtbarkeit [9] .

Da die anstehenden Böden einen erhöhten Anteil an Ton und Schluff (lehmige Sande) aber auch hohe organische Gehalte und einen überwiegend hohen Grundwasserstand

[illegible]

- Seite 21

4. Wiederherstellung natürlicher Bodenfunktionen, Positivwirkung

Im Bereich der Ist-Trasse und der angrenzenden Deichflächen ist der Boden bereits anthropogen überprägt und durch vorangegangene gewässerbauliche Maßnahmen entnommen, umgelagert, anschüttet und verdichtet worden. In diesem Bereich werden die bestehenden Deiche zurückgebaut, das angeschüttete anthropogene Material zum größten Teil entnommen und die Flächen rekultiviert. Dies erfolgt durch einen fachgerechten, horizontbezogenen Auftrag von natürlichen Böden mit vergleichbarem Bodenmaterial aus dem räumlichen Umfeld der Nordverlegung. Die rekultivierten Böden im Bereich der Ist-Trasse werden auf lange Sicht ihre natürlichen Bodenfunktionen wieder erfüllen, insbesondere ist von einer hohen Bodenfruchtbarkeit auszugehen, da humusreiche Oberböden aufgetragen werden. Darüber hinaus erhöht sich die Filter- und Pufferkapazität der Böden ebenso wie die Möglichkeit der Wasserspeicherfunktion. Nach der Rekultivierung ist eine landwirtschaftliche Nutzung auf etwa 50.000 m² Fläche geplant. Auf 20% der geplanten landwirtschaftlichen Nutzfläche wird das Waschbergematerial nicht komplett zurückgebaut. Die Flächen werden allerdings mit 60 cm Bodenmaterial rekultiviert. Somit kommt es auch in diesen Bereichen zu einer Verbesserung der natürlichen Bodenfunktionen, insbesondere der Filter- und Pufferkapazität, dem Wasserspeichervermögen als auch der Nutzungsfunktion für die Landwirtschaft. Weitere etwa 5.000 m² werden im Bereich der Dränagegräben und Gewässerrandstreifen naturnah hergestellt.

Tabelle 1: Flächeninanspruchnahme und Eingriffsintensität

Flächenart	m ² (gerundet)
Neuinanspruchnahme von Böden durch die Nordverlegung	154.000 m²
Kompletter Bodenverlust und Verlust der Bodenfunktionen durch Versiegelung (Deiche und Wege)	30.000 m²
Teilweiser Funktionsverlust/ Verlust Naturnähe durch Bodenabtrag (Gewässeraue und Böschung)	124.000m²
Temporäre Eingriffsflächen, temporäre Beeinträchtigung, kein Verlust der Bodenfunktionen	84.500 m²
Rekultivierung und Wiederherstellung naturnaher und landwirtschaftlicher Böden	55.500 m²

Insgesamt steht dem kompletten Bodenverlust durch Versiegelung eine Fläche von etwa 30.000 m² eine Wiederherstellung naturnaher Böden auf einer Fläche von etwa 55.500 m² gegenüber. Dem teilweisen Verlust der Bodenfunktionen bzw. dem Verlust der Naturnähe auf einer Fläche von 124.000 m² stehen eine neu gestaltete Ersatzau mit zukünftiger Überflutungsdynamik und Nutzungsextensivierung auf einer Fläche von etwa 92.600 m² gegenüber. Somit steht unter bodenschutzfachlichen Gesichtspunkten einer Negativwirkungen auf einer Fläche von insgesamt 154.000 m² eine Positivwirkung auf 147.600 m² gegenüber. Die Flächen sind in Abbildung 9 dargestellt.

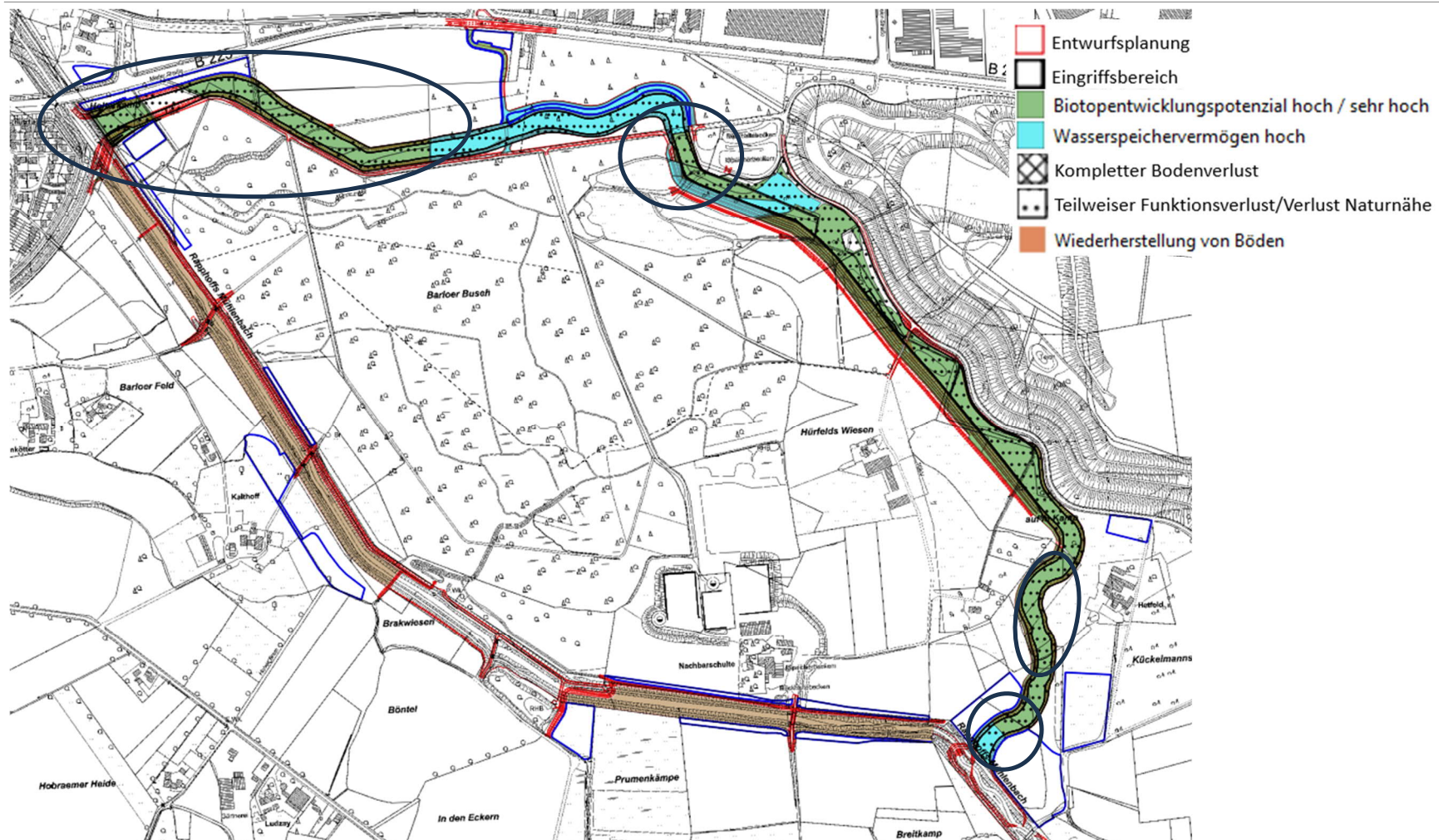


Abbildung 9: Böden mit hoher oder sehr hoher Funktionserfüllung im Eingriffsbereich (rot: Planung, blau: Arbeitsflächen) der Neutras-
sierung und Bereiche mit Grundwasserflurabständen >1m (blaue Kreise) (Bildquelle: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_abk)

4.2 Anlage- und betriebsbedingte, indirekte Projektwirkungen

Anlage- und betriebsbedingt kommt es im Vergleich zum Ausgangszustand beiderseits der geplanten Trasse des Rapphofs Mühlenbachs zu einer relevanten Absenkung des Grundwasserspiegels, die zu einer Beeinflussung des Boden-Wasser-Haushalts führen kann (Abbildung 10, orange Linien). Weitgehend erstreckt sich die Änderung des Grundwasserstands auf die Eingriffsflächen der Neubau- und der Bestandstrasse, so dass sich die dort entstehenden Böden in Anpassung an den neuen Grundwasserstand ausbilden werden. Randlich erstreckt sich die Absenkung jedoch stellenweise über den Vorhabenbereich hinaus auch auf angrenzende Böden, die nicht im direkten Eingriffsbereich der Planung liegen. Dabei handelt es sich überwiegend um Böden mit hydromorphen Merkmalen (Gley, Gley-Braunerde, Podsol-Gley, Pseudogley-Gley, Anmoorgley) und dementsprechend um Böden mit hoher bzw. sehr hoher Funktionserfüllung des Biotopentwicklungspotenzials. Die Entwicklung dieser Böden wird zukünftig in Richtung terrestrischer Boden (Braunerde, Podsol, Pseudogley) verlaufen. In allen Fällen wird sich die Schutzwürdigkeit reduzieren. Im Anmoorgley wird aufgrund der Abtrocknung und besseren Durchlüftung im Oberboden voraussichtlich Humuszehrung einsetzen und der Bodentyp langfristig verloren gehen.

Nach Auswertung des Grundwassermodells zeigen sich im Bereich der geplanten Nordverlegung jedoch einige Abschnitte, bei denen der Grundwasserstand im Ist-Zustand bereits >1,0 m ist. Daher ist es wahrscheinlich, dass in diesen Bereichen bereits eine Abtrocknung der Grundwasserböden erfolgt ist, und die Böden hinsichtlich des Biotopentwicklungspotenzial ihre Funktion nicht mehr in dem Maße, wie die Bodenkarte, bzw. die Bodenfunktionskarte abbildet. Somit ist insbesondere im nördlichen Bereich, parallel zur B225 mit großer Wahrscheinlichkeit nicht von einer größeren Beeinträchtigung des Biotopentwicklungspotenzials auszugehen, während es im süd-östlichen kleinflächig Bereiche gibt, die weiter abtrocknen. Dort ist es möglich, dass der Flurabstand stellenweise auf >1,0 m ansteigt. Dies trifft insbesondere auf die in der Moorkulisse dokumentierten Anmoorgleye zu (Abbildung 6). Die Bodenkartierung erfolgte im Bereich der direkten Eingriffsfläche und hat die Anmoorgleye in diesem Bereich kleinräumig abgegrenzt. Außerhalb des direkten Eingriffsbereichs ist das Vorkommen der entsprechenden Böden, bei den angegebenen Flurabständen, jedoch nicht auszuschließen und eine Beeinträchtigung durch Absenkung des GW-Standes und damit eine geringfügige Abtrocknung möglich.

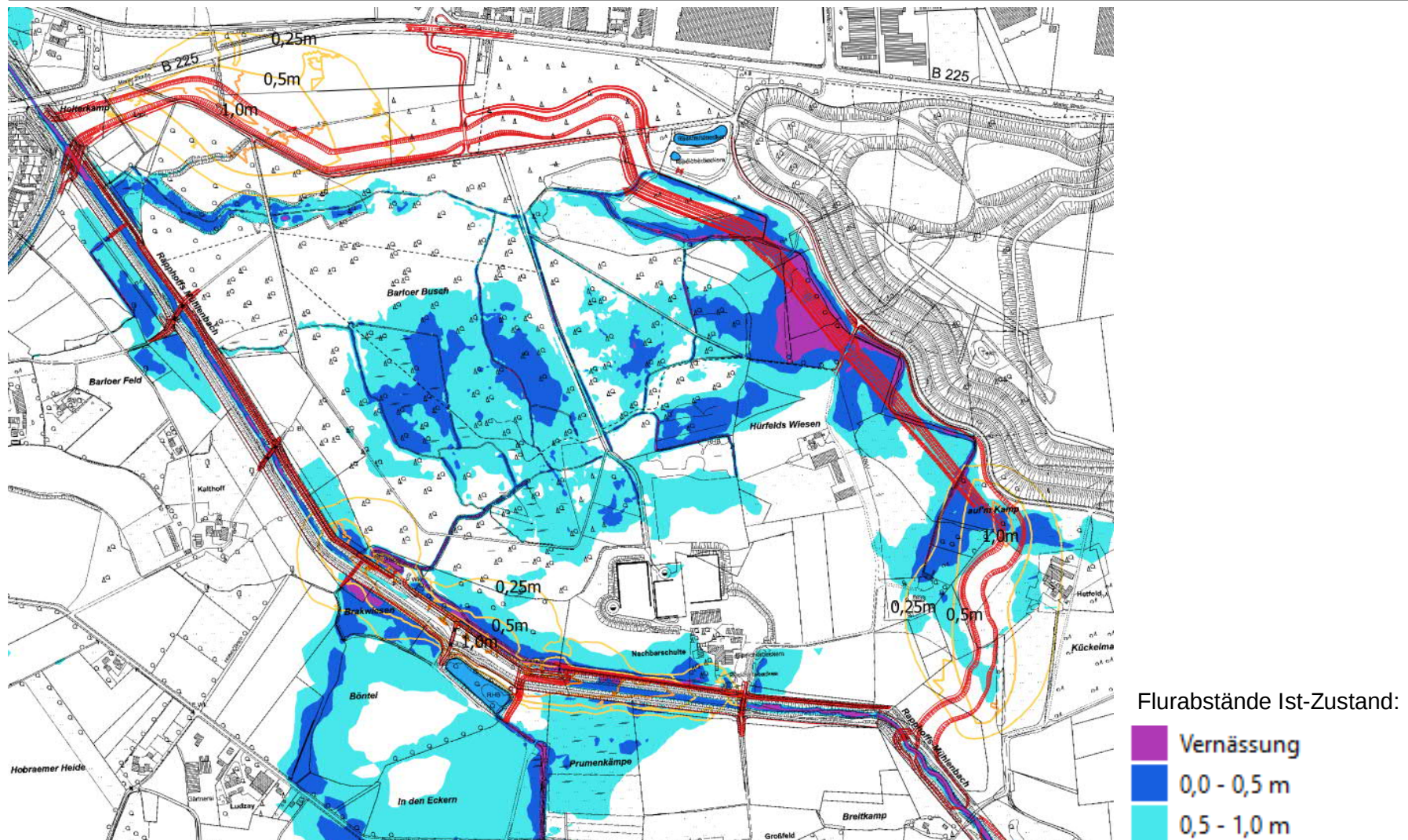


Abbildung 10: Grundwasserflurabstände und geplante Absenkungsbereiche (orange) im Planungsgebiet (rot) (Bildquelle: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_abk, 2025)

5 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

Zur Vermeidung von Schadverdichtungen und der damit einhergehenden Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen sind Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen vorgesehen. Die Maßnahmen sind räumlich im Bodenschutzplan (Anlage 1) dargestellt.

5.1 Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit

Sämtliche Befahrungen und Bearbeitungen des ungeschützten Bodens sind an standörtliche und witterungsabhängige Verdichtungsempfindlichkeiten anzupassen und entsprechend der Vorgabe der DIN 19639 umzusetzen. Die Konsistenzgrenzen des Nomogramms sind zu beachten.

Die höchste Gefährdung des Bodens besteht bei nassen Witterungsverhältnissen. Generell ist eine Befahrung des ungeschützten (unbefestigten) Oberbodens gem. DIN 18915-2018 sowie 19639-2019 nur bis zu maximal steif-plastischer Konsistenz zulässig. Die Oberbodenarbeiten (Abtrag und Auftrag) auf diesen Flächen dürfen ausschließlich mit möglichst breiten Kettenfahrzeugen erfolgen oder mit landtechnischen Radfahrzeugen mit Breibereifung und / oder Niederdruckreifen und bei entsprechender Bodenfeuchte erfolgen. Der Einsatz schiebender Raupen ist weder beim Bodenabtrag noch beim Bodenauftrag zulässig [4]. Bei weicher Konsistenz, nach anhaltenden Niederschlägen, Pfützenbildung und sichtbaren Fahrspuren sind die Arbeiten einzustellen bzw. nur in Abstimmung mit der bodenkundlichen Baubegleitung möglich.

Da die Arbeiten witterungsunabhängig oder auch im Winterhalbjahr durchgeführt werden sollen, sind außerhalb des neuen Gewässerprofils lastverteilende Maßnahmen im Bereich von Baustraßen, Baustelleinrichtung und Lagerflächen zu ergreifen wie z.B.:

- Lasterverteilungsplatten (quer verlegt und ausreichend überlappend),
- Baggermatratzen,
- Befestigte Baustraßen / Lagerflächen / Arbeitsflächen mit Oberbodenabtrag und mineralischer Tragschicht.

Die Baufelder, einschließlich Arbeitsstreifen und Lagerflächen, sind - soweit sie nicht auf die Unterhaltungsflächen des Lippeverbands beschränkt werden konnten, - so gering als möglich bemessen. Weitere Inanspruchnahme von Flächen sind auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Die Grenzen der Baufelder sind durch Einmessung und Absteckung klar kenntlich zu machen, um unregelmäßige Befahrungen zu vermeiden [5]. Zur Vermeidung von

Schäden innerhalb angrenzender Bodenflächen ist ggf. stellenweise ein Bauzaun notwendig, der das Baufeld klar abgrenzt. Dieser kann, bei erkennbarem Nichteinhalten der Baufeldgrenzen, auch nachträglich eingefordert werden.

Alle weiteren zusätzlichen Flächen, die im Laufe der Maßnahme notwendig werden, sind hinsichtlich ihrer Eignung unter bodenkundlichen Gesichtspunkten zu Prüfen und in Abstimmung mit dem Auftraggeber, der örtlichen Bauüberwachung sowie der bodenkundlichen Baubegleitung bei der Behörde zu genehmigen.

5.2 Baustraßen, Arbeits- und Lagerflächen

Im Vorfeld der Aushubmaßnahmen für die neue Gewässertrasse und Ersatzbau sind entsprechende Baustraßen, Arbeits- und Lagerflächen einzurichten, um die Bodenmassen und Materialien abzufahren und lagern zu können. Dabei sind in den Bereichen, die später als Wege oder Deiche genutzt werden, befestigte Baustraßen einzurichten, nachdem zuvor der Ober- und wenn nötig auch der Unterboden, bis zum Planum abgetragen worden ist. Die Flächen sind entsprechend zu Schottern oder so auszubauen, dass sie ihren späteren Zweck erfüllen können. So ist parallel zur neuen Gewässertrasse ein Weg, sowie eine Deichstrecke geplant. In diesen Bereichen wird der Boden zukünftig seine natürlichen Funktionen nicht mehr erfüllen, sodass hier die Fahrwege für die Bodenmassen einzuplanen sind. Der Oberboden ist bei entsprechender Witterung hier möglichst Vor-Kopf und fortschreitend abzutragen. Aufgrund der zukünftigen Versiegelung besteht kein besonderer Schutz des Unterbodens. Der Oberboden ist auf den vorgesehenen Flächen zu lagern. Dabei sind Fahrwege auf diesen Flächen auszulegen, um den ungeschützten Boden nicht zu befahren.

In den Bereichen, wo die Baustraße nur temporär genutzt wird, ist ein Aufbau auf dem Oberboden möglich. Aufgrund der hohen Verdichtungsempfindlichkeit sind die Platten quer und mit ausreichend Überstand zu verlegen (Abbildung 11), oder es sind Baggermatratzen bzw. Verbundplatten auszulegen. Diese haben den Vorteil, dass sie im Gegensatz zu den Stahlplatten bei nassen Witterungsverhältnissen nicht verrutschen.



Abbildung 11: Stahlplattenbaustraße auf dem Oberboden

Im Bereich der Baustelleinrichtung und weiteren Arbeitsflächen, die über die gesamte Dauer der Maßnahme bestehen, ist eine Befestigung mittels mineralischer Tragschicht vorzusehen. Dort ist der Oberboden wie o.g. bei entsprechenden Bedingungen rückschreitend mittels Kettenbagger abzuheben und zwischenzulagern. Anschließend ist vor-Kopf (fortschreitend) ein Geotextil mit ausreichend seitlicher Überlappung (0,5 m) auszulegen und die Schottertragschicht einlagig und ohne Zwischenverdichtung vor-Kopf aufzubringen (Abbildung 12). Der Unterboden ist nicht abzuwalzen und nicht zu befahren. Die Mächtigkeit der Schottertragschicht ist in Abhängigkeit von der Mächtigkeit des Oberbodens zu ermitteln, mindestens jedoch 30 cm auf dem Unterboden und Geotextil aufzubauen. In Abstimmung mit der UBB ist es ggf. möglich die BE-Flächen mit einem reißfesten Geotextil und einer mindestens 40 cm mächtigen Schottertragschicht auf dem Oberboden aufzubauen. Diese, zur DIN 19639 abweichende Vorgehensweise, sollte im Rahmen der Ausführungsplanung mit der UBB und den Eigentümern abgestimmt werden.



Abbildung 12: Ordnungsgemäße Herstellung der BE-Flächen vor-Kopf

Der Rückbau der mittels mineralischer Tragschicht befestigten Baustraße und Arbeits- / BE-Flächen hat rückschreitend ohne Befahren des Unterbodens zu erfolgen, der Oberboden-auftrag auf den ggf. gelockerten Unterboden fortschreitend, vor-Kopf.

Eine Durchmischung des aufgetragenen Schotters mit den angrenzenden Flächen ist nicht zulässig und wird durch ein ausreichend überstehendes Geotextil gewährleistet.

5.3 Bodenab- und Aufträge

Durch den Umbau der Ist-Trasse und die Neutrassierung kommt es zum Ab- und Auftrag von Ober- und Unterboden oder auch anthropogenen Materialien. Der Abtrag ebenso wie die Lagerung hat getrennt zu erfolgen. Die Materialien sind nicht zu durchmischen.

Bodenabtrag im Gewässerprofil

Der Oberbodenabtrag im Gewässerprofil erfolgt vor dem Unterbodenabtrag. Der Oberbodenabtrag in der neu geplanten Gewässertrasse ist bei trockener Witterung und abgetrockneten Böden rückschreitend vorzunehmen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Mächtigkeit der humosen Böden variieren kann. Die Abtragsmächtigkeit ist entsprechend anzupassen.

Nach dem Oberbodenabtrag erfolgt der Unterbodenabtrag ebenfalls rückschreitend (Abbildung 13), sodass die Oberfläche der neuen Gewässeraue nicht befahren und verdichtet wird. Entsprechende Baustraßen zum Abtransport der Böden zur Zwischenlagerfläche wurden im Vorfeld parallel zur Gewässertrasse auf den geplanten Wegen und Deichen angelegt.



Abbildung 13: rückschreitender Bodenabtrag im Gewässerprofil

Der Boden im Gewässerprofil ist ohne Einsatz geeigneter Baufahrzeuge nicht ausreichend tragfähig. Die Geräte sind entsprechend auf diese Verhältnisse abzustimmen. Der Einsatz von Geräten mit breitem Raupenfahrwerk, Zwillingsbereifung, Langarmbagger und Ähnlichem ist vorzusehen. Da die Aushubböden im Bereich der neuen Gewässertrasse im Schwankungsbereich des Grundwassers liegen, sind diese möglicherweise wassergesättigt. Vor dem Abtransport zur Zwischenlagerfläche können die Böden im Rand- und Böschungsbereich des Baufeldes der neuen Gewässertrasse zunächst austrocknen.

Abtragungen des Oberbodens sind neben der neuen Gewässertrasse ebenfalls auf den Flächen erforderlich, auf denen Unterboden gelagert wird und auf Flächen, die mittels mineralischer Tragschicht befestigt werden. Der Oberbodenabtrag hat auch hier rückschreitend zu erfolgen, ohne, dass der Unterboden befahren wird. Im Bereich der Unterbodenlagerflächen sind temporäre Fahrwege für den Antransport der Bodenmassen anzulegen.

Im Bereich der Ist-Trasse sind anthropogene Auftragsböden vorhanden, die entsprechend separat zu lagern, zu entsorgen oder zu verwerten sind. Auch hier hat der Abtrag rückschreitend zu erfolgen, ohne dass die unterliegenden Böden befahren werden. In diesen Bereichen ist nach dem Materialabtrag (Deich / Gewässer) zu prüfen, ob Schadverdichtungen im Untergrund vorliegen und eine Lockerung des Unterbodens vor Auftrag der Rekultivierungsschicht notwendig ist.

Bodenauftrag

Vor den Bodenaufträgen im Bereich von Lager-, Arbeits- und der neuen landwirtschaftlichen Flächen der Ist-Trasse, wird mittels Penetrometer geprüft, ob es zu Schadverdichtungen im Untergrund gekommen ist. Ist dies der Fall, so erfolgt vor dem Bodenauftrag zunächst eine Tiefenlockerung. Dies betrifft sowohl die Flächen für den Auftrag von Ober- als auch von Unterboden. Die Lockerungstiefe hängt von der Tiefe der Schadverdichtung ab.

Oberbodenaufträge erfolgen im Bereich der Baustraßen, Lager- und Arbeitsflächen, auf denen zuvor der Oberboden abgetragen wurde. Dazu wird der zwischengelagerte Boden im Vor-Kopf-Verfahren mittel Kettenbagger streifenförmig bei entsprechend trockenen Böden und Witterung aufgetragen, ohne den Unterboden zu befahren (Abbildung 14). Die Mächtigkeit entspricht der Mächtigkeit vor dem Abtrag.

Im Bereich der Rekultivierungsflächen der Ist-Trasse ist zunächst Unterboden und anschließend der Oberboden im Vor-Kopf-Verfahren aufzubringen. Dabei ist im Streifenverfahren vorzugehen, sodass eine Mehrfachbefahrung der gleichen Stellen vermieden wird. Die Mächtigkeit der Oberbodenschicht darf nicht mehr als 40 cm betragen.



Abbildung 14: Oberbodenauftrag vor-Kopf mittels Kettenbagger

5.4 Zwischenlagerung

Der Bodenaushub (Oberboden (lehmmige Sande) und Unterboden (Sande)), der für den Umbau der Ist-Trasse benötigt wird, wird auf entsprechend ausgewiesenen Flächen zwischengelagert.

Oberböden können auf Oberböden gelagert werden. Ein Bodenabtrag ist für die Lagerflächen nicht notwendig, dennoch sollten Fahrwege für den An- und Abtransport auf die Fläche hergestellt werden. Die Oberböden werden in Mieten mit einer max. Höhe von 2,0 m locker geschüttet und nicht befahren. Zur Vermeidung von Vernässung, Erosion und zum Schutz gegen Verunkrautung ist eine Zwischenbegrünung der Mieten nach spätestens zwei Monaten erforderlich (Abbildung 15). Diese erfolgt mit autochthonem Saatgut. Um eine Verunkrautung von Grünlandmieten zu vermeiden, ist der Aufwuchs, nach Bedarf 2x jährlich zu mähen und die Miete ggf. nachzusäen.



Abbildung 15: Ordnungsgemäß gelagerte und begrünte Oberbodenmiete

Die Unterböden, die im Bereich der Ist-Trasse wiederverwendet werden sollen, sind ebenfalls locker in Mieten mit einer max. Höhe von 3,0 m zu schütten, wobei der anstehende Oberboden der Lagerfläche im Vorfeld abzutragen ist. Bei sandigen und gut wasserdurchlässigen Böden ist eine Mietenhöhe von 4,0 m möglich. Unterböden, die zeitnah abgefahren und entsorgt werden, können bei einer kurzen Lagerdauer auch höher aufgemietet werden. Die Mieten sind in einem Mietenplan zu kennzeichnen. Der Plan ist im Laufe der Bauausführung anzupassen, sofern sich Lagerflächen und Materialien verändern.

Ober- und Unterbodenmieten sind mittels Kettenbagger aufzumieten. Ein Befahren der Bodenmieten ist nicht gestattet. Das Material ist mit der Baggerschaufel leicht anzudrücken, für die Einsaat ist ein Aufrauen der Oberfläche erforderlich, damit das Saatgut bei Regen nicht abgeschwemmt wird.

Weitere Bodenmassen, die nicht im Bereich der Ist-Trasse wiederverwertet werden können, sind nach Möglichkeit direkt abzufahren, wodurch der Platzbedarf an Lagerflächen geringer gehalten werden kann. Ist dies nicht möglich, so sind Ober- und Unterböden entsprechend der oben genannten Vorgehensweise zu lagern.

Des Weiteren sind anthropogene Materialien oder belastete Aushubmassen nur auf befestigten Lagerflächen bis zur Entsorgung zwischenzulagern, sofern keine direkte Entsorgung erfolgt.

5.5 Verwendung von Bodenmaterial

Im Rahmen der Ausführungsplanung wird ein Bodenmanagementkonzept erarbeitet. In diesem wird eine Trennung der Aushubmaterialien aus umwelttechnischer Sicht erfolgen und die Zuordnung zu den Entsorgung- bzw. Verwertungsklassen baubegleitend überprüft. Für Überschussmassen ist ein projektübergreifendes Bodenmanagement vorgesehen. Entsprechend der belastungsspezifischen Massenquantifizierung fallen vermutlich ausreichend Mengen unbelasteter Oberböden und Unterböden an, die für die Rekultivierungsflächen der Ist-Trasse verwendet werden können.

Die Qualitäten und Mengen des aufzubringenden Materials in der Ist-Trasse auf den Rekultivierungsflächen werden im Rahmen der Ausführungsplanung genau ermittelt und festgelegt. Die Ab- und Auftragsflächen und Mengen auf denen entsprechender Ober- und Unterboden mit entsprechenden Qualitäten (unter Berücksichtigung der Vorgaben gem. BBodSchV und der DIN 19731) anfallen und benötigt werden, werden im Bodenschutzkonzept aufgenommen und sind in einem Plan darzustellen. Entsprechende Mietenflächen und Mieten für die jeweilig anfallenden Böden mit unterschiedlichen Qualitäten sind zu kennzeichnen und in Mietenplänen darzustellen (siehe Kap. 5.2 und Kap. 5.4). Nach DIN 18915 sollte die Oberbodenschicht nicht mehr als 40 cm Mächtigkeit haben. Die Qualitäten der Auftragsböden für die landwirtschaftliche Nutzflächen sollten 70% der Vorsorgewerte der BBodSchV einhalten [12], [13]. Bei geogener Hintergrundbelastung und dadurch erhöhten Vorsorgewerten ist ein möglicher Wiedereinbau mit der Behörde abzustimmen. Dies wäre prinzipiell möglich, wenn nach §6 Abs. (2) BBodSchV das Entstehen einer schädlichen Bodenveränderung am Ort des Auftrags nicht zu erwarten ist und mindestens eine Bodenfunktion nachhaltig verbessert wird. Weiteres ist im vorliegenden Fall gegeben [13].

Für die Verwertung der Böden, insbesondere solcher mit höherer organischer Substanz (Oberböden und Anmoorbereiche (A-Horizonte)) sind verbliebenen Baumstümpfe und -wurzeln zu separieren und zu entsorgen.

5.6 Schutz vor Bodenerosion

Aus ökologischen Gesichtspunkten sind die Gewässerböschungen im Rohzustand einer natürlichen Sukzession zu belassen. Eine Andeckung mit Oberboden ist nicht vorgesehen. Da die Gewässerböschungen im Rohzustand sehr erosionsanfällig sind (Abbildung 16), sind in den Bereichen, mit steiler Böschungsneigung, Anspritzbegrünungen und ggf. eine Abdeckung mit Erosionsschutzmatten vorzusehen. Darüber hinaus sind zum Schutz des

Böschungsfußes in erosionsanfälligen Abschnitten Faschinen oder Flechtwerk einzusetzen. Entsprechende Bereiche werden in der Ausführungsplanung ermittelt.



Abbildung 16: Böschungsabbrüche und Grabenerosion an Rohböschungen

6 Vermittlung von Informationen

Die Einführungsveranstaltung zur Einweisung in den Bodenschutz findet vor Baubeginn statt. Der Baufirma werden nach der Einweisung Merkblätter ausgehändigt, die alle genannten Punkte der Einweisung zu Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen gem. Bodenschutzplan, sowie wichtige Verhaltensweisen, beinhalten. Verständnisfragen seitens der Baufirma sind durch die zuständige bodenkundliche Baubegleitung zu klären.

Nach Bedarf, z.B. bei wiederholtem Nichteinhalten von Maßnahmen oder nach längeren Baustillständen sowie bei Personalwechsel oder Einsatz von Nachunternehmern sind die Einweisungen zu Wiederholen.

Durch die regelmäßige Teilnahme an Baubesprechungen werden je nach Baufortschritt und Bedarf Abstimmungen zwischen der bodenkundlichen Baubegleitung sowie der Bauleitung und dem Vorhabenträger durchgeführt.

Da die bodenkundliche Baubegleitung nicht weisungsbefugt ist, werden erforderliche Maßnahmen zum Schutz des Bodens gem. Bodenschutzkonzept mit der örtlichen Bauüberwachung abgestimmt. Zusätzliche erforderliche Maßnahmen, die nicht Gegenstand des

Bodenschutzkonzeptes sind, im Bauablauf jedoch erforderlich werden, sind zunächst mit dem Auftraggeber und der zuständigen Behörde abzustimmen. Abstimmungen mit den Eigentümern werden nur nach Aufforderung durch den Auftraggeber von der bodenkundliche Baubegleitung übernommen.

7 Dokumentation

Zur Ermittlung des Ausgangszustandes der temporären Arbeits- und Lagerflächen vor Baubeginn, ist eine Begehung mittels Fotodokumentation und / oder Auswertung von Luftbildern notwendig. Auf diesem Weg werden mögliche Vorschädigungen oder Schäden des Vegetationsaufwuchses auf den einzelnen temporär genutzten Flächen ermittelt. Eine Vorprüfung auf Schadverdichtung mittels Penetrometer kann in Einzelfällen die Begehung ergänzen.

Die Begleitung während der Baumaßnahme findet durch eine bodenkundliche Baubegleitung statt, die durch Ortstermine, Begehungen und Teilnahme an Baubesprechungen sicherstellt, dass die Anforderungen gem. Bodenschutzkonzept umgesetzt werden. Die Begehungen werden mit Fotoaufnahmen dokumentiert und protokolliert. Die Protokolle enthalten neben der Dokumentation des Baufortschritts ebenfalls Hinweise für die Bauausführung zur Umsetzung und Einhaltung der Maßnahmen oder auch Abweichungen. Das Protokoll wird den Baubeteiligten sowie der Genehmigungsbehörde und der zuständigen Bodenschutzbehörde zur Kenntnis zugesandt. Die Anzahl der Begehungen und Dokumentationen richtet sich nach der Notwendigkeit im Baufortschritt.

Die Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit der Böden wird anhand der Fingerprobe und visueller Einschätzung durchgeführt, der Einbau von Tensiometern zur Bodenfeuchtemessung ist nicht vorgesehen. Die Dokumentation erfolgt in den entsprechenden Begehungsprotokollen in Verbindung mit der durchgeführten Maßnahme.

Ebenso sind die Prüfungen auf Schadverdichtungen und der Notwendigkeit einer Tiefenlockerung nach Rückbau lastverteilernder Maßnahmen in entsprechenden Bereichen durchzuführen und im Protokoll zu dokumentieren.

Die einzelnen Dokumentationen werden in einem Abschlussbericht nach Fertigstellung der Maßnahme zusammenfassend dargestellt. Der Abschlussbericht enthält darüber hinaus Angaben zum Ausgangszustand der Fläche (Funktionsminderungen oder schädliche Bodenveränderungen vor der Baumaßnahme) und zu Abweichungen, zum Vorgehen gemäß Bodenschutzkonzept während der Maßnahme, die schädliche Bodenveränderungen zur Folge hatten.

8 Rekultivierungsmaßnahmen und Zwischenbewirtschaftung

Die beanspruchten Flächen sind nach Abschluss der Maßnahme von Unrat zu befreien. Auf allen temporär genutzten Flächen muss die durchwurzelbare Bodenschicht ohne erhebliche und dauerhafte Beeinträchtigung wiederhergestellt werden. [7].

Temporär beanspruchte Flächen:

Nach Prüfung auf Schadverdichtungen mittels Penetrometer durch die bodenkundliche Baubegleitung sind in Abstimmung mit der bodenkundlichen Baubegleitung und mit dem Eigentümer, Baustraßen und Lagerflächen mit geeignetem Gerät (Tiefengrubber / MM100) tiefen zu lockern. Die Lockerungstiefe richtete sich nach der Tiefe der Schadverdichtung, die mittels Penetrometer ermittelt wurde und kann für die unterschiedlichen Fläche variieren. Die Tiefenlockerung erfolgt entweder direkt auf dem Oberboden, oder, auf den Flächen, auf denen der Oberboden abgetragen wurde, vor dem Oberbodenauftrag.

Baustraßen, auf denen eine temporäre Baustraße auf Grünland eingerichtet wurde, werden in Abstimmung mit dem Eigentümer mit entsprechendem Saatgut nachgesät, um wieder in die Grünlandnutzung überführt zu werden.

Temporäre Arbeitsflächen, auf denen der Oberboden abgetragen wurde, werden nach der Tiefenlockerung im Vor-Kopf-Verfahren, streifenförmig ohne Befahrung des Unterbodens, mittels Kettenbagger und bei entsprechender trockener Witterung wieder mit Oberboden abgedeckt. Anschließend erfolgt auf Flächen, die in die Grünlandnutzung übergehen, eine Einsaat mit entsprechender Gräsermischung in Abstimmung mit dem Eigentümer. Die Bewirtschaftung des Grünlandes hat, im Sinne einer Zwischenbewirtschaftung im ersten Jahr extensiv zu erfolgen, um eine Gefügestabilisierung der beanspruchten Böden zu erreichen. Flächen, die im Anschluss ackerbaulich genutzt werden sollen, sind im Anschluss an Lockerung und Oberbodenauftrag für ein Jahr einer Zwischenbewirtschaftung zu unterziehen. Dazu werden gefügestabilisierende Saatgutmischungen aus Lupine, Senf, Steinklee und Roggen verwendet. Entsprechend des Aussaatzeitpunktes kann, in Rücksprache mit der bodenkundlichen Baubegleitung, das Saatgut entsprechender DIN 18915, Anhang E angepasst werden. Die Ansaat hat zeitnah (je nach Witterungsverhältnis) zu erfolgen, um eine Verunkrautung der zukünftigen landwirtschaftlichen Nutzflächen zu vermeiden.

Eine Reduzierung der Zwischenbewirtschaftung, entgegen den Vorgaben der DIN 19639, auf ein Jahr ist möglich, wenn durch entsprechende Schutzmaßnahmen keine extremen Schadverdichtungen im Untergrund entstehen.

Neue landwirtschaftliche Flächen (Ist-Trasse / Deiche):

Für die Rekultivierungsflächen im Bereich der Ist-Trasse erfolgt zunächst der Unterbodenauftrag, danach Oberbodenauftrag der zwischengelagerten Böden aus der Nordverlegung. Im Anschluss erfolgt direkt, bzw. je nach Witterung, eine Einsaat der Flächen zur Zwischenbewirtschaftung. Dies ist notwendig, damit der frisch aufgetragene Boden optimal erschlossen wird und sich ein Bodengefüge ausbilden kann. Aufgrund der sich neu ausbildenden Eigenfestigkeit kann so eine bewirtschaftungsbedingte Schadverdichtung, insbesondere im Unterboden verhindert werden. Eine zweijährige Zwischenbewirtschaftung, bevor die Flächen wieder einer intensiven landwirtschaftlichen Nutzung unterzogen werden, ist zu berücksichtigen. Entsprechende Verträge sollten mit den neuen Eigentümern geschlossen werden. Eine Reduzierung der Zwischenbewirtschaftung der neu hergestellten Flächen, entgegen der Vorgaben gem. DIN 19369 von drei auf zwei Jahre, ist möglich, da die neuen landwirtschaftlichen Flächen im Bereich der Ist-Trasse überwiegend aus nur mäßig bindigen, lehmigen Sanden, besteht. Ferner führt der Oberbodenauftrag von Böden höherer organischer Substanz zu einer schnelleren Gefügestabilisierung als Böden mit geringen Anteilen organischer Substanz.

Für die neue Grünlandflächen gilt:

- Einsaat spezieller tiefwurzelnder Pflanzen in der Grünlandeinsaat (Klee) bei trockener Witterung und abgetrockneten Böden.
- Verzicht auf Beweidung und intensive Nutzung mit hohem Befahrungsaufwand.
- Düngung mit Wirtschaftsdüngern oder Kompost.

Für die neuen ackerbaulich genutzten Flächen gilt:

- Anbau tiefwurzelnder Kulturen (Saatmischungen mit hohem Leguminosenanteil).
- Keine Futternutzung, sondern regelmäßiges Mulchen des Aufwuchses.
- Bodenbearbeitung und Erntetechnik sind bodenschonend auszuwählen und durchzuführen.

9 Maßnahmen im Bauablauf

Die Vorgenannten Maßnahmen sind entsprechend ihrer Notwendigkeit im Bauablauf einzuplanen. Eine geeignete Abfolge der Maßnahmen ist dem Bauablaufplan zu entnehmen, die entsprechenden Maßnahmen sind im Bodenschutzplan (Anlage 1) räumlich und zeitlich dargestellt.

Tabelle 2: Bauablaufplan und Schutzmaßnahmen

Zeitpunkt	Maßnahme
1	Baustelleneinrichtungsfläche herstellen: Oberbodenabtrag mittels Kettenbagger, rückschreitenden bei abgetrockneten Böden, Vlies mit ausreichend seitlichem Überstand, Vor-Kopf und fortschreitend Schotter auf Vlies mind. 40cm, kein Befahren des Unterbodens
2	Herrichtung Oberbodenlagerfläche und befestigen von weiteren notwendigen Zuwegungen auf dem Oberboden mittels Stahlplatten oder Baggermatrizen, ggf. Fahrwege und Mietenflächen festlegen, Fahrwege befestigen (z.B. Stahlplatten), Oberboden über befestigte Flächen anliefern und ablagern, Boden aufmieten (2m) mittels Kettenbagger
3	Unterbodenlagerfläche herrichten: Fahrwege mit Stahlplatten befestigen, Fahrwege und Mietenflächen kennzeichnen, Oberbodenabtrag und seitliche Zwischenlagerung im Bereich der Mietenflächen, Unterboden anliefern und anschütten über befestigte Fahrwege, aufmieten (3m) mittels Kettenbagger
4	Baustraße herrichten im Bereich zukünftiger befestigter Flächen (Wege, Deiche): Oberbodenabtrag mit Kettenbagger bei abgetrockneten Böden, Vor-Kopf-Verfahren und fortschreitend, anschließend Ausbau zur Baustraße, danach Ausbau zum Weg / Deich, etc
5	Oberbodenabtrag zukünftiger Gewässeraue: nach Herrichtung der Baustraße, mittels Kettenbagger bei abgetrockneten Böden, rückschreitend, ohne Befahren des Unterbodens, Abtransport Oberboden über Baustraße zur Oberbodenlagerfläche
6	Unterbodenabtrag zukünftiger Gewässeraue, rückschreitend ohne Befahren der zukünftigen Auenbodenoberfläche, Abtransport über die Baustraße zur Unterbodenlagerfläche
7	Böschungsbereiche: Anspritzbegrünung und Abdeckung mittels Erosionsschutzmatte in erosionsgefährdeten Bereichen
8	Rückbau anthropogener Anschüttungen / Auffüllungen / Deiche im Bereich der Ist-Trasse / Zukünftige landwirtschaftliche Flächen
9	nach rückstandsfreier Entfernung der anthropogenen Materialien in der Ist-Trasse Auflockerung des Untergrundes bei trockenen Böden / Witterung
10	Auftrag Unterboden im Bereich der Ist-Trasse bei trockener Witterung und trockenen Böden mittels Kettenbagger vor-Kopf im Streifenverfahren
11	Auftrag des Oberbodens im Bereich der Ist-Trasse bei trockener Witterung und trockenen Böden mittels Kettenbagger vor-Kopf im Streifenverfahren
12	Einsaat Zwischenfrucht / Grünlandeinsaat im Bereich der Ist-Trasse
13	rückschreitender Rückbau befestigter Bereiche auf Lagerflächen oder sonstiger Zuwegungen und ggf. Tiefenlockerung
14	Einsaat Zwischenfrucht oder Grünland auf Oberbodenlagerflächen
15	Andecken von Oberboden auf Unterbodenlagerflächen vor-Kopf bei trockener Witterung / streifenweise / Unterboden nicht befahren
16	Einsaat Zwischenfrucht oder Grünland auf Unterbodenlagerflächen
17	Rückbau der Baustelleneinrichtungsflächen, erst Schotter/Vlies rückschreitend, anschließend ggf. Unterbodenlockerung, danach Oberbodenauftrag vor-Kopf
18	Einsaat Zwischenfrucht Grünland auf Baustelleneinrichtungsflächen

10 Maßnahmenumsetzung

Das Bodenschutzkonzept ist Teil der Genehmigungsunterlagen. Die im Bodenschutzkonzept genannten Schutz-, Vermeidungs- und Rekultivierungsmaßnahmen werden im Rahmen der Ausführungsplanung konkretisiert und im Leistungsverzeichnis berücksichtigt.

Das Bodenschutzkonzept ist gemäß den Angaben des im Rahmen der Ausführungsplanung erstellten Bodenmanagementkonzeptes in Bezug auf Mengen, Massen, Entnahmorte, Lagerung und Wiedereinbau zu ergänzen.

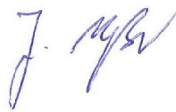
Darüber hinaus können sich aufgrund von bisher nicht geprüften Flächenverfügbarkeiten Änderungen bezüglich der Eingriffs- und Lagerflächen ergeben. Der Bodenschutzplan wird in dem Fall entsprechend konkretisiert und fortgeschrieben.

Essen, im April 2025

Lippeverband (Antragsteller)

Emscher Wassertechnik GmbH (Planung)

ppa.



Dr. Johannes Meßer

i. A.



Dipl.-Ing. Christina Ufer

11 Literatur

- [1] LIPPE WASSERTECHNIK RAPPHOFS MÜHLENBACH (2022): Regelung der Vorflut von km 1,9 bis km 4,4 in Dorsten. Antrag auf Planfeststellung gemäß § 68 WHG. Heft 1. Erläuterungsbericht. Essen
- [2] "BUNDESNATURSCHUTZGESETZ VOM 29. JULI 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 8. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2240) geändert worden ist"
- [3] "BUNDES-BODENSCHUTZGESETZ VOM 17. MÄRZ 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist"
- [4] MEYER, U.; WIENIGK, A. (2016): Baubegleitender Bodenschutz auf Baustellen. Schnelleinstieg für Architekten und Bauingenieure. Berlin
- [5] BUNDESVERBAND BODEN (2013): BVB-Merkblatt Band 2. Bodenkundliche Baubegleitung BBB. Leitfaden für die Praxis. Berlin
- [6] KREBS, R.; EGLI, M.; SCHULIN, R.; TOBIAS, SILVIA (2017): Bodenschutz in der Praxis.
- [7] DIN 19639 (2019): Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben
- [8] DIN 18915 (2018): Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten
- [9] BODENKARTE LANDWIRTSCHAFT IM MAßSTAB 1:5.000 VOM GEOLOGISCHEN DIENST NRW (2023): <https://www.wfs.nrw.de/gd/bk05f?REQUEST=GetCapabilities&SERVICE=WFS>
- [10] BODENKARTE FORSTWIRTSCHAFT IM MAßSTAB 1:5.000 VOM GEOLOGISCHEN DIENST NRW (2023): <https://www.wfs.nrw.de/gd/bk05f?REQUEST=GetCapabilities&SERVICE=WFS>
- [11] KREIS RECKLINGHAUSEN (2017): Bodenfunktionskarte Kreis Recklinghausen (https://www.kreis-re.de/inhalte/buergerservice/umwelt_und_tiere/umwelt/untere_bodenschutzbehoerde/digital_bodenfunktionskarte.asp)
- [12] DIN 19731 (2023): Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut
- [13] BUNDESBODENSCHUTZ- UND ALTLASTENVERORDNUNG VOM 09. JULI 2021 (BGBl. I S. 2598, 2716)
- [14] GEOLOGISCHER DIENST NRW: Landesmoorkulisse als wms bzw. shape-Download unter : [HTTPS://WWW.WMS.NRW.DE/GD/LANDESMOORKULISSE](https://www.wms.nrw.de/gd/landesmoorkulisse)