

13.1 Angaben zum Betriebsgrundstück und zur Wasserversorgung sowie zu Natur, Landschaft und Bodenschutz

	vorhanden	zukünftig	
1. Betriebsgrundstück:			
1.1 Gesamtgröße	10.054	22.002	m ²
1.2 Überbaute Fläche:	1.781,5	3.539	m ²
1.3 Befestigte Verkehrsfläche:	8.272,5	18.463	m ²

Sind Sie Eigentümer
 oder Nutzungsberechtigter des Betriebsgrundstückes?

2. Liegt das Betriebsgrundstück

- im Bereich eines gültigen Bebauungsplanes, § 8 ff BauGB
 innerhalb des im Zusammenhang bebauten Ortsteiles, für den kein Bebauungsplan aufgestellt ist, § 34 BauGB
 im Außenbereich, § 35 BauGB

3. Derzeitige Nutzung der Vorhabensfläche

- Wiese/Weide
 Acker
 Ackerbrache
 Forst- und Fischereiwirtschaft
 Ruderalfläche/brachliegende Rohbodenfläche natürlichen oder menschlichen Ursprungs
 Industriegebiet
 Gewerbegebiet
 Siedlungsgebiet
 Landwirtschaftliche Betriebsfläche
 Öffentliche Nutzung (z. B. Verkehr, Ver- und Entsorgung):
 Sonstige Nutzung:

4. Vegetation auf der Vorhabensfläche

- Dem Typ nach eher trocken
 Dem Typ nach eher feucht
 Geschlossener Baumbestand

5. Bodenart mit Grundwasserstand auf der Vorhabensfläche

- Sandboden
 Lehmboden
 Moorboden
 Grundwasserflurabstand: m

6. Wasserversorgung des Betriebes/der Anlage

- öffentliches Netz
 Selbstversorger aus
 Grundwasser
 Oberflächenwasser
 Wasserrechtliche Zulassung vorhanden
 Nein

Ja
erteilt am:
durch:
Aktenzeichen:

7. Angaben zur früheren Nutzung, durch die Altlasten oder sonstige Boden- oder Grundwasserveränderungen entstanden sein könnten:

8. Ist das Grundstück im Altlasten- und Bodenschutzkataster (-verzeichnis) des Landes aufgeführt?

- Nein
 Ja
 teilweise
Erläuterung:

9. Bestehen auf Grund der Vornutzung Anhaltspunkte dafür, dass eine Altlast im Sinne des § 2 (5) BBodSchG oder schädliche Bodenveränderungen vorliegen?

- Nein
 Ja
falls ja
 Eine Gefährdungsabschätzung fehlt, wird aber vom Antragsteller bereits durchgeführt / ist in Auftrag gegeben.
 Eine Gefährdungsabschätzung hat aus dem beigefügten/nachzureichenden Gutachten Gefährdungen für die Umwelt aufgezeigt.

10. Qualitätskriterien (Reichtum, Qualität, Regenerationsfähigkeit)

Liegen in Bezug auf die nachfolgenden Schutzgüter besondere Merkmale im Einwirkungsbereich der Anlage vor? Zutreffendes bitte ankreuzen und erläutern.

- Wasser:
 Boden:
 Natur und Landschaft:

11. Schutzkriterien (Belastbarkeit der Schutzgüter)

Sind folgende Gebiete oder Objekte im Einwirkungsbereich der Anlage vorhanden?

- Europ. Vogelschutzgebiete nach § 7 (1) Nr. 7 BNatSchG
 Naturschutzgebiete nach § 23 BNatSchG
 Nationalparke, Nationale Naturmonumente nach § 24 BNatSchG
 Biosphärenreservate nach § 25 BNatSchG
 Biotope nach § 30 BNatSchG
 Landschaftsschutzgebiete nach § 26 BNatSchG
 Geschützte Landschaftsbestandteile nach § 29 BNatSchG
 Natura 2000 Gebiete § 32 BNatSchG
 Naturdenkmäler nach § 28 BNatSchG
 Wasserschutzgebiete (§ 51 WHG), Heilquellenschutzgebiete (§ 53 WHG), Risikogebiete (§ 73 WHG) und Überschwemmungsgebiete (§ 76 WHG)
 Gebiete, in denen die in Gemeinschaftsvorschriften festgelegten Umweltqualitätsnormen nach EG-Luftqualitätsrichtlinie bereits überschritten sind
- Grenzwerte nach EG-Luftqualitätsrichtlinie
- Messwerte für das Beurteilungsgebiet oder vergleichbare Gebiete
 Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte (§ 2 (2) Nr. 2 und 5 des ROG)
 Denkmale oder Gebiete, die als archäologisch bedeutende Landschaft eingestuft sind
 Sonstige Schutzkriterien

12. Liegt eine artenschutzrechtliche Ausnahmegenehmigung oder Befreiung vor?

Nein

Ja

Erläuterung:

13.2 Vorprüfung nach § 34 BNatSchG - Allgemeine Angaben

1. Allgemeine Angaben

1.1. Bezeichnung des Vorhabens:

Repowering des WP Hinte I

Es wird auf die FFH Verträglichkeitsstudie in Kapitel Kapitel 14.2

"Anlage_06_240206_WP_Hinte_Westerhusen_Stelzer_FFHVS.pdf" verwiesen.

1.2. Lage des Vorhabens?

außerhalb von Natura 2000-Gebieten

innerhalb eines oder mehrerer Natura 2000-Gebiete

Rohrleitung innerhalb der Gebiete oder diese querend

Freileitung innerhalb der Gebiete oder diese querend

1.3. Möglicherweise vom Vorhaben betroffene Natura 2000-Gebiete:

	Gebietsnummer	Gebietsname	Meldedatum	Erhaltungsziele	Entfernung zum Vorhaben
1.3.1.					

Füllen Sie bitte für jedes Gebiet das Formular 13.3 aus.

13.3 Vorprüfung nach § 34 BNatSchG - Ausgehende Wirkungen
--

1. Ermittlung der vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen auf das Gebiet

1.1.	Anlagebedingte Beeinträchtigungen	
	Wirkfaktoren	Beschreibung, Ausmaß und Erläuterungen der Wirkungen
1.1.1.	Flächenverlust im Schutzgebiet (z.B. Versiegelung)	
1.1.2.	Flächenumwandlung (auch im Nahbereich)	
1.1.3.	Zerschneidung von Natura 2000-Lebensräumen	
1.1.4.	Barrierewirkung, Kollision, Scheuchwirkung	
1.1.5.	Veränderung des (Grund)Wasserregimes	
1.1.6.	Sonstiges (bitte erläutern)	

1.2.	Betriebsbedingte Beeinträchtigungen	
	Wirkfaktoren	Beschreibung/Erläuterungen der Wirkungen
1.2.1.	Scheuchwirkung, Kollision	
1.2.2.	Stoffliche Emissionen	
1.2.3.	Erschütterungen	
1.2.4.	Lärm	
1.2.5.	Lichtemissionen	
1.2.6.	Einleitung von Abwasser in Gewässer	
1.2.7.	Entnahme aus /Einleitung in Grund- oder Oberflächenwasser (z.B. Kühl- oder Niederschlagswasser)	
1.2.8.	Veränderung des Mikro- und Mesoklimas	
1.2.9.	Sonstiges (bitte erläutern)	

1.3.	Baubedingte temporäre Beeinträchtigungen	
	Wirkfaktoren	Beschreibung/Erläuterungen der Wirkungen
1.3.1.	Flächenversiegelung	
1.3.2.	Stoffliche Emissionen (insbesondere Staub)	
1.3.3.	Lärm	
1.3.4.	Erschütterungen	

1.3.5.	Veränderung des (Grund)Wasserregimes (z.B. Absenkung des Grundwasserspiegels)	
1.3.6.	Sonstiges (bitte erläutern)	

1.4 Summationswirkungen

Besteht die Möglichkeit, dass durch das Vorhaben im Zusammenwirken (Summation) mit anderen, nach Meldung des Gebietes / der Gebiete realisierten oder aktuell geplanten Projekten eines oder mehrere Natura 2000-Gebiete erheblich beeinträchtigt werden?

nein, Summationswirkungen sind nicht gegeben.

ja

-> Wenn ja: Bitte Tabelle ausfüllen:

	Mit welchen Projekten oder Plänen könnte das Vorhaben in der Summation zu erheblichen Beeinträchtigungen führen? Bezeichnung des Projektes, Standort	Beschreibung / Erläuterung der Wirkungen/ Wirkfaktoren

1.5 Erläuternde Unterlagen (z.B. Gutachten, Karten, Bilanzierungen etc.)

1.6 Hinweis

Können auf der Grundlage der beschriebenen Wirkungen / Wirkfaktoren des Vorhabens (auch im Zusammenwirken mit anderen Projekten) erhebliche Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden oder wenn Zweifel verbleiben, ist eine Verträglichkeitsprüfung nach § 34 BNatSchG erforderlich.

13.4 Formular zum Ausgangszustandsbericht für Anlagen nach der IE-RL

Stoffbeschreibung					Stoff- und Mengenrelevanz (gemäß § 3 (10) BImSchG)						Einsatz und Lagerung			Teilbereiche (§ 4a (4) Satz 4 9. BImSchV)			Relevanz	
Lfd. Nr.	Art des Stoffes	Bezeichnung des Stoffes / Verwendungszweck des Stoffes	CAS-Nr.	Aggregatzustand	Stoff nach CLP-VO	H- und R-Sätze	Inhaltstoffe bei Gemischen	WGK	Menge in der Anlage [kg/a] oder [l]	Mengenschwelle nwertüberschreitung	Einsatzort	Lagerort	Lagerart	Umgang des Stoffes in AwSV-Anlagen / Rauminhalt bei oberirdischen AwSV-Anlagen[]	Mengenschwelle nwertüberschreitung Rauminhalt	Umgang des Stoffes außerhalb von AwSV-Anlagen	Relevanz des Stoffes für AZB	Begründung, sofern Stoff als nicht relevant für den AZB angesehen wird
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1					<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

13.5 Sonstiges

Anlagen:

- HPC_Bodenschutzkonzept mit Anlagen 2405000_111024.pdf

Bodenschutz- und Bodenmanagementkonzept WP Hinte-Westerhusen, Repowering

Projekt-Nr.: 2405000

Auftraggeber: WEA Hinte Projekt GmbH Co. KG
Süderstraße 32
26802 Moormerland-Neermoor

Auftragnehmer: HPC AG
Zoostraße 2 – 4
26789 Leer

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Frauke Menzel
M.Sc. Talea Brouwer

Dieser Bericht umfasst:

- 45 Seiten
- 12 Tabellen
- 7 Abbildungen
- Anlagen

Leer, den
11.10.2024

Inhalt

1	Einleitung	5
1.1	Vorhaben	5
1.2	Beauftragung	5
1.3	Regelung der Weisungsbefugnis	5
1.3.1	Bodenschutz	5
1.3.2	Bodenmanagement	6
1.4	Inhalt und Zweck des Konzepts	6
1.5	Normen, Richtlinien und Leitfäden	7
2.	Phase 1 – Genehmigungsphase	8
2.1	Vorhabenbeschreibung und Planungsvorgaben	9
	Projektbeschreibung	9
2.1.1	Lage der Baumaßnahme	9
2.1.2	Flächenbedarf	10
2.1.4	Bauablauf	11
2.1.4.1	2.1.4.1 Allgemeine Baumaßnahme	11
2.1.4.2.A	Temporärer Wegebau (Erstellung von Baustraßen)	11
2.1.4.2.B	Dauerhafter Wegebau	11
2.1.4.3	Rückbau der Altanlagen	11
2.1.4.3	Erstellung der Kranstell- und Montageflächen	12
2.1.4.5	Herstellung der Turmfundamente	12
2.1.4.6	Turmbau	13
2.1.4.8	Rückbau temporärer Flächen	13
2.1.4.9	Rekultivierung	13
2.1.5	Geräteeinsatz	14
2.2	Beschreibung der bodenkundlichen Bestandsdaten nach Kartenlage	14
2.2.1	Regionale Übersicht	14
2.2.2	Stratigrafisch, petrografische Einheiten und Gesteinsgenese	15
2.2.3	Bodenarten	16
2.2.4	Bodentypen	17
2.2.5	Bodennutzung	18
2.2.6	Altlasten- Altlastenverdachtsflächen	18
2.2.7	Verdichtungsempfindlichkeit der Böden im Untersuchungsgebiet	19
2.2.8	Bodenerosionsrisiko - Wasser	21
2.2.9	Bodenerosionsrisiko - Wind	21
2.2.10	Entwässerung	21
2.2.11	Schutzwürdige Böden	22
2.2.12	Potenziell sulfatsaure Böden	24
3.	Bewertung der bodenkundlichen Bestandsdaten nach Kartenlage / Erweiterung durch aktuelle und ortsbezogene Daten aus Baugrunduntersuchung	26
3.1	Bewertung der Böden und Bodenfunktion	26
3.1.1	Natürliche Bodenfruchtbarkeit	28
3.1.2	Besondere Standorteigenschaften	28
3.1.3	Naturnähe	28
3.1.4	Archiv für Naturgeschichte, Kulturgeschichte und Seltenheit	29
3.2	Baubedingte Empfindlichkeitsbewertung	29
3.3	Baubedingte Verdichtungsempfindlichkeit	29
3.4	Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit und Grenzen der Bearbeitbarkeit	30

3.5	Beurteilung der Erosionsempfindlichkeit durch Wasser (standörtlich und aktuell)	32
3.6	Beurteilung der Erosionsempfindlichkeit durch Wind (standörtlich und aktuell)	32
3.7	Stoffliche Bodenbelastungen - Atlasten	33
3.9	Abfallrechtliche Bodenuntersuchung	33
3.10	Vorhabenbezogene Auswirkungen	34
3.11	Bodenschutzspezifische Maßnahmen	35
3.11.1	Vermeidung von Bodenvermischung	35
3.12	Massenbilanzierung	36
4.	Phase 2 - Ausschreibung	38
5.	Phase 3 – Ausführungsphase (Bodenkundliche Baubegleitung)	38
5.1	Aufgaben der Bodenkundlichen Baubegleitung	38
5.1.1	Information und Beratung	39
5.1.2	Überprüfung und Dokumentation	39
5.1.3	Baubegleitende Messungen und Untersuchungen	39
5.2	Maschinenkataster	40
5.3	Baubegleitende Bodenschutzmaßnahmen	40
6.	Nachsorgende Maßnahmen	43

Tabellen

Tabelle 1: Schematischer Profilaufbau einer Kleimarsch	26
Tabelle 2: Zusammenfassung der bewerteten Teilfunktionen zu einer Gesamtbewertung für Böden außerhalb von Siedlungsgebieten	27
Tabelle 3: Ergebnisübersicht der Bodenfunktionsbewertung nach Geobericht 26 (LBEG)	28
Tabelle 4: Einteilung der Verdichtungsempfindlichkeit von Böden	29
Tabelle 5: Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit von Böden in Abhängigkeit von Konsistenzbereich und Bodenfeuchte	30
Tabelle 6: Tabelle zur Verschneidung von Flächeninanspruchnahme und Wirkfaktoren nach DIN 19639	34
Tabelle 7: Bodenartspezifische Lockerungsfaktoren Handbuch ZTV E-StB, 5.Auflage, 2019	36
Tabelle 8: Bodenmengen Aushubboden	36
Tabelle 9: Mengenbilanz Bodenmassen Einbau	37
Tabelle 10: Mengenbilanz Fremdmaterial	37
Tabelle 11: Maßnahmenbeschreibung	40
Tabelle 12: Maßnahmen zur Erreichung des Rekultivierungsziels	44

Abbildungen

Abbildung 1: Luftbild des Windparks Hinte-Westerhusen (Google, 2024)	10
Abbildung 2: NIBIS® Kartenserver (2023): Bodenkarte 1:50.000 BK50 (geändert) - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover	15
Abbildung 3: NIBIS® Kartenserver (2024): Geologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1:500.000 (geändert)– Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.	16
Abbildung 4: NIBIS® Kartenserver (2024): Bodenkarte von Niedersachsen 1:50.000 (geändert) – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.	17
Abbildung 5: NIBIS® Kartenserver (2024): Bodenkarte von Niedersachsen 1:50.000 – Standortabhängige Verdichtungsempfindlichkeit (geändert) – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.....	20
Abbildung 6: NIBIS® Kartenserver (2024): Bodenkarte von Niedersachsen 1:50.000 – Suchräume für schutzwürdige Böden (geändert) – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.	23
Abbildung 7: NIBIS® Kartenserver (2024): Bodenkarte von Niedersachsen 1:50.000 – Sulfatsaure Böden in niedersächsischen Küstengebieten, Tiefenbereich 0, - 2 m (geändert) – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.	25

Anlagen

Anlage I:	Bodenschutzplan
Anlage II:	Geologische Karte
Anlage III:	Bodenkundliche Karte
Anlage IV:	Verdichtungsempfindlichkeit
Anlage V:	Schutzwürdige Böden
Anlage VI:	Sulfatsaure Böden

1 Einleitung

1.1 Vorhaben

Die WEA Hinte Projekt GmbH Co. KG mit Sitz in 26802 Moormerland-Neermoor plant in der Gemeinde Hinte, Landkreis Aurich, innerhalb des Windparks Hinte-Westerhusen sieben WEA E-66 mit einer Nabenhöhe von 64 m sowie eine Vestas V 39 mit einer Nabenhöhe von 40,5 m zu entfernen und durch sieben WEA des Typs E-160/EP5 E3 mit 120 m Nabenhöhe zu ersetzen.

Zu diesem Zweck ist die Errichtung von Fundamentgruben und Leitungsgräben notwendig. Zusätzlich müssen Kranstellflächen, Montageflächen, Lagerflächen für Bauteile, Baumaterialien und Bodenaushub, sowie Baustelleneinrichtungsflächen ausgewiesen und erstellt werden. Da die bereits vorhandenen Zuwegungen im Windpark genutzt werden können, werden keine neuen Zuwegungen erstellt. Die vorhandene Zuwegung muss jedoch ertüchtigt werden.

1.2 Beauftragung

Die HPC AG Niederlassung Leer, 26789 Leer, wurde beauftragt, ein Bodenschutz- und Bodenmanagementkonzept mit Bodenschutzplan gemäß den Vorgaben der DIN 19639 ("Bodenschutz bei Planungen und Durchführung von Bauvorhaben") zu erstellen.

Auf Grundlage des erstellten Konzepts wird während der Ausführungsphase (Bauphase) eine abfall- und bodenkundliche Baubegleitung (im Folgenden BBB) gemäß DIN 19639 durchgeführt.

1.3 Regelung der Weisungsbefugnis

Für die Ausführungsphase (Bauphase) der Baumaßnahme wird seitens des Vorhabenträgers / Bauherren eine Baustellenhierarchie (Projektleitung, Bauleitung, etc.) festgelegt und eine Weisungsbefugnis geregelt.

Es können gemeinsame Baustellenbesuche oder ein fester wöchentlicher Termin während der Erdarbeiten in den Wochen der Ausführung vereinbart werden, um bei Missverhältnissen umgehend reagieren zu können.

Bei Gefährdung von Leben und Gesundheit der beim Bau beteiligten Personen, sowie der Umwelt hat die BBB die Befugnis Arbeiten umgehend einstellen zu lassen (Gefahr im Verzug).

1.3.1 Bodenschutz

Im Rahmen der Beauftragung als Bodenkundliche Baubegleitung übt die BBB eine beratende Tätigkeit aus. Die BBB ermittelt arbeitstäglich, bzw. nach Bedarf in Abhängigkeit von den jeweils ausgeführten Arbeiten, die aktuellen klimatischen Bedingungen sowie bodenmechanischen Zustände und vergleicht die daraus resultierenden Beschränkungen für Bauausführung /

Geräteeinsatz mit den zuvor im Bodenschutz- und Bodenmanagementkonzept festgeschriebenen Ausführungsverfahren.

Die BBB berichtet der örtlichen Bauleitung, die dann die aktuellen, geeigneten Maßnahmen veranlasst bzw. Arbeiten unterbindet, die eine Gefährdung der Bodenfunktionen darstellen.

Wenn durch die BBB im Rahmen einer Baustellenbegehung Abweichungen von den im Bodenschutz- und Bodenmanagementkonzept festgeschriebenen Verfahren festgestellt werden, wird ausschließlich der örtlichen Bauleitung berichtet, die dann entsprechende Maßnahmen veranlasst.

1.3.2 Bodenmanagement

Im Rahmen der Bauausführung fungiert die BBB als Mittler bzgl. der im Rahmen der Baumaßnahme anfallenden Bodenmassen zwischen dem Bauherrn, vertreten durch die örtliche Bauleitung, und den aufsichtsführenden Behörden (hier: Untere Bodenschutz- und Abfallbehörden der Landkreise bzw. kreisfreien Städte, Bauordnungsämter).

Die BBB bündelt die Daten und dokumentiert somit den Verbleib und die Verwertung/Entsorgung von Bodenaushub bzw. mineralischen Abfällen.

Die BBB vergleicht die im Bodenschutz- und Bodenmanagementkonzept prognostizierten Bodenmassen mit den real ausgehobenen Bodenmassen (Nachweise durch örtliche Bauleitung).

Die Daten werden abschließend der Baumaßnahme zu einer Massenbilanz zusammengefasst.

Sofern es erforderlich wird, Bodenaushub oder sonstige mineralische Abfälle (z.B. Schotter Mineralgemisch oder RC-Schotter aus dem Rückbau von Verkehrsflächen) von der Baustelle abzufahren, werden durch die BBB repräsentative Proben entnommen und umweltchemische/abfallrechtliche Untersuchungen veranlasst, die zur Deklaration des mineralischen Abfalls dienen.

Die Bündelung aller erforderlichen Daten zum Nachweis des Verbleibs des mineralischen Abfalls (Wiegekarten, Entsorgungs- und Verwertungsnachweise, etc.) sind als Belege durch die örtliche Bauleitung kurzfristig (optimal arbeitstäglich, spätestens jedoch wöchentlich (5 Werktage)) in schriftlicher Form (Scan, Foto des Belegs, Kopie, etc.) der BBB zu übergeben.

1.4 Inhalt und Zweck des Konzepts

Prämisse (DIN 19639: 2019-09): Das Bodenschutz- und Bodenmanagementkonzept beinhaltet die notwendigen Maßnahmen, die zur Erhaltung oder Wiederherstellung der am Standort vor der Baumaßnahme angetroffenen natürlichen Bodenfunktionen oder zur Herstellung der für das Rekultivierungsziel notwendigen Bodenqualität erforderlich und bei der Bauausführung zu berücksichtigen sind.

Das Bodenschutz- und Bodenmanagementkonzept bildet für alle Phasen des Bauvorhabens die notwendigen Daten, Auswirkungen und Maßnahmen zum baubegleitenden Bodenschutz einschließlich der Vermittlung von Informationen und die Dokumentation ab.

Es beschreibt das zeitliche und räumliche Bodenmanagement textlich und bildlich durch großmaßstäbliche Karten und bündelt die Informationen in einem übergeordneten Bodenschutzplan.

Dazu werden Daten über Bodeneigenschaften, -funktionen und -empfindlichkeiten ausgewertet und mit Informationen über Baumaßnahmen, Bauzeiten und Baubedarfsflächen zusammengeführt.

Das Bodenschutz- und Bodenmanagementkonzept beinhaltet die notwendigen Maßnahmen, die zur Erhaltung oder Wiederherstellung der am Standort vor der Baumaßnahme angetroffenen natürlichen Bodenfunktionen oder zur Herstellung der für das Rekultivierungsziel notwendigen Bodenqualität (insbesondere Bodenart und Grobbodenanteil) erforderlich und bei der Bauausführung zu berücksichtigen sind.

Das Bodenschutzkonzept gibt konkrete Empfehlung von Bodenschutzmaßnahmen als Grundlage für die BBB während der Ausschreibung und der Bauausführung.

Das Bodenschutz- und Bodenmanagementkonzept wird in engem Austausch mit den (technischen) Planern, der Projektleitung und der örtlichen Bauleitung erstellt; ein Nachschärfen/Anpassen des Konzeptes an aktuellen Gegebenheiten ist im Rahmen der Ausführungsplanung möglich.

1.5 Normen, Richtlinien und Leitfäden

Als anerkannte Regeln der Technik sind folgende DIN-Normen und sonstige technische Papiere zu berücksichtigen:

- DIN 19639:2019-09 „Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben“,
- DIN 19731:1998-05 „Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial“,
- DIN 18915:2018-06 „Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten“,
- DIN 18300:2019-09 „VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten“,
- DIN 4220:2020-11 „Bodenkundliche Standortbeurteilung - Kennzeichnung, Klassifizierung und Ableitung von Bodenkennwerten“
- DIN 19706:2013-02 „Bodenbeschaffenheit - Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wind“
- DIN 19708:2017-08 „Bodenbeschaffenheit - Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wasser mit Hilfe der ABAG“
- DIN 19682-10:2014-07 „Bodenbeschaffenheit - Felduntersuchungen - Teil 10: Beschreibung und Beurteilung des Bodengefüges“
- LAGA PN98 „Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung / Beseitigung von Abfällen“
- DIN 11274: „Bodenbeschaffenheit - Bestimmung des Wasserrückhaltevermögens - Laborverfahren“
- DIN 4047-3:2002-03, Landwirtschaftlicher Wasserbau — Begriffe — Teil 3: Bodenkunde, Bodensystematik und Bodenuntersuchung
- DIN 4049-3, Hydrologie — Teil 3: Begriffe zur quantitativen Hydrologie
- DIN 4220, Bodenkundliche Standortbeurteilung — Kennzeichnung, Klassifizierung und Ableitung von Bodenkennwerten (normative und nominale Skalierungen)

- DIN 18196, Erd- und Grundbau — Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
- DIN 19682-8, Bodenbeschaffenheit — Felduntersuchungen — Teil 8: Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit mit der Bohrlochmethode
- DIN 19682-10, Bodenbeschaffenheit — Felduntersuchungen — Teil 10: Beschreibung und Beurteilung des Bodengefüges
- DIN 19683-13, Bodenbeschaffenheit — Physikalische Laboruntersuchungen — Teil 13: Bestimmung des Substanzanteils, Porenanteils und der Porenziffer
- DIN EN ISO 11074, Bodenbeschaffenheit — Wörterbuch
- DIN EN ISO 11276, Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Porenwasserdrucks — Tensiometerverfahren
- Rahmenpapier Bodenschutz beim Stromnetzausbau: 2020-04, Bundesnetzagentur (BNetzA) für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen
- Checklisten Schutzgut Boden für Planungs- und Zulassungsverfahren (LABO 2018)
- Bodenkundliche Kartieranleitung (KA5) der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Geologischen Diensten, Ad-hoc-Arbeitsgruppe Boden, 5. Auflage, Hannover, 2005
- „Handlungsempfehlungen zur frühzeitigen Berücksichtigung der Belange des Bodenschutzes in Planungsverfahren zur Erdverkabelung“ (Landesamts für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen (LBEG) 2017)
- GeoBerichte 8 „Schutzwürdige Böden in Niedersachsen“ (LBEG, 2019)
- Geofakten 11 „Schutzwürdige Böden in Niedersachsen – Hinweise zur Umsetzung der Archivfunktion im Bodenschutz“ (NLfB, 2002)
- GeoBerichte 19 „Auswertungsmethoden im Bodenschutz – Dokumentation zur Methodendatenbank des Niedersächsischen Bodeninformationssystems NIBIS“ (LBEG, 2020).
- Geofakten 24 „Sulfatsaure Böden in niedersächsischen Küstengebieten: Entstehung, Vorerkundung und Auswertungskarten“ (LBEG, 2018)
- Geofakten 25 „Handlungsempfehlung zur Bewertung und zum Umgang mit Bodenaushub aus (potenziell) sulfatsauren Sedimenten“ (LBEG, 2010)
- GeoBerichte 26 „Bodenfunktionsbewertung auf regionaler und kommunaler Ebene – Ein niedersächsischer Leitfaden für die Berücksichtigung der Belange des vorsorgenden Bodenschutzes in der räumlichen Planung“ (LBEG, 2020)
- GeoBerichte 28 „Bodenschutz beim Bauen – Ein Leitfaden für den behördlichen Vollzug in Niedersachsen“ (LBEG, 2019)
- Geofakten 31 „Erhalt und Wiederherstellung von Bodenfunktionen in der Planungspraxis“ (LBEG, 2017)
- Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) – Leitfaden für die Praxis, Bundesverband Boden e.V., 2013

2. Phase 1 – Genehmigungsphase

In der Genehmigungsphase sind alle verfügbaren und bodenschutzrelevanten Bestandsdaten zur Beschaffenheit der durch die Baumaßnahme betroffenen Flächen und Böden zu sichten und zu bewerten.

Die DIN 19639:2019-09 gibt einen Mindestdatensatz vor, der für die Genehmigungsphase zu betrachten und auszuwerten ist. Diese Daten können anhand von Bestandsdaten (nach Kartenlage) erstellt und durch direkte Aufschlüsse im Feld (Ergebnisse einer Bodenkartierung / einer Baugrunduntersuchung) überprüft und verifiziert bzw. falsifiziert werden.

Um die Daten bewerten zu können ist zunächst eine detaillierte Beschreibung des Bauvorhabens und des Bauablaufs erforderlich. Die Aus- bzw. Bewertung der bodenschutzrelevanten Daten soll abschließend in einem großmaßstäblichen Bodenschutzplan zusammengefasst werden.

Auf Basis der örtlich anstehenden Böden wird die baubedingte Empfindlichkeitsbewertung erstellt.

Die Bewertung der Bodenfunktion und die baubedingte Empfindlichkeitsbewertung werden mit dem Bauablauf verglichen. Der Vergleich liefert die vorhabenbezogenen Auswirkungen.

Um negative Auswirkungen / Bodenveränderung aufgrund des Bauablaufs zu vermeiden bzw. auf ein Minimum zu reduzieren, wurden vorsorgende, baubegleitende und nachsorgende bodenschutzspezifische Maßnahmen festgelegt.

Mit diesem Konzept wird ein besonderes Augenmerk auf die regionalen Besonderheiten sowie auf den Schutz verdichtungsempfindlicher / vernässter und organischer Böden gelegt.

Die sich in dem Konzept ergebenden bodenschutzspezifischen Maßnahmen werden mit der Bauleitung im Hinblick auf ihre Durchführbarkeit abgestimmt und im Bauprozess implementiert.

2.1 Vorhabenbeschreibung und Planungsvorgaben

Projektbeschreibung

Im Windpark Hinte Westerhusen sollen sieben Windenergieanlagen des Typs Enercon E-160/EP5 E3 mit einer Nabenhöhe von 120 m errichtet werden. Außerdem werden sieben Windenergieanlagen des Typs E66/70 sowie eine Vestas V 39 zurückgebaut.

Nach Erkundung der Baugrundeigenschaften an den Standorten der Turmfundamente und den temporär genutzten Flächen (Kranstellflächen, Montageflächen, Lagerflächen und Verkehrsflächen) müssen baugrundverbessernde Maßnahmen durchgeführt werden, um eine ausreichende Tragfähigkeit des Baugrunds zu garantieren.

Die erforderlichen Maßnahmen sind der Baugrunduntersuchung (BGU) und den damit verbundenen geotechnischen Berichten zu entnehmen.

2.1.1 Lage der Baumaßnahme

Der Windpark Hinte-Westerhusen befindet sich in der Gemeinde Hinte, nördlich der Ortsteile Westerhusen und Groß Midlum. Die Zufahrt zum Windpark erfolgt über den „Escherweg“, welche in nördliche Richtung von der südlich des Windparks verlaufenden „Landesstraße“ abzweigt.

Die geplanten WEA 1 und 2 sowie die WEA 5 bis 7 liegen, ebenso wie die 8 Altanlagen, direkt am „Escherweg“. Für die geplanten WEA 3 und 4 müssen neue Zuwegungen erstellt werden.

Das in der Abbildung 1 dargestellte Luftbild bietet einen Überblick über Lage des Windparks innerhalb der umliegenden Gemeinden.

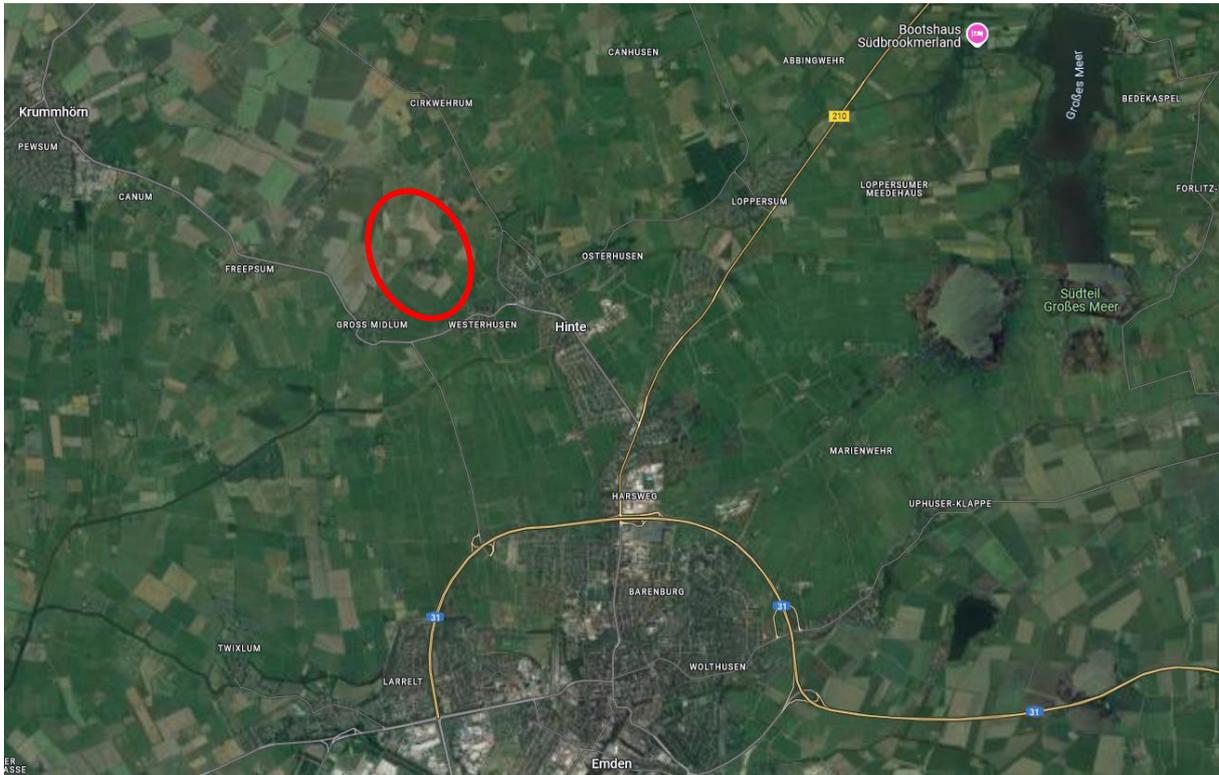


Abbildung 1: Luftbild des Windparks Hinte-Westerhusen (Google, 2024)

2.1.2 Flächenbedarf

Insgesamt sollen 7 Windenergieanlagen (WEA) des Typs E-66 und 1 WEA des Typs Vestas V 39 abgebaut und durch 7 WEA des Typs E-160 mit dazugehörigen Kranstellflächen, Montage-, Hilfs- und Lagerflächen ersetzt werden.

Der gesamte Flächenbedarf der Baumaßnahme beläuft sich auf ca. 21.066 m², wobei ca. 2.422 m² auf die eigentlichen Fundamentfläche der Windenergieanlage und 7.875 m² auf die Kranstell- und Verkehrsflächen entfallen. Ein weiterer Teil des Flächenbedarfs mit ca. 10.769 m² entfällt auf den Wegebau. Für die temporäre Hilfs- und Montageflächen werden vorübergehend zusätzliche 12.005 m² versiegelt, die im Anschluss an die Bauarbeiten wieder rekultiviert werden.

Durch den Rückbau der 8 Altanlagen und den zugehörigen Kranstellflächen und Zuwegungen werden jedoch auch ca. 7.075 m² Fläche wieder entsiegelt und rekultiviert.

Die vorgenannten Flächenangaben basieren auf den Spezifikationen des Anlagenherstellers, auf Grundlage aktuell vorliegender Gutachten und auf Plänen, die vom Vorhabensträger bzw. dem Projektplaner zur Verfügung gestellt wurden.

Sollte sich im Rahmen der bodenkundlichen Baubegleitung gemäß DIN 19639 während der Bauphase zeigen, dass Flächenabweichungen bestehen bzw. aus technischen Gründen erforderlich werden, werden diese umgehend für das Bodenschutz- und Bodenmanagementkonzept übernommen und resultierende Daten angepasst.

2.1.4 Bauablauf

Die nachfolgende, schrittweise Darstellung des Bauablaufs setzt voraus, dass im Vorfeld eine Baugrunduntersuchung durchgeführt und abgeschlossen wurden.

Ebenso sollte bei entsprechender Notwendigkeit eine Beweissicherung vor Beginn der Baumaßnahme bzw. Aufnahme jeglicher Baumaßnahmen stattgefunden haben und der Ist-Zustand dokumentiert sein.

Diese Tätigkeiten werden als vorgezogene Maßnahmen bewertet und sind somit nicht Bestandteil des allgemeinen Bauablaufs.

2.1.4.1 2.1.4.1 Allgemeine Baumaßnahme

Schritt 1: Erstellung einer Baustelleneinrichtungsfläche (BE-Fläche)

Schritt 1.1: Aufstellen von Büro- und Sozialcontainern

2.1.4.2.A Temporärer Wegebau (Erstellung von Baustraßen)

Schritt 2: Ertüchtigung des bestehenden Verkehrsnetzes (Landwirtschaftlicher Wegebau) gemäß den Spezifikationen des Anlagenherstellers

Schritt 2.1: Auslegen von Baggermatten bei überwiegend geraden Strecken

Schritt 2.2: Auslegen von Lastverteilungsplatten (Stahlplatten) bei kurvigen Strecken

2.1.4.2.B Dauerhafter Wegebau

Schritt 3: Abschieben des humosen Oberbodens und seitliche Lagerung in Mieten. Wetterfeste Ausschilderung der Mieten

Schritt 4: Aushub von Torf und seitliche Lagerung in Mieten. Wetterfeste Ausschilderung der Mieten

Schritt 5: Einbau eines Füllsands als Frostschutzschicht (FSS)

Schritt 6: Einbau eines Mineralgemisch/ Schotter 0/32 – 0/45

2.1.4.3 Rückbau der Altanlagen

Schritt 7: Aufreinigung und ggfs. Ertüchtigung der alten Kranstellflächen

Schritt 8: Demontage der alten Anlagen (Stahltürme) und Verwertung der Teile

Schritt 9: Zerlegen der Rotorblätter und Verwertung (z.B. als Zuschlagstoff in Zement)

Schritt 10: Abbruch des alten Fundaments, Verwertung des Betonbruch entsprechend der Ersatzbaustoffverordnung

Schritt 11: Schichtenkonforme Verfüllung der Fundamentgrube mit Bodenaushub aus dem Neubau

Schritt 12: Ausbau von Schotter und Sand aus Kranstellflächen und Zuwegungen, Verwertung entsprechend der Ersatzbaustoffverordnung

Schritt 13: Schichtenkonforme Verfüllung der Rückbauflächen mit Bodenaushub aus dem Neubau

2.1.4.3 Erstellung der Kranstell- und Montageflächen

Schritt 14: Vollständiger Aushub des Oberbodens

Schritt 15: Auslegen Trennvlies

Schritt 16: Einbau Füllsand

Schritt 17: Einbau Schottertragschicht (Mineralgemisch/ Schotter 0/32 – 0/45)

2.1.4.4 Herstellung der Tiefgründung

Schritt 18: Abschieben des humosen Oberbodens und seitliche Lagerung in Mieten. Wetterfeste Ausschilderung der Mieten

Schritt 19: Erstellung einer Ramm- bzw. Bohrebene

Schritt 20: Einbringen der Pfähle

Schritt 21: Rückbau der Rammebene

2.1.4.5 Herstellung der Turmfundamente

Schritt 22: Ausheben der Fundamentgruben. Lagerung seitlich des Baufelds in Mieten. Bereitstellung zur Verwertung. Begrünung der Mieten

Schritt 23: Erstellung der Sauberkeitsschicht

Schritt 24: Guss des Fundaments

Schritt 25: Einbau von Bodenaushub / Füllsand als zusätzliche Auflast auf dem Fundamentsporn

Schritt 26: Einbau des humosen Oberbodens als Andeckung an dem Fundamentkörper

2.1.4.6 Turmbau

Keine für den Bodenschutz relevanten Arbeiten

2.1.4.7 Windparkverkabelung

Schritt 27: Ausheben schmaler Kabelgraben (Breite ca. 0,2 – 0,3m; Tiefe ca. 0,8 – 1,0 m)

Schritt 28: Einbau von Kabeln und Bettungsmaterial

Schritt 29: Schichtenkonforme Verfüllung des Kabelgrabens

2.1.4.8 Rückbau temporärer Flächen

Schritt 30: Aufnehmen von Lastverteilungsplatten und Baggermatten

Schritt 31: Aufnahme von Schotter / Sand von temporären Flächen

Schritt 32: Verfüllung temporärer Flächen mit zuvor abgeschobenem Oberboden

2.1.4.9 Rekultivierung

Schritt 33: Auflockerung verdichteter Flächen (Pflügen, Grubbern, Tiefenlockerung, etc.)
Optional bzw. obligatorisch, sofern es trotz Durchführung und Beachtung von Bodenschutzmaßnahmen zu Schadverdichtungen gekommen ist.

Schritt 34: Geländeneivellierung, Auffüllung von Senken (Einbau im Plus, um zu erwartende Setzungen zu kompensieren)

Schritt 35: Ansaat in Absprache mit dem Grundstückseigentümer und den aufsichtsführenden Behörden. Beratung mit der Landwirtschaftskammer.

Die vorgenannten Arbeitsschritte beschreiben den Arbeitsablauf bei Errichtung einer Windenergieanlage. Bei Errichtung eines Windparks mit mehreren Windenergieanlagen können unterschiedliche Arbeitsschritte je nach Baufortschritt parallel an verschiedenen Windenergieanlagen ausgeführt werden.

2.1.5 Geräteeinsatz

Aus den zuvor beschriebenen Arbeitsschritten resultiert nachfolgender Geräte-, Maschinen und Fahrzeugeinsatz:

- Tieflader mit Zugmaschine für Fahrzeug- und Maschinentransporte
- Sattelzüge und Dumper für Materialtransporte
- Mischbetonfahrzeuge
- Planierdrape für Erdbewegungen
- Grader für Erdbewegungen
- Kettenbagger für Erdbewegungen
- Mobilbagger für Erdbewegungen
- Ggfs. Bohrgerät für Pfahlgründungen
- Ggfs. Rammgerät für Pfahlgründungen (alternativ)
- Haupt- und Hilfsmobilkräne
- Ggfs. Drainagefräse zur Errichtung von Drainagesammler
- Stromgeneratoren (eingehaust)
- Pumpen und Generatoren für Wasserhaltung
- Landwirtschaftlich genutzte Geräte für die Rekultivierung
- Fahrzeuge für den Personaltransport

Hier werden die Baufahrzeuge und Baumaschinen aufgelistet, die allgemein für die Umsetzung der erforderlichen Arbeiten benötigt werden. Diese Auflistung stellt kein Fahrzeug- und Gerätekataster dar, da eine konkrete Benennung der Fahrzeugtypen (Hersteller, Modell, Nummernschild und Einsatzbeschränkung (Ampelausweisung) erst nach einer Ausschreibung der Leistungen und Vergabe des Auftrags erfolgen kann.

Die Aufstellung des Fahrzeug- und Gerätekatasters folgt zu einem späteren Zeitpunkt.

2.2 Beschreibung der bodenkundlichen Bestandsdaten nach Kartenlage

Die nachfolgenden Kapitel stellen eine Erhebung und Aus- bzw. Bewertung von Bestandsdaten dar, die im Rahmen dieses Bodenschutz- und Bodenmanagementkonzepts zusammengefasst werden sollen.

Dies sind allgemeingültige Daten nach Kartenlage. Die realen Gegebenheiten vor Ort können von diesen allgemeingültigen Daten abweichen. Daher sind projektbezogene Aufschlüsse unumgänglich.

Durch die direkten Aufschlüsse im Rahmen der Baugrunderkundung, können die Bestandsdaten (Kartenlage) überprüft und verfeinert werden.

Hierbei ist zu beachten, dass im Rahmen der Baugrunduntersuchung geologische und bodenmechanische Werte ermittelt werden. Diese müssen gegebenenfalls für die bodenkundliche Ansprache interpretiert und ergänzt (DIN 4220 / KA 5) werden.

2.2.1 Regionale Übersicht

Das Untersuchungsgebiet befindet sich am nordwestlichen Rand des Oldenburgisch-Ostfriesischen Geestrückens in der Bodengroßlandschaft der Küstenmarschen. Die Abbildung 2 zeigt für das Untersuchungsgebiet, welches durch einen roten Ring markiert ist, ein

Flächenmosaik aus Alter Marsch (in Abbildung 2 lila dargestellt) sowie Mooren und lagunären Ablagerungen (in Abbildung 2 grün dargestellt).

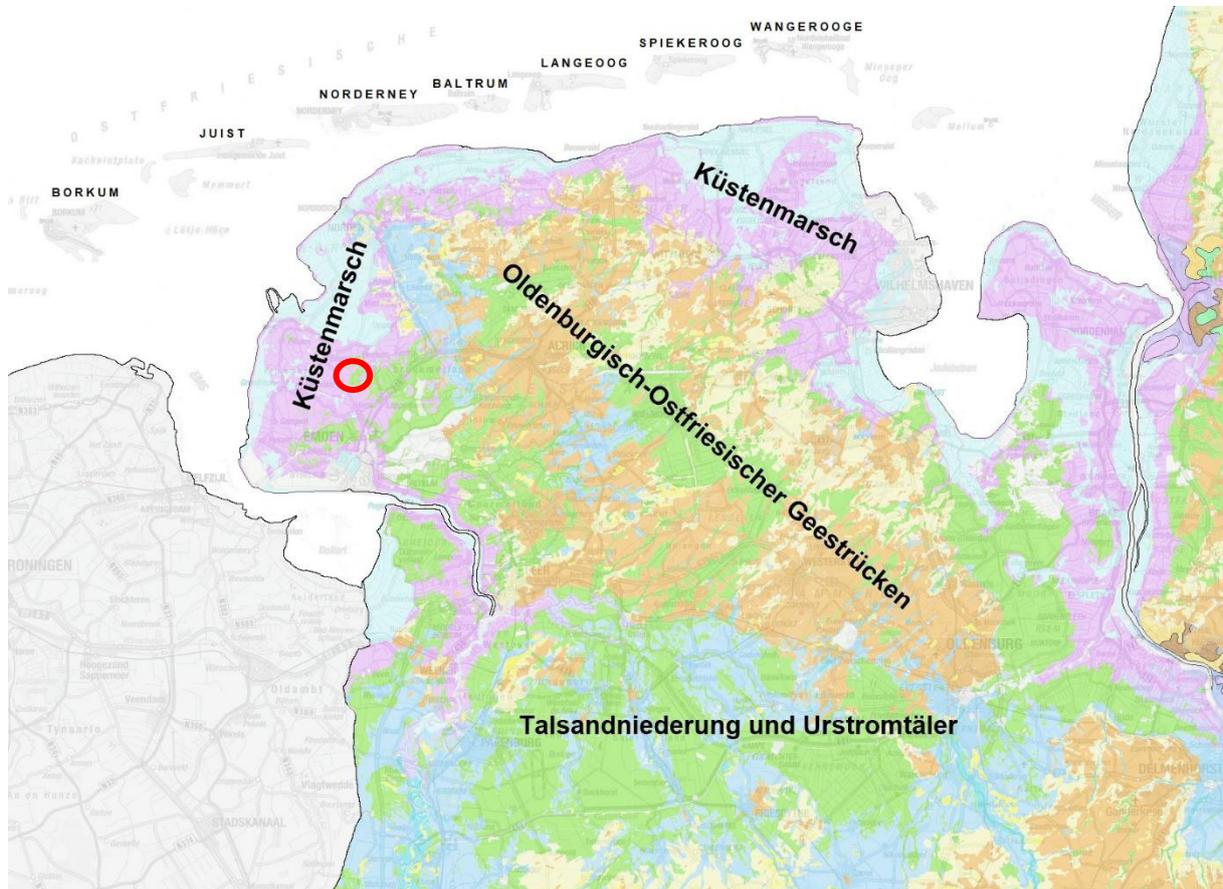


Abbildung 2: NIBIS® Kartenserver (2023): Bodenkarte 1:50.000 BK50 (geändert) - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover

2.2.2 Stratigrafisch, petrografische Einheiten und Gesteinsgenese

Im Bereich des Untersuchungsgebietes des Windparks Hinte-Westerhusen stehen holozäne Brackwasser- und Wattablagerungen aus tonigen Schluffen und Feinsanden an (vgl. Abbildung 3).

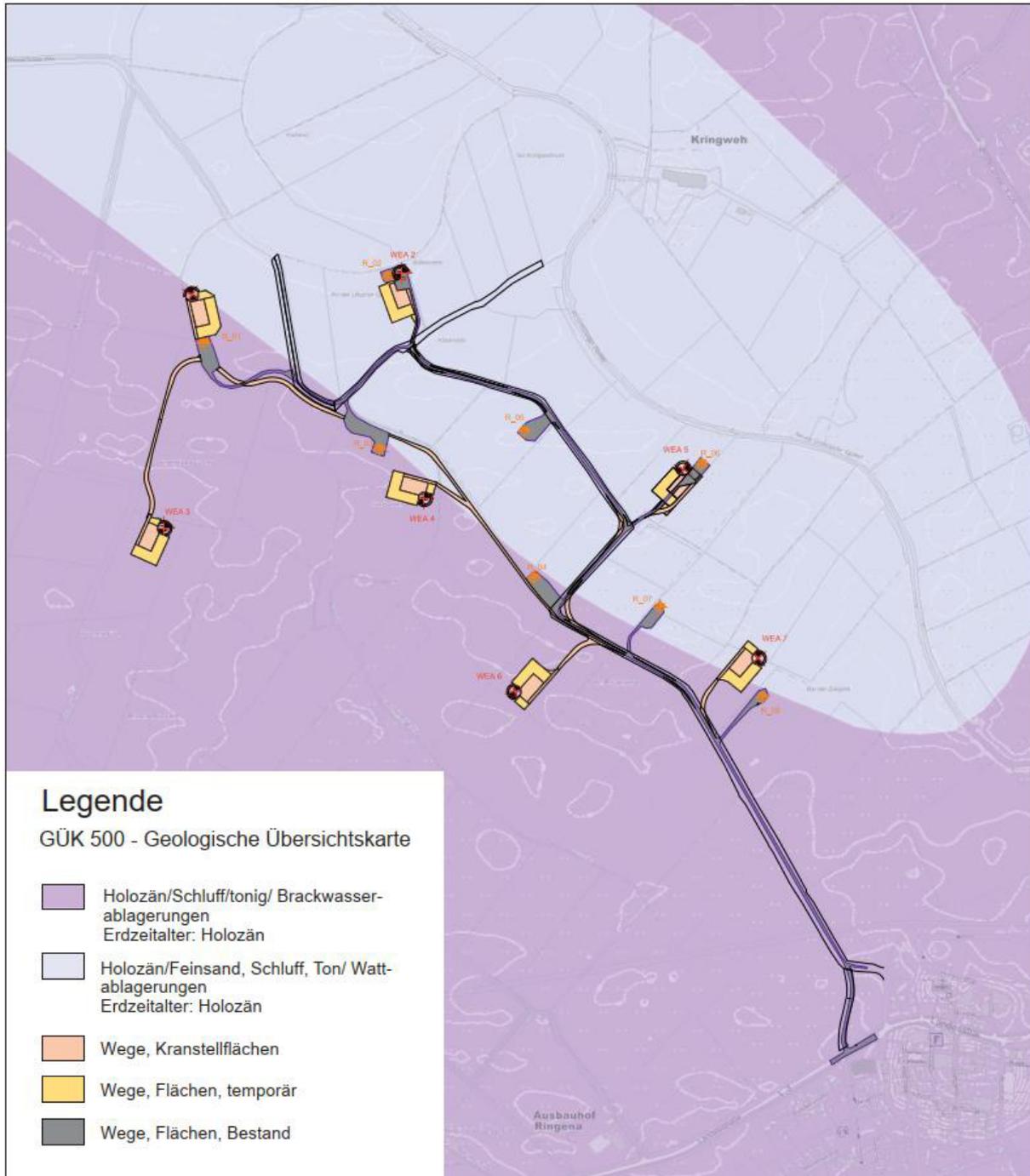


Abbildung 3: NIBIS® Kartenserver (2024): Geologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1:500.000 (geändert)–Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.

2.2.3 Bodenarten

Auf Grundlage der vorhandenen Kartenwerke kann im Untersuchungsgebiet von oberflächennah anstehenden bindigen Böden ausgegangen werden. Der Windpark Hinte-Westerhusen ist innerhalb der Bodengroßlandschaft der Küstenmarschen verortet genauer in der Bodenlandschaft der Alten Marsch (vgl. Abbildung 2).

2.2.4 Bodentypen

Die Bodenkarte 1:50.000 des LBEG (NIBIS® Kartenserver) weist für das Untersuchungsgebiet eine tiefe Kleimarsch aus (Abbildung 4). Kleinsträumige Abweichungen können auf Grundlage der Bodenkarte nicht erfasst werden. Am westlichen Rand der WEA 1 und WEA 3 wird auch eine tiefe Kalkmarsch ausgewiesen.

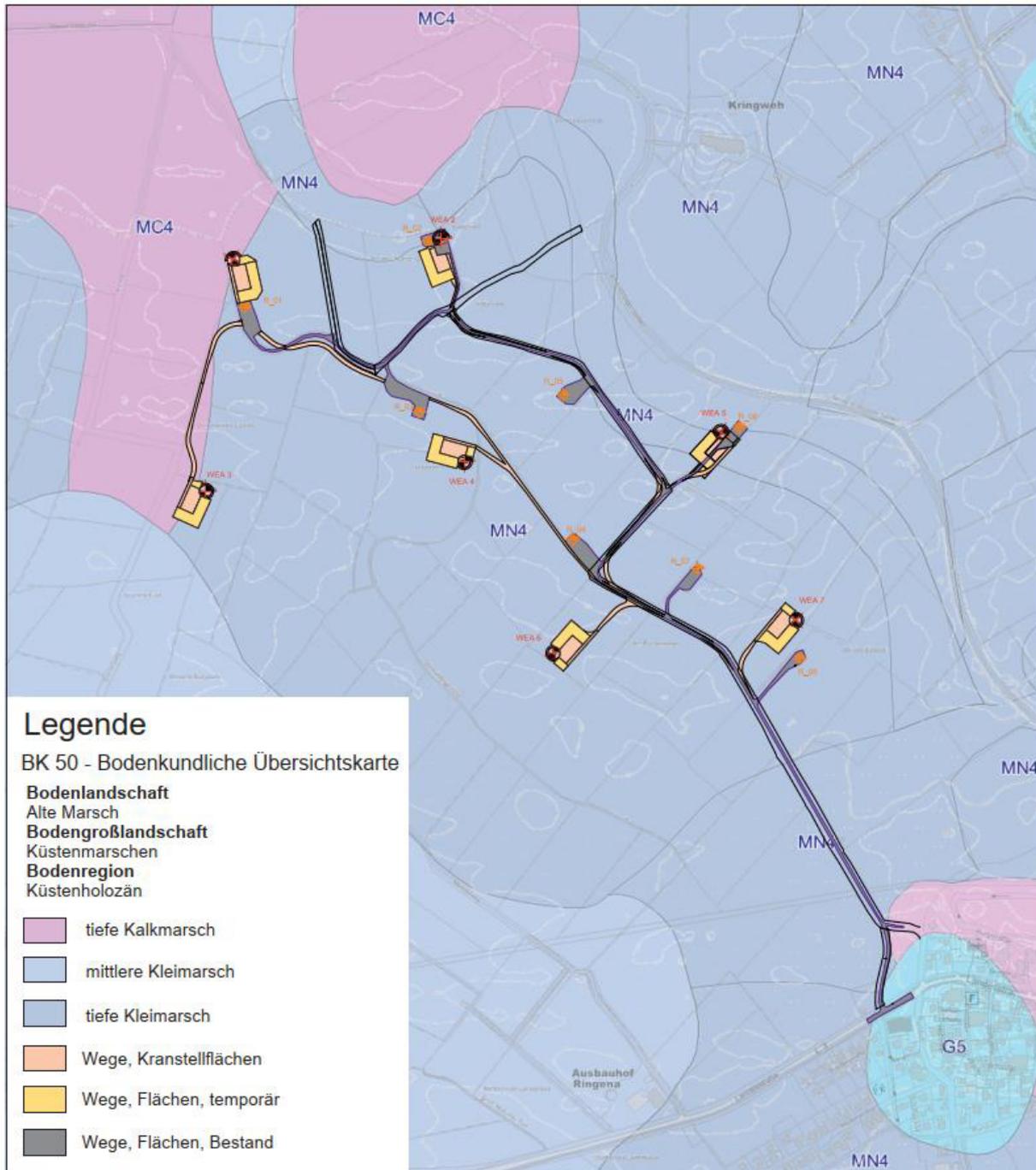


Abbildung 4: NIBIS® Kartenserver (2024): Bodenkarte von Niedersachsen 1:50.000 (geändert) – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.

Die wesentlichen Einflussfaktoren auf die Bodenbildung und damit auf die Verbreitung der Bodentypen im Untersuchungsgebiet sind das oberflächennahe Ausgangssubstrat, der Grundwasserflurabstand, klimatische Einflussfaktoren und die anthropogene Überprägung. Durch die im Boden ablaufenden physikalischen, chemischen und biologischen Verwitterungsprozesse entsteht eine charakteristische Horizontierung, anhand derer sich die verschiedenen Bodentypen ableiten lassen.

Im betrachteten Bereich des Windparks ist entsprechend der Bodenkarte 1:50 000 der Bodentyp Kleimarsch sowie am westlichen Rand eine Kalkmarsch ausgewiesen.

Die Kalkmarsch ist ein kalkhaltiger Marschboden und ein Vorgänger der Kleimarsch.

Eine Kleimarsch ist ein kalkfreier Boden, der durch Entkalkung aus der Kalkmarsch hervorgegangen ist. Die Kleimarsch enthält bis mindestens in eine Tiefe von 40 cm keinen Kalk. Die Kleimarsch ist ein typischer Marschboden.

2.2.5 Bodennutzung

Das Luftbild des Windparks Abbildung 1 zeigt ausschließlich landwirtschaftlich genutzte Acker- und Grünlandflächen.

Die typische Mächtigkeit des Oberbodens auf Grünland beträgt ca. 0,2 m. Im Grünlandboden ist die Wurzelmasse besonders hoch, was dazu führt, dass diese meist sehr humusreich sind. Da die Flächen landwirtschaftlich genutzt werden, wurden die Böden über Jahre im Zuge der Bewirtschaftung mit Nährstoffen versorgt.

Ackerböden weisen einen durch Bodenbearbeitung vertieften Oberbodenhorizont (Ackerkrume) auf, typischerweise mit Mächtigkeiten im Bereich der gängigen Bodenbearbeitungstiefen des Pflugs von 0,3 – 0,4 m. u. GOK. Auf den Äckern sind daher flächig gelockerte, gut strukturierte Oberböden zu erwarten, die außerdem ebenfalls über die Jahrzehnte der Bewirtschaftung mit Humus und Nährstoffen angereichert worden sind.

Für die Landwirtschaft ist diese Ackerkrume daher sowohl in ihrer Struktur als auch in ihrer Zusammensetzung besonders wertvoll und daher bei Bauaktivitäten möglichst schonend zu behandeln. Dies trifft ebenfalls auf den humusreichen Oberboden der Grünlandflächen zu.

Demgegenüber können Bereiche der Nutzflächen, die häufig befahren werden, wie Einfahrten und Vorgewende, bereits eine bewirtschaftungsbedingte Vorverdichtung aufweisen.

2.2.6 Altlasten- Altlastenverdachtsflächen

Nach gegenwärtigem Kenntnisstand liegen aktuell keine Altablagerungen oder Altstandorte im unmittelbaren Bereich der geplanten Bauausführung.

Werden bei der Bauausführung jedoch verdächtige Bodenmaterialien (z.B. mit auffälligem Geruch, Verfärbungen, offensichtliche Siedlungsabfälle, etc.) angetroffen, ist umgehend die zuständige Untere Bodenschutzbehörde zu informieren.

Sind solche Bodenmaterialien bereits ausgehoben worden, bevor dieses Material als solches identifiziert wurde, muss dieses in wasserdichte Container überführt, mit Plane abgedeckt und am Anfallort bzw. auf dem Lagerplatz für Bodenaushub abgestellt werden, bis die weitere Verwertung / Entsorgung geklärt ist. Eine Vermischung mit anderem Bodenaushub ist unbedingt zu verhindern.

2.2.7 Verdichtungsempfindlichkeit der Böden im Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Bodenlandschaft der Alten Marsch. Aufgrund des geringen Grundwasser/Flur-Abstands steht der Boden oftmals unter Grundwassereinfluss, was sich auch in den anzutreffenden Bodentypen widerspiegelt. Gemäß vorliegender Kartenwerke liegt die Grundwasseroberfläche bei 0 -2,5 bis 0 m NHN, bei einer Geländehöhe von ca. 0,3 – 0,5 m NHN.

Speziell organische Böden (Moore, anmoorige Flächen, etc.) und stau- und grundwasserbeeinflusste Böden weisen aufgrund der hohen Wassersättigung, hohen Organikgehalte oder des hohen Feinkornanteils eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Verdichtung auf.

Besonders empfindlich auf Verdichtung reagieren

- Böden mit einer Grundwasserstufe von GWS 1,2,3 oder 4 nach DIN 4220
- Staunässegeprägte Böden
- Stark humose oder anmoorige Böden (ab 8 Masse-% Humus)
- Böden mit hohen Anteilen an Ton oder Schluff

Die im Untersuchungsgebiet vermutlich vorkommenden Bodenarten aus Klei mit einem hohen Schluff- und/oder Tonanteil zeichnen sich durch einen geringen bzw. nicht vorhandenen Skelettanteil aus. Die Kleimarsch hat laut Umweltkarten eine Grundwasserstufe von 3 und damit einen erhöhten Grundwassereinfluss bedingt durch einen hohen Grundwasserstand. Aufgrund dessen handelt es sich bei diesen im Untersuchungsgebiet anstehenden Böden um standörtlich sehr hoch verdichtungsempfindliche Böden (vgl. Abbildung 5).

Die Verdichtungsempfindlichkeit ist jedoch aufgrund der Witterung jahreszeitabhängig zu bewerten.

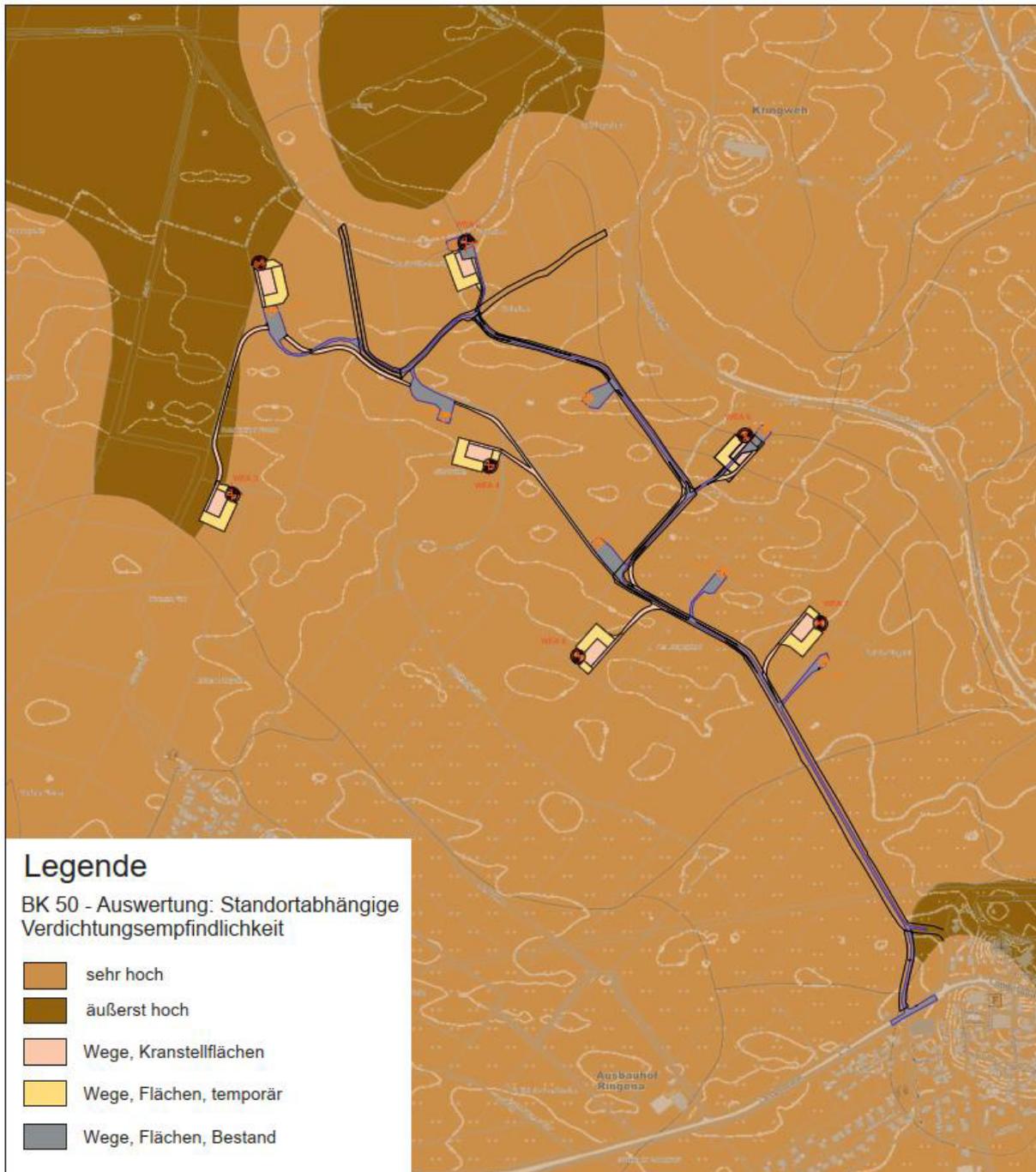


Abbildung 5: NIBIS® Kartenserver (2024): Bodenkarte von Niedersachsen 1:50.000 – Standortabhängige Verdichtungsempfindlichkeit (geändert) – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.

Sowohl die Standorte der neu zu errichtenden WEA als auch die Standorte der zurückzubauenden WEA liegen im Bereich einer sehr hohen Verdichtungsempfindlichkeit. Am westlichen Rand der WEA 1 und 3 liegt eine äußerst hohe Verdichtungsempfindlichkeit vor. Auch die Zuwegung zur WEA 3 verläuft durch einen Bereich mit äußerst hoher Verdichtungsempfindlichkeit.

2.2.8 Bodenerosionsrisiko - Wasser

Die Erosionsgefährdung eines Bodens wird durch die Bodenart, der Lage im Relief (Hangneigung) und durch den Bewuchs bestimmt.

Die Böden in dem betrachteten Gebiet weisen ein sehr geringes Relief auf und werden derzeit als Grünland- oder Ackerfläche genutzt. Im gesamten Jahresverlauf ist mit Niederschlägen zu rechnen. Die mittlere jährliche Niederschlagssumme für einen 30-jährigen Zeitraum liegt bei ca. 700 mm.

Die Karte der potenziellen Erosionsgefährdung (NIBIS® Kartenserver), ermittelt aus Daten der Bodenschätzung im Maßstab 1:5.000 sowie der Bodenübersichtskarte im Maßstab 1:50.000, Niederschlagsdaten des Deutschen Wetterdienstes und der Hangneigung weisen für den gesamten Windpark Hinte-Westerhusen keine bis eine sehr geringe Erodierbarkeit (K0) aus.

Da im Untersuchungsgebiet keine besondere Geländemorphologie besteht und somit kaum Höhenunterschiede auf kurzer Distanz auftreten, ist das reliefbedingte Erosionsrisiko durch Wasser flächig insgesamt als gering einzustufen.

2.2.9 Bodenerosionsrisiko - Wind

Anfällig für eine Erosion durch Wind sind insbesondere Böden aus schluffigen Sanden und insgesamt feinsandigen Sanden in abgetrocknetem Zustand, wenn eine schützende Bodenbedeckung fehlt. Das Geländere relief des Windparks ist sehr gering und wird derzeit als Grün- und Ackerland genutzt und weist demnach eine schützende Vegetationsdecke auf.

Das lokale Bodenerosionsrisiko durch Wind kann anhand der Karte der potenziellen Winderosionsgefährdung (NIBIS® Kartenserver), welche nach DIN 19706 das entsprechende Risiko aus Daten der Bodenschätzung im Maßstab 1:5.000 sowie der Bodenübersichtskarte 1:50.000, der Schutzwirkung vorhandener Windhindernisse und Wetterdaten des Deutschen Wetterdienstes, insbesondere Windgeschwindigkeiten und Windrichtungen, ermittelt, abgeleitet werden. Die Karte weist für das Untersuchungsgebiet eine sehr geringe Erosionsgefährdung aus.

Aufgrund der aktuellen Bewirtschaftung ist die Gefährdung einer Erosion durch Wind eher gering einzuschätzen.

2.2.10 Entwässerung

Auf Grundlage der kartierten Bodentypen und der Grundwasserstände aus den Kartenwerken ist das Untersuchungsgebiet als grundwassernah zu bewerten.

Gemäß der hydrogeologischen Karte von Niedersachsen im Maßstab 1:50.000 (HK50) befindet sich der regionale Grundwasserspiegel im Bereich zwischen -2,5 m und 0 m NHN bei einer Geländehöhe von ca. 0,3 – 0,5 m NHN. Dies deckt sich mit den anstehenden Bodentypen.

Die Baufläche liegt nicht in einem Trinkwasserschutz- oder Trinkwassergewinnungsgebiet. Auch Bereich des Trinkwasser-Prioritätenprogramms werden nicht berührt.

Da Böden mit zunehmender Vernässung empfindlicher auf Verdichtung reagieren, ist eine ausreichende bauzeitliche Entwässerung, zum Abführen von Stau- und Niederschlagswasser auch aus bodenkundlicher Sicht sinnvoll.

Durch die Fassung und Ableitung von Niederschlagswasser und Schichtenstauwasser werden Schadverdichtungen bei der Befahrung der jeweiligen Baufeldern vermieden.

Aufgrund eines regional allgemein geringen Grundwasser/Flur-Abstands verfügen die meisten landwirtschaftlichen Nutzflächen über eine Felddrainage zum Fassen, Sammeln und Ableiten von Niederschlagswasser. Um die Flächenentwässerung im Umfeld der Baumaßnahme zu erhalten, sind die Drainagen, die sich nicht unmittelbar in den Baufeldern befinden, im Falle von flachgründiger Bauausführung so weit wie möglich unbeschädigt zu lassen und gegebenenfalls bei Unterbrechung (temporär) alternativ anzubinden.

Aufgrund der geringen Baugrubentiefe (0,5 m) wird eine bauzeitliche Wasserhaltung nicht notwendig.

2.2.11 Schutzwürdige Böden

Unter schutzwürdige Böden fallen Böden mit besonderen Standorteigenschaften wie zum Beispiel extrem nasse, salzreiche oder extrem trockene Böden. Auch Böden mit einer hohen natürlichen Bodenfruchtbarkeit sowie seltene Böden und Böden einer hohen kulturgeschichtlichen oder naturgeschichtlichen Bedeutung gehören zu den schutzwürdigen Böden.

Die Kleimarsch im Bereich des Windparks Hinte-Westerhusen ist gemäß den Kartenwerken des NIBIS® Kartenserver als Boden mit äußerst hoher Bodenfruchtbarkeit ausgewiesen (vgl. Abbildung 6).

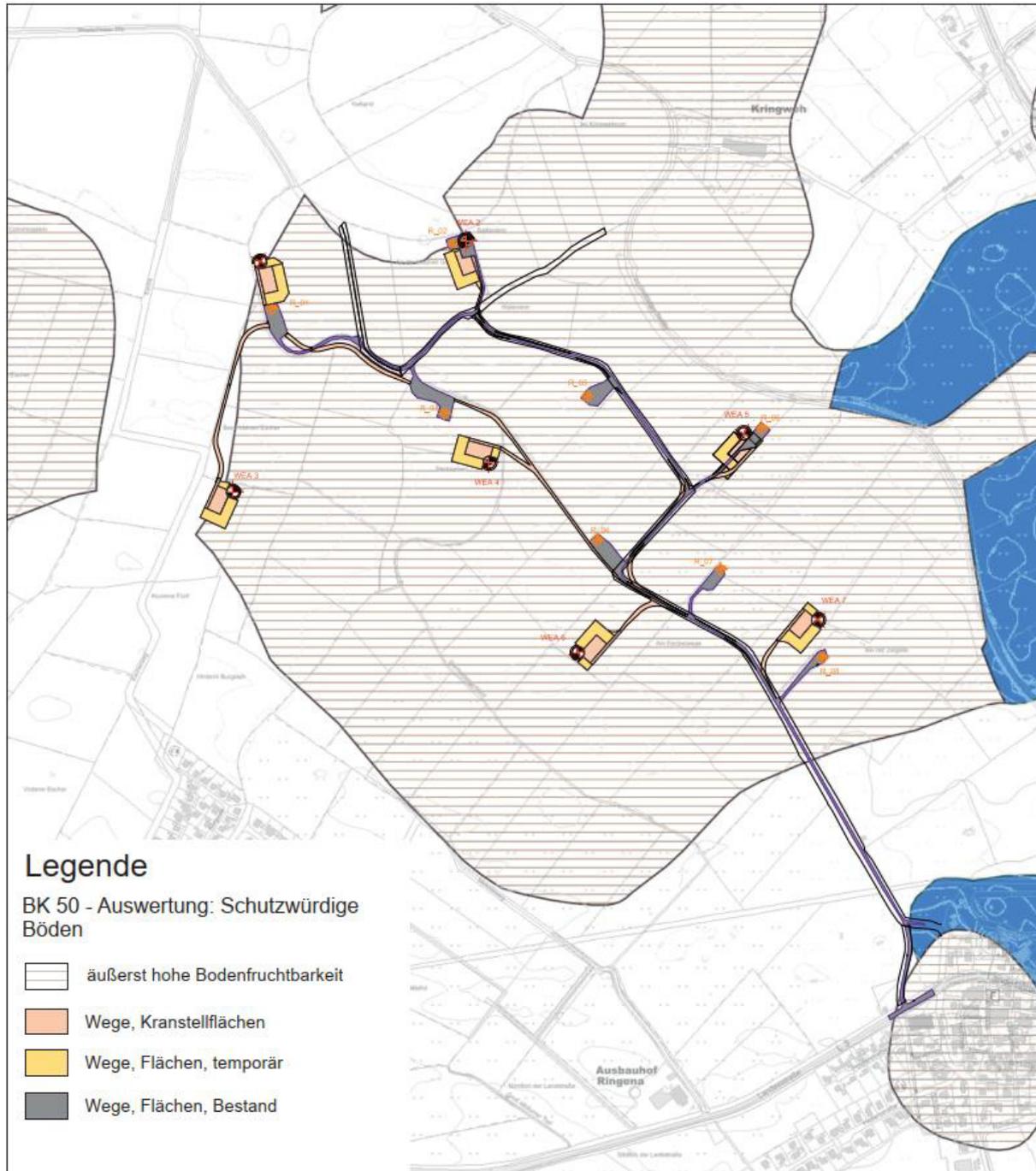


Abbildung 6: NIBIS® Kartenserver (2024): Bodenkarte von Niedersachsen 1:50.000 – Suchräume für schutzwürdige Böden (geändert) – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.

2.2.12 Potenziell sulfatsaure Böden

Potenziell sulfatsaure Böden (potential acid sulfate soils = PASS) sind natürlich entstandene Böden, in denen durch das Vorhandensein von organischer Substanz, Eisen und Sulfiden u.a. Pyrite (FeS_2) entstehen konnten. Diese Eisensulfide reagieren mit dem Sauerstoff in der Umgebungsluft, wobei bei diesem Prozess Säure freigesetzt wird.

Potenziell sulfatsaure Böden zeigen im Schichtenverbund keine aktiven Versauerungsprozesse und daher keine niedrigen pH-Werte. Werden diese Böden jedoch z.B. durch Absenken des Grundwasserspiegels oder Auskoffern belüftet, setzt augenblicklich durch die dann zutretende Bodenluft eine Oxidation ein, bei der sich Schwefelsäure bildet. Durch die freigesetzte Schwefelsäure kann der pH-Wert des Bodens auf $\text{pH} < 4$ fallen. Wenn dieses auftritt, wird bei pH-Werten unter 4 der Boden als aktuell sulfatsaurer Boden bezeichnet.

Ein aktuell versauerter Boden birgt folgende Problematik:

- Kaum Pflanzenwachstum durch geringen pH-Wert und damit einhergehender Schwermetallmobilität
- Potenzielle Gefahr für das Grundwasser
- Schwefelsäure wirkt betonangreifend

Aufgrund der Informationen aus Kartenwerken des LBEG befinden sich im Bereich des Windparks Flächen, auf denen mit dem Vorkommen potenziell sulfatsaurer Böden zu rechnen ist (vgl. Abbildung 7).

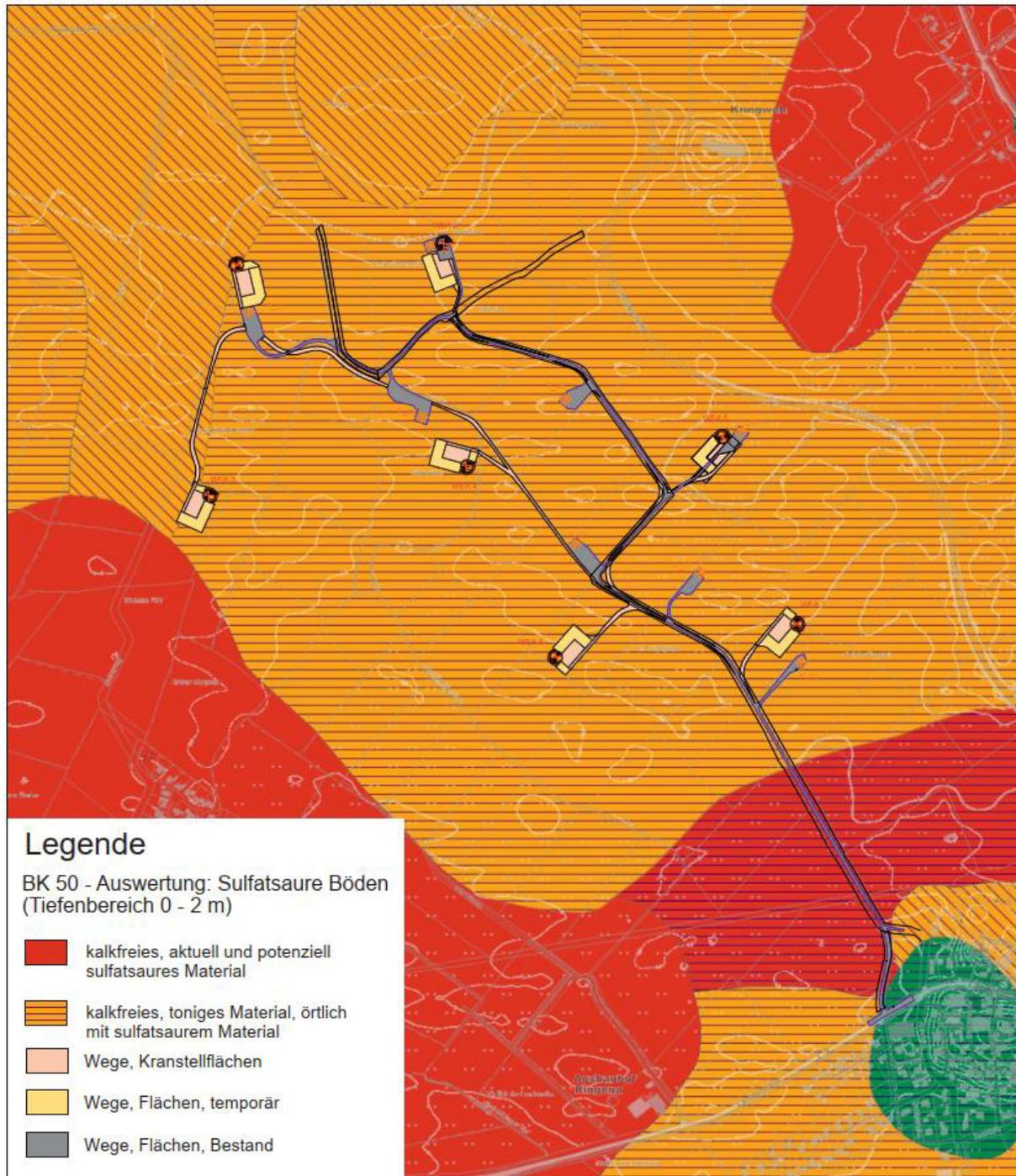


Abbildung 7: NIBIS® Kartenserver (2024): Bodenkarte von Niedersachsen 1:50.000 – Sulfatsaure Böden in niedersächsischen Küstengebieten, Tiefenbereich 0, - 2 m (geändert) – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.

Da für die Herstellung der Fundamente sowie der Zuwegungen und Kranstellflächen nur ca. 50 cm tief in den Boden eingegriffen wird, ist das Antreffen von potenziell sulfatsauren Böden sehr unwahrscheinlich. Der Bodenbereich bis 50 cm Tiefe fällt regelmäßig trocken, so dass ein potenziell sulfatsaurer Boden in diesem Bereich bereits auf natürlichem Wege ausreagieren konnte. Zudem befindet sich der beschriebene Tiefenbereich auf Ackerflächen im Bereich der Pflugtiefe, so dass in diesen Bereichen eine gute Belüftung und, bei geringen

pH-Werten des Bodens, außerdem eine Kalkung stattgefunden hat. Somit ist im Bereich der Eingriffstiefe für die geplanten WEA und die dazugehörige Infrastruktur nicht mit dem Vorkommen von potenziell sulfatsauren Böden zu rechnen.

3. Bewertung der bodenkundlichen Bestandsdaten nach Kartenlage / Erweiterung durch aktuelle und ortsbezogene Daten aus Baugrunduntersuchung

3.1 Bewertung der Böden und Bodenfunktion

Die Böden im Windpark Hinte-Westerhusen liegen inmitten der niedersächsischen Bodenlandschaft der Alten Marsch in der Bodengroßlandschaften der „Küstenmarschen“. Dies konnte durch die Aufschlussbohrungen der Baugrunderkundung bestätigt werden. Bei den Bohrungen wurde ein mächtiger Klei erschlossen, der teilweise in Tiefen von > 3 m u. GOK von einer Torfschicht unterlagert wurde. Darunter wurden Sande erschlossen.

Tabelle 1: Schematischer Profilaufbau einer Kleimarsch

Mächtigkeit Ober- und Unterboden [m]	Horizont- grenzen von ... bis ... [m u. GOK]	Mächtigkeit der Horizonte [m]	Hauptboden- art (Feinboden)	Ergänzende Angaben zur Bodenart	Grobboden- anteil [%]	Horizont	Humus- gehalt
0,25	0,0 – 0,25	0,0525	Tu3	ffSu3	<1	Ap	h3
1,8	0,25 – 0,6	0,35	Tu3	ffSu3	< 1	rGo	h3
	0,6 – 1,1	0,5	Tu3	Tu3	< 1	Go	h3
	1,1 – 1,2	0,1	Tu3	ffSu3	< 1	Go	h3
	1,2 – 2,0	0,8	Tu3	ffSu3	< 1	Gr	h3

Gemäß der Bewertungspraxis in Niedersachsen werden den natürlichen Bodenfunktionen zur Bewertung Prüfmerkmale zugeordnet, anhand derer eine Bewertung des Erfüllungsgrades der Funktionen möglich ist. Die Auswertungsmethoden, anhand derer die Auswertungskarten im Bodeninformationssystem NIBIS erstellt wurden, sind im Geobericht 19 erläutert.

Die Erfüllung der Bodenteilfunktionen durch die im Untersuchungsgebiet anstehenden Bodentypen wurden gemäß den Auswertungskarten aus dem NIBIS-Kartenserver und den niedersächsischen Vorgaben des Geoberichts 26 bewertet.

Die Bewertung erfolgt in Niedersachsen in fünf Klassen, bei denen das Maß der Funktionserfüllung wie folgt definiert ist:

- 5 = sehr hoch
- 4 = hoch

- 3 = mittel
- 2 = gering
- 1 = sehr gering

Die Einzelbewertungen der Teilfunktionen zu einer fünfstufigen Gesamtbewertung werden nach der Bewertungsmatrix des Geoberichts 26 (LBEG) zusammengefasst, um eine nachvollziehbare Gesamtdarstellung hinsichtlich der Funktionserfüllung der Böden und ihrer Bedeutung zu erhalten. Dabei sind folgende Aspekte unbedingt zu beachten:

- Böden mit einer Funktion als natur- oder kulturgeschichtliches Archiv erhalten unabhängig von anderen Teilfunktionen eine zusammenfassende Bewertungsstufe 5.
- Böden mit Naturnäheklasse 5 werden ebenfalls zusammenfassend mit Bewertungsstufe 5 bewertet.
- Für regional bzw. landesweit seltene Böden wird das Ergebnis der zusammenfassenden Bewertung um eine Wertstufe aufgewertet.
- Böden mit einer Naturnäheklasse von 1 und 2 sind auf Grundlage der im NIBIS vorliegenden Daten nicht oder nur sehr eingeschränkt möglich.

Wenn mehrere Teilfunktionen eine hohe Funktionserfüllung aufweisen, wird beim angewendeten Verfahren die Gesamtbewertung aufgewertet. In Tabelle 2 wird die hier angewendete Bewertungsmatrix dargestellt.

Tabelle 2: Zusammenfassung der bewerteten Teilfunktionen zu einer Gesamtbewertung für Böden außerhalb von Siedlungsgebieten

Einzelbewertung der Teilfunktionen	Zusammenfassende Bewertung	Regional und / oder landesweit selten
Archiv der Natur- oder Kulturgeschichte (Wertstufe 5)	5 regional höchste Schutzwürdigkeit	5 regional höchste Schutzwürdigkeit
Naturnähe Stufe 5		
2 x Wertstufe 5		
1 x Wertstufe 5 und mindestens 1 x Wertstufe 4	4 regional hohe Schutzwürdigkeit	5 regional höchste Schutzwürdigkeit
1 x Wertstufe 5 und alle anderen Wertstufen < 4		
2 x Wertstufe 4		
1 x Wertstufe 4 und mindestens 1 x Wertstufe 3	3 regional erhöhte Schutzwürdigkeit	4 regional hohe Schutzwürdigkeit
1 x Wertstufe 4 und alle anderen Wertstufen < 3		
2 x Wertstufe 3		
1 x Wertstufe 3 und mindestens 1 x Wertstufe 2		

1 x Wertstufe 3 und alle anderen Wertstufen < 2	2 regional allgemeine Schutzwürdigkeit	3 regional erhöhte Schutzwürdigkeit
Naturnähe (Wertstufe 2)		2 regional allgemeine Schutzwürdigkeit
alle Wertstufen 1	1 regional geringe Schutzwürdigkeit	1 regional geringe Schutzwürdigkeit
Naturnähe (Wertstufe 1)		1 regional geringe Schutzwürdigkeit

Das Ergebnis der Funktionsbewertung gemäß Geobericht 26 (LBEG) ist in der folgenden Tabelle 3 zusammenfassend dargestellt.

Die bewerteten Kriterien sind im Folgenden erläutert.

Tabelle 3: Ergebnisübersicht der Bodenfunktionsbewertung nach Geobericht 26 (LBEG)

Bodentyp	Natürliche Bodenfruchtbarkeit	Besondere Standorteigenschaften	Naturnähe	Archiv für Naturgeschichte	Archiv für Kulturgeschichte	Seltenheit	Gesamtbewertung
Kleimarsch	5	2	3	nein	nein	nein	4

3.1.1 Natürliche Bodenfruchtbarkeit

Die Bewertung der Bodenfruchtbarkeit der niedersächsischen Böden erfolgt anhand der Kennzahlen der Bodenschätzung gemäß des NIBIS Kartenservers, welche im Maßstab 1:5.000 für landwirtschaftlich genutzte Flächen vorliegen.

Die Böden im Bereich der WEA 01 werden durchgehend mit Stufe 5 (= sehr hoch) geschätzt.

3.1.2 Besondere Standorteigenschaften

Besondere Standorteigenschaften und darauf aufbauend das Entwicklungspotential für besonders gefährdete Biotope werden zunächst über die bodenkundliche Feuchtestufe sowie die Nährstoffversorgung bewertet.

Die im Windpark vorkommenden Böden weisen eine schwache Bodenfeuchtestufe mit mittlerer Nährstoffversorgung auf und werden somit mit Wertstufe 2 (= schwache bis mittlere Funktionserfüllung) bewertet.

3.1.3 Naturnähe

Für den in Niedersachsen vorkommenden Bodentyp ist die Naturnähe bei intensiver Grünlandnutzung nach GeoBerichte 26 (LBEG) mit der Wertstufe 3 (= mittel) zu bewerten. Zudem werden die Böden drainiert und dadurch anthropogen in ihrem Wasserhaushalt beeinflusst.

3.1.4 Archiv für Naturgeschichte, Kulturgeschichte und Seltenheit

Gemäß den vorherigen Ausführungen und der Bewertung nach Geobericht 26 (LBEG) und den Geofakten 11 (LBEG) treten im Untersuchungsgebiet keine Böden mit natur- und kulturgeschichtlicher Bedeutung sowie seltene Böden auf.

3.2 Baubedingte Empfindlichkeitsbewertung

Nachdem in Kapitel 2 die allgemeinen Bestandsdaten der Böden nach Kartenlage dargestellt wurden, soll nun eine baubedingte, auf den Bodeneingriff bezogene, Empfindlichkeitsbewertung erstellt werden. In Bezug auf die Empfindlichkeitsbewertung werden folgende Punkte ausgewertet:

- 1) Standörtliche Verdichtungsempfindlichkeit
- 2) Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit und Grenzen der Bearbeitbarkeit
- 3) Erosion durch Wasser (standörtlich und aktuell)
- 4) Erosion durch Wind (standörtlich und aktuell)
- 5) Stoffliche Bodenbelastungen

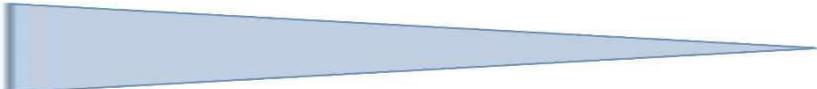
3.3 Baubedingte Verdichtungsempfindlichkeit

In Kapitel 2.5.8 wurde die Verdichtungsempfindlichkeit allgemein nach Kartenlage dargestellt.

Zur Beurteilung der baubedingten Verdichtungsempfindlichkeit steht mit Geobericht 19 (LBEG) ein Bewertungsverfahren zur Verfügung. Zu den Eingangsdaten zählen die Bodenart, der Bodentyp, die Nutzung, Grobbodenanteil und Festgestein, Feinbodenanteil, Lagerungsdichte, Trockenrohdichte, Vernässungsstufe, Zersetzungsgrad, Humusgehalt und Verfestigungsgrad. Die Einstufung erfolgt in fünf Stufen (vgl. Tabelle 4).

Bei dem in Niedersachsen anstehenden Bodentyp handelt es sich laut NIBIS-Kartenserver um eine Kleimarsch. Der ausgewiesene Bodentyp konnte durch die Baugrunduntersuchung bestätigt werden.

Tabelle 4: Einteilung der Verdichtungsempfindlichkeit von Böden

Empfindlichkeit:	(5) sehr hoch	(4) hoch	(3) mittel	(2) niedrig	(1) sehr niedrig
Dominierende Bodenarten Hauptgruppen	Tu				
Mächtigkeit des Solums					
Wasserverhältnisse	GWS 3				

Skelettanteil					
Böden	Kleimarsch				
Solum: (bodenkd.) Boden ohne Streuauflage und Skelettanteil (Ausgangsgestein)					

3.4 Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit und Grenzen der Bearbeitbarkeit

Auf der Grundlage verfügbarer Bodendaten und unter Anwendung geeigneter Bewertungsfunktionen wird die Tragfähigkeit der Böden in den Arbeitsbereichen wie gemäß DIN 19639 beurteilt. Damit werden bodenfeuchteabhängige zulässige Lasten bestimmt, um schädliche Bodenverdichtungen zu vermeiden.

In Abhängigkeit von der aktuellen Witterung ergibt sich für den jeweiligen Boden eine resultierende Verdichtungsempfindlichkeit. Diese hängt primär von der aktuellen Wasserspannung oder Konsistenz des Bodens ab. Dies betrifft insbesondere die Bereiche, in denen unmittelbar unter dem Oberboden Schluffe anstehen. Ab einer steifen Bodenkonsistenz ist demnach von einer hohen Verdichtungsempfindlichkeit auszugehen (siehe Tabelle 5). Soweit erforderlich, werden für besonders verdichtungsempfindliche Böden Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen vorgeschlagen (z. B. Errichtung von Baustraßen, Einsatz von Lastverteilungsplatten).

Böden im Konsistenzbereich ko3 dürfen nur dann ungeschützt befahren und/oder bearbeitet werden, wenn die BBB eine Freigabe empfiehlt. Des Weiteren sollte die Bearbeitbarkeit der Böden nach Tabelle 5 bestimmt und beachtet werden.

Die Einstufung und Bewertung der aktuellen Verdichtungsempfindlichkeit der Böden ist bei witterungsbedingten Abnahmen und Zunahmen der Wasserspannung zu wiederholen, wenn ein Konsistenzwechsel wahrscheinlich ist.

Tabelle 5: Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit von Böden in Abhängigkeit von Konsistenzbereich und Bodenfeuchte

Konsistenzbereich		Bodenmerkmale bei geringer und mittlerer effektiver Lagerungsdichte		Bodenfeuchtezustand		Befahrbarkeit	Bearbeitbarkeit	Verdichtungsempfindlichkeit
Kurzzzeichen	Bezeichnung	Zustand bindiger Böden (Tongehalt >17%)	Zustand nicht bindiger Böden (Tongehalt ≤17%)	Wasser-spannung	Feuchtestufe			
				pF-Bereich [lg hPa] cbar	Bezeichnung Kurzzzeichen			

ko1	Fest (hart)	nicht ausrollbar und kneibar, da brechend; Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	staubig; helle Bodenfarbe, dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	> 4,0	> 990	trocken	feu1	Optimal	Bindige Böden: mittel bis ungünstig Nicht bindige Böden: optimal	Gering
Schrumpfgrenze										
ko2	Halbfest bröckelig	Noch ausrollbar, aber nicht kneibar, da bröckelnd beim Ausrollen auf 3 mm Dicke; Bodenfarbe dunkelt bei	Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch etwas nach	4,0 bis > 2,7	990 bis > 50	schwach feucht	feu2	Gegeben	Optimal	Mittel
Ausrollgrenze										
ko3	Steif plastisch	ausrollbar auf 3 mm Dicke ohne zu zerbröckeln, schwer kneibar und eindrückbar, dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	Finger werden etwas feucht, durch Klopfen am Bohrer kein Wasseraustritt aus den Poren; dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	2,7 bis > 2,1	50 bis > 12,4	feucht	feu3	Eingeschränkt, nach Normogramm	Eingeschränkt (ja, wenn im Löffel rieselfähig)	Hoch
ko4	Weich plastisch	ausrollbar auf < 3 mm Dicke, leicht eindrückbar, optimal kneibar	Finger werden deutlich feucht, durch Klopfen am Bohrer wahrnehmbarer Wasseraustritt aus den Poren	2,1 bis > 1,4	12,4 bis > 2,5	sehr feucht	feu4	Nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	Hoch
ko5	Breig plastisch	ausrollbar, kaum kneibar, da zu weich, quillt beim Pressen in der Faust zwischen den Fingern	durch Klopfen am Bohrer deutlicher Wasseraustritt aus den Poren, Probe zerfließt, oft	≤ 1,4	≤ 2,5	nass	feu5	Nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	Extrem
Fließgrenze										
ko6	Zähflüssig	nicht ausrollbar und kneibar, da fließend	Kernverlust	0	0	sehr nass	feu6	Nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	Extrem

Maschinen mit einem Gesamtgewicht von > 80 t dürfen nur auf den Baustraßen fahren.

Unterhalb einer Wasserspannung von 12 cbar (= ko3 Konsistenz steif) sind die Bearbeitung und Befahrung der Böden nicht mehr möglich.

Die Anwendung von Tabelle 5 dient dem Schutz der Böden vor Verdichtungen im Rahmen der Baumaßnahme. Vorliegende, natürliche oder anthropogene Verdichtungen sind davon nicht betroffen.

3.5 Beurteilung der Erosionsempfindlichkeit durch Wasser (standörtlich und aktuell)

Die standörtliche Erosionsempfindlichkeit durch Wassererosion wird in Abhängigkeit von der Bodenart, dem Grobboden- und Humusgehalt nach DIN 19708 (Bodenbeschaffenheit - Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wasser mit Hilfe der ABAG) unter Anwendung der dort aufgeführten Berechnungsmethoden und Formeln abgeschätzt.

Die potenzielle natürliche Erosionsempfindlichkeit durch Wasser wird als mittlerer jährlicher Bodenabtrag in t/ha angegeben und ergibt sich nach der allgemeinen Bodenabtragsgleichung (DIN 19708).

Die Böden im Windpark weisen ein sehr geringes Relief auf und werden überwiegend als Grünland und Ackerfläche genutzt.

Es herrscht ein ozeanisches Klima, bei dem im gesamten Jahresverlauf mit Niederschlägen zu rechnen ist. Monatlich können im Durchschnitt zwischen 40 und 80 mm Niederschlag an 17 Regentagen erwartet werden.

Die Erosionsempfindlichkeit der bindigen Böden wird aufgrund der flachen Topografie als nicht gegeben bis sehr gering eingestuft.

Die Gefährdung für Wassererosion ist zudem abhängig von dem Bewuchs sowie der Hangneigung, wodurch die Gefährdung der Wassererosion während der Zwischenlagerung des Bodenmaterials als Haufwerk in der Bauphase und nach der Rekultivierung zunehmen kann. Bei unbewachsenen Haufwerken ist in Abhängigkeit des Schluffanteils aufgrund von ggf. steilen Flanken mit einer extremen Erosionsempfindlichkeit durch Wasser zu rechnen.

Bodenmieten mit erosionsempfindlichen Böden sind daher vor starken Niederschlägen durch geotechnische Maßnahmen (Abdeckung) gegen Aus- und Abspülungen zu schützen und bei einer geplanten längeren Liegezeit (≥ 2 Monate) zügig zu begrünen.

Zusammenfassend ist von einer geringen bis sehr geringen Erosionsempfindlichkeit des Bodens (offenliegende Baufelder) gegenüber Wasser auszugehen. Die aktuelle Erosionsgefährdung durch Wasser ist bei Baustellenbegehungen während der Bauphase laufend von der Bodenkundlichen Baubegleitung zu kontrollieren, um eventuelle, geeignete Gegenmaßnahmen zur Erosionsvermeidung einleiten zu können.

3.6 Beurteilung der Erosionsempfindlichkeit durch Wind (standörtlich und aktuell)

Die standörtliche Erosionsempfindlichkeit durch Winderosion wird in Abhängigkeit von der Bodenart, dem Grobboden- und Humusgehalt nach DIN 19706 (Bodenbeschaffenheit -

Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wind) unter Anwendung der dort aufgeführten Berechnungsmethoden und Formeln abgeschätzt.

Die potenzielle natürliche Erosionsempfindlichkeit durch Wind wird über einen Bestimmungsschlüssel abgeleitet, der in der DIN 19706 definiert wurde.

Die Böden im Windpark weisen ein sehr geringes Relief auf und werden überwiegend als Grünland und Ackerfläche genutzt. Die vorherrschende Windrichtung ist West bis Südwest. Die windanfälligeren Jahreshälfte besteht über die Wintermonate von Oktober bis Anfang April, wobei die durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten mehr als 18,4 Kilometer pro Stunde betragen.

Der anstehende bindige Boden ist sehr gering erosionsgefährdet.

Bei trockenen, vegetationsfreien Haufwerken kann bei der durchschnittlichen Windgeschwindigkeit von 18,4 km/h bei bindigem Material von einer sehr geringen bis geringen Erosionsgefährdung ausgegangen werden.

Die aktuelle Erosionsgefährdung durch Wind soll bei Baustellenbegehungen während der Bauphase laufend von der BBB kontrolliert werden, um eventuelle Gegenmaßnahmen zur Erosionsvermeidung einleiten zu können.

3.7 Stoffliche Bodenbelastungen - Altlasten

In der Themenkarte Altlasten des Kartenservers NIBIS® (LBEG) werden in dem Untersuchungsgebiet keine Altablagerungen ausgewiesen.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in keinem Gebiet mit erhöhten Schadstoff-Hintergrundwerten (Natürliche, geogene Schadstoffbelastung).

3.9 Abfallrechtliche Bodenuntersuchung

Ziel des Bodenschutz- und Bodenmanagementkonzepts ist primär die Vermeidung von Bodenaushub bzw. bei unvermeidbarem Bodenaushub die natürlichen Funktionen des ausgehobenen Bodenmaterials zu erhalten und diesen möglichst vor Ort zu verwerten.

Sobald ersichtlich wird, dass Bodenaushub nicht vor Ort verwertet werden kann, ist dieser, mit Ausnahme von humosem Oberboden, abfallrechtlich gemäß Ersatzbaustoffverordnung zu untersuchen. Soll Boden in oder unterhalb der durchwurzelbaren Schicht eingebaut werden, sind die Vorgaben der BundesBodenSchutzVerordnung (BBodSchV) zu beachten.

Die Beprobung kann somit schon in der natürlichen Lagerung als auch nach erfolgtem Aushub aus den jeweiligen Bodenmieten erfolgen.

Sonstige Mineralische Abfälle, z.B. aus dem Rückbau von Altanlagen (Betonbruch, usw.) oder befestigten Zuwegungen (RC-Schotter, usw.) sind ebenfalls gemäß Ersatzbaustoffverordnung zu analysieren und bewerten.

3.10 Vorhabenbezogene Auswirkungen

Dieses Kapitel beschreibt insgesamt die vorhabenbezogenen Auswirkungen während der Bauphase auf den Boden.

Baubedingt werden im Bereich der Baubedarfsflächen die natürlichen Bodenfunktionen (nach BBodSchG) während der Bauphase teilweise stark eingeschränkt und im Zuge der Rekultivierung wiederhergestellt.

Tabelle 6: Tabelle zur Verschneidung von Flächeninanspruchnahme und Wirkfaktoren nach DIN 19639

Wirkfaktor	Bewertung
Verdichtungen, Gefügestörungen	Einschränkungen der Bodenfunktionen durch Verdichtung können durch Befahren des Ober- und Unterbodens, Baustraßen, Lagerung von Bodenmieten, BE-Flächen, Bodenumlagerung- und Bearbeitung entstehen. Durch baubegleitende Maßnahmen werden die Einschränkungen so gering wie möglich gehalten. Trotz aller Maßnahmen können aufgrund der verdichtungsempfindlichen Böden lokale Verdichtung/Gefügestörungen nicht ausgeschlossen werden. Sollten baubedingt Verdichtungen trotz vorsorgender und technischer Maßnahmen auftreten, sind diese durch eine BBB zu bewerten und anschließend durch den Vorhabensträger zu beseitigen (Rekultivierung).
Temporäre Veränderungen des Bodenwasserhaushalts	Im Bereich der Go-Horizonte wird der Bodenwasserhaushalt durch Aushub und Lagerung des Bodens beeinflusst. Eine bauzeitliche Wasserhaltung ist nicht vorgesehen.
Veränderung des Bodenlufthaushalts	Die bauzeitliche Wasserhaltung beeinflusst den Bodenlufthaushalt temporär. Eine Erstellung der Baugruben ohne Bauwasserhaltung ist aber bodenschutzfachlich sowie technisch nicht möglich, aufgrund dessen ist das Ausmaß der Wasserhaltung auf das äußerst notwendige Maß zu reduzieren. Nach Beendigung der Wasserhaltung wird der Bodenlufthaushalt wiederhergestellt.
Schadstoffe, mineralische Fremdbestandteile und Störstoffeinträge	Im Zuge der Bauausführung werden Schadstoffeinträge durch Betankung, Wartung, Schmierstoffe, Warenlager und Sanitäranlagen durch geeignete Maßnahmen verhindert. Im Falle eines Unfalls werden umgehend Maßnahmen zur Gefahrenabwehr eingeleitet. Nach Durchführung von Akutmaßnahmen werden geeignete Maßnahmen zur Erkundung und Sanierung von schädlichen Bodenveränderungen eingeleitet. Mineralische Fremdbestandteile und Störstoffe, die in den Boden eingetragen werden können, z.B. substratfremde Sedimente, Steine, Reste von Baumaterialien wie Beton- oder Ziegelreste werden technisch und manuell entfernt.
Vermischungen der ursprünglichen Bodenschichten in der durchwurzelbaren Bodenschicht	Während des Bodenaushubs, der Lagerung von Bodenaushub in Mieten und dem schichtenkonformen Wiedereinbau von Bodenmaterial kann es zur Einschränkung der natürlichen Bodenfunktionen in Folge einer Vermischung von Bodenqualitäten kommen. Der Wirkfaktor ist aufgrund der geplanten Schutzmaßnahmen als gering einzuschätzen.
Abtrag, Erosion	Im Zuge der Lagerung von Bodenaushub kann es ggf. zu Gefährdungen durch Erosion kommen. Das Gefahrenpotential wird durch die bodenkundliche Baubegleitung laufend überwacht und ggf. geeignete Maßnahmen veranlasst,

	sodass es zu keiner schädlichen Bodenveränderung durch Erosion kommen kann.
Veränderung der Vegetation bzw. der Bodenbedeckung	Im Zuge der Bauvorbereitung kann von Flächen die natürliche Vegetation entfernt werden. Hierbei handelt es sich um eine temporäre Veränderung der Bodenbedeckung. Dies betrifft z.B. temporär genutzte Flächen, wie die Montagefläche.
Einbringen eines Baukörpers in den Boden	Es wird ein großdimensionierter Fundamentkörper in den Untergrund eingebracht. Diese Flächen werden dauerhaft der landwirtschaftlichen Nutzung entzogen.
Bodenaustausch	Ein Bodenaustausch findet nicht statt.
Temporäre Versiegelungen	Starke Einschränkung der Bodenfunktionen durch das Errichten von temporären Flächen. Durch den Rückbau der temporären Einrichtungen und geeigneten Maßnahmen der Rekultivierung erfolgt eine vollständige Wiederherstellung der Bodenfunktionen.

3.11 Bodenschutzspezifische Maßnahmen

Dieses Kapitel beschreibt die bodenschutzspezifischen Vermeidungs-, Minderungs- sowie Gegenmaßnahmen, die mit Fortschreiten der Ausführungsplanung entwickelt werden und im Rahmen der Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) umgesetzt werden.

Grundlage für die nachfolgend erläuterten Maßnahmen sind **Vorsorgenden Maßnahmen** und die daraus abgeleiteten **Vorhabenbezogene Auswirkungen** (Kapitel 3.10).

Die Maßnahmen, vor allem der Umgang mit dem Schutzgut Boden (Bodenaushub und -einbau) sowie zu trennende Bodenqualitäten, werden im Rahmen der technischen Planung definiert und im Bauablauf berücksichtigt.

Der Einsatz von technischem Gerät und Baustellenfahrzeugen wird anhand der vorsorgenden Maßnahmen geplant (Erstellung Fahrzeug- und Gerätekataster).

3.11.1 Vermeidung von Bodenvermischung

Um eine Verschwendung von Bodenmaterial und die Durchmischung von verschiedenen Bodenarten zu vermeiden, ist beim Ausbau des Bodens auf eine strikte Bodentrennung zu achten.

Da die Eingriffstiefe maximal 50 cm beträgt, wird kein Unterboden ausgehoben. Es wird lediglich der anstehende Klei, der auch die Funktion als Oberboden erfüllt, ausgekoffert.

Werden bei den Rückbaumaßnahmen an den Altanlagen an bestehenden Wegen Auffüllungen, z.B. aus Mineralgemisch oder RC-Schotter, ausgekoffert, sind diese vom Bodenmaterial des gewachsenen Bodens getrennt abzulagern. Das ausgekofferte Material ist durch Lagerung auf einem reißfesten Geotextil gegen eine Verschleppung und Verpressung in den Untergrund zu sichern.

3.12 Massenbilanzierung

An der Schnittstelle von **Phase 1** Genehmigungsphase zu **Phase 3** Ausführungsphase steht die Massenbilanzierung.

Auf Basis der Auswertung der Bestandsbodendaten und den ergänzenden Daten aus der Baugrunduntersuchung wird der im Rahmen der Baumaßnahme anfallende Bodenaushub prognostiziert.

Im Rahmen der Bodenkundlichen Baubegleitung wird der real anfallende Bodenaushub und die Verwertung / Entsorgung des Bodenaushubs dokumentiert. Dadurch ist der Nachweis des Verbleibs des Bodenaushubs gewährleistet.

Die (überschlägige) Massenbilanzierung erfolgte in mehreren Schritten:

- Bestimmung/Verschnitt der Flächenanteile aus Bauplanung und bodenkundlichen Einheiten
- Ermittlung der Mächtigkeit der Horizonte
- Bestimmung der Eingrifftiefe
- Festlegen eines spezifischen Lockerungsfaktors für die jeweilige Bodenart
- Abschätzung (überschlägig) der Ausbautholumina

Tabelle 7: Bodenartspezifische Lockerungsfaktoren Handbuch ZTV E-StB, 5.Auflage, 2019

Bodenart	Lockerungsfaktor
Oberboden	1,25
Unterboden (B-Horizonte, Schuff, Ton, Torf)	1,30
Unterboden (B-Horizont, Sand)	1,16

Die Gründungssohle des Turmfundaments liegen gemäß Fundamentdatenblatt auf Höhe der GOK. Der Oberboden / Klei muss bis in eine Tiefe von 0,5 m ausgehoben werden. Bei den Kranstellflächen liegt die notwendige Aushubtiefe bei 0,4 m und bei den Zuwegungen wiederum bei 0,5 m.

Es ergeben sich die in Tabelle 8 aufgeführten Aushubvolumina.

Tabelle 8: Bodenmengen Aushubboden

Bauwerk	Baugrubengröße	Aushubvolumen Oberboden / Klei [m ³]
Fundamente	Ø = 21 m	1.515
Kranstellflächen	25 m x 45 m	3.938
Montage- und Hilfsflächen	diverse	6.003
Zuwegungen	diverse	6.731
Summe	-	18.187

Tabelle 9: Mengenbilanz Bodenmassen Einbau

Verbleib	Einbau Oberboden / Klei [m ³]
Andeckung Fundamente	2.002
Andeckung Kranstellflächen und Wege	531
Rekultivierung Altanlagen	9.651
Rückbau temporäre Flächen	6.003
Summe	18.187

Der Aushubboden kann vollständig im Windpark verwertet werden. Der Boden bei der beim Andecken der Wege und Kranstellflächen sowie bei Rekultivieren der Altanlagen und temporären Flächen nicht verwendet wird, kann zum Andecken der Fundamentsporne sowie als Auflast auf diesen verwendet werden. Sollte die Bodenmenge nicht ausreichen und/ oder nicht die notwendige Wichte für die Auflast erreicht werden, muss entsprechendes Fremdmaterial (z.B. Füllsand) verwendet werden.

Für die Erstellung der Kranstellfläche muss Fremdmaterial wie Füllsand und Schotter in den Windpark gebracht werden. Die einzubauenden Fremdmaterialien müssen den Einstufungen RC-1, BM-0*, BM-F0*, BM-F1, BG-0*, BG-F0*, BG-F1, GS-1, SWS-1, CUM-1, HOS-1, HS oder SKG der Ersatzbaustoffverordnung entsprechen.

Tabelle 10: Mengenbilanz Fremdmaterial

Bauwerk	Einbau Füllsand [m ³]	Einbau Schotter [m ³]
Fundamente	Ggfs. Fundamentaufflast	1.455
Kranstellfläche	4.568	3.780
Hilfs- und Montageflächen	6.963	5.762
Zuwegungen	6.246	5.169
Summe	17.777	16.166

Je nach Menge und Qualität und sofern es in den Bauablauf passt, kann auch der im Bereich der Altanlagen ausgebaute Füllsand und Schotter vor Ort verwertet werden. Überschlägig ist mit 3.600 m³ Füllsand und 3.000 m³ Schotter zu rechnen.

Die Verwertung des ausgebauten Materials muss entsprechend den Vorgaben der Ersatzbaustoffverordnung erfolgen.

4. Phase 2 - Ausschreibung

Die zuvor erstellten bodenschutzspezifischen Maßnahmen sind in dem Leistungsverzeichnis zu implementieren.

Die Massenbilanz ist Basis für die Kalkulation Bodenaushub

Folgende Hinweise für das Leistungsverzeichnis sind aus Sicht des Bodenschutzes erforderlich:

- Hinweise auf die verbindlichen Regelungen zum Bodenschutz
- Überwachung durch die BBB
- Hinweise zur Einbeziehung der BBB in den täglichen Bauablauf und in die Entscheidungsfindung bei bodenschutzrelevanten Fragestellungen (z. B. Abtragshöhe des Oberbodens, Verwertung von überschüssigem Bodenaushub)
- Darstellung der erforderlichen Maßnahmen anhand von Beschreibungen, welche sich im Rahmen des abschnittsspezifischen Bodenschutzkonzepts ergeben;
- Hinweis auf mögliche Stillstandszeiten durch witterungsbedingte hohe Bodenfeuchten (bei denen eine Befahrbarkeit der Böden nicht gegeben und die Durchführung von Bodenarbeiten nicht möglich ist).

ANMERKUNG: Die BBB ist beratend tätig. Die BBB gibt auf Basis tagesaktueller Bewertungen Empfehlungen an die örtliche Bauleitung zur Fortführung, Beschränkung oder Einstellung von Bodenarbeiten oder Arbeiten mit schädlichen Auswirkungen (hier insbesondere zu besorgende Schadverdichtungen) und dokumentiert diese Empfehlungen.

Die örtliche Bauleitung veranlasst entsprechende Maßnahmen (Regelungen gemäß dem Bodenschutz- und Bodenmanagementkonzept).

5. Phase 3 – Ausführungsphase (Bodenkundliche Baubegleitung)

Während der gesamten Bauzeit soll eine regelmäßige Präsenz der BBB auf der Baustelle gewährleistet sein, so dass die Bauarbeiten gemäß den Anforderungen des Bodenschutzkonzepts (z. B. aktuelle Empfindlichkeiten gemäß Kapitel 3) umgesetzt werden.

Die BBB ist der Bauaufsicht angegliedert, sie ist weder weisungsgebunden noch hat sie Weisungsbefugnis. Sie führt ihre Tätigkeit auf Grundlage ihrer fachlichen Expertise aus und berät den Vorhabenträger und späteren Bauherren.

5.1 Aufgaben der Bodenkundlichen Baubegleitung

Die Aufgaben der BBB während der Bauausführung umfassen folgende Teilbereiche (in Abhängigkeit der bestehenden Beauftragung):

- Information und Beratung
- Überprüfung
- Baubegleitende Messungen und Untersuchungen

- Dokumentation
- Behördenabstimmung

5.1.1 Information und Beratung

Um eine sachgerechte Umsetzung der für den Bodenschutz erforderlichen Maßnahmen zu gewährleisten, werden die Inhalte des Bodenschutzkonzeptes den am Bau Beteiligten durch die BBB in geeigneter Weise vermittelt. Dies umfasst die Verbreitung von Informationen ebenso wie eine kontinuierliche Beratung bei für den Bodenschutz relevanten Themen.

Dies wird durch folgende Aspekte sichergestellt:

- Durchführung von Schulungen und Einweisungen (auch digital):
- Teilnahme an Baubesprechungen inkl. Abstimmungsgespräche der BBB mit der Bauleitung, sowie den zuständigen Behörden. Kontinuierliche Ermittlung der aktuellen Empfindlichkeiten und Information der Bauausführung zum aktuell möglichen Maschineneinsatz
- Empfehlung von Einzelfallmaßnahmen in Abhängigkeit von aktuellen örtlichen Gegebenheiten.
- Festgestellte Abweichungen werden durch die BBB gegenüber der örtlichen Bauleitung berichtet.

5.1.2 Überprüfung und Dokumentation

Durch die BBB werden die wesentlichen Arbeiten einschließlich gegebenenfalls erforderlicher Abweichungen vom Bodenschutzkonzept kontinuierlich dokumentiert.

Die unterschiedlichen Bodenzustände und bodenrelevanten Ereignisse sollen durch aussagekräftige Fotos der Bodenzustände und Bauabläufe mit Orts- und Zeitangaben festgehalten werden.

Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die Ergebnisse der Dokumentation in einem Abschlussbericht zusammengeführt.

Abweichungen vom Bodenschutzkonzept, welche Funktionsminderungen oder andere Bodenbeeinträchtigungen ausgelöst haben, sowie unerwartet aufgetretene Funktionsminderungen oder Bodenveränderungen werden mit geeigneten Mitteln dokumentiert.

Beim Aufbringen von ortsfremdem Material ist die Eignung des Materials zu dokumentieren. Kontrollgrößen sind die Vorsorgewerte gemäß BBodSchV, Feinbodenart und Grobbodenanteil (ausgenommen Bettungsmaterial: nur Nachweis über stoffliche Eignung). Feinbodenart und Grobbodenanteil des Bodenmaterials sind nach dem Prinzip „Gleiches zu Gleichem“ zu beurteilen (vgl. DIN 19731 und LABO 2020).

5.1.3 Baubegleitende Messungen und Untersuchungen

Folgende Untersuchungen werden während der Bauphase durch die BBB durchgeführt und dokumentiert:

- Bei begründeten Verdachtsfällen sind baubegleitende Kontrollmessungen von stofflichen und physikalischen Bodeneigenschaften zur Beweissicherung durchzuführen.

- Im Rahmen der Bodenverwertung/Entsorgung sind Laboruntersuchungen gemäß Ersatzbaustoffverordnung zu veranlassen (Deklaration).
- Kontinuierliche Felduntersuchungen zur aktuellen Beurteilung der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit und des Witterungsgeschehens. Nach DIN 19639 können folgende Verfahren zur Bewertung der Verdichtungsempfindlichkeit Anwendung finden:
 - Bestimmung der Konsistenzbereiche nach Tabelle 5 mittels bodenkundlicher Methoden (gemäß KA 5).
 - Bestimmung der Saugspannung durch Tensiometer (nach DIN EN ISO 11276) oder vergleichbar geeignete Technik zur Bestimmung der Saugspannung. Hier ist die Einrichtung von Messfeldern (inkl. einer Referenzfläche) an repräsentativen Standorten sinnvoll.

5.2 Maschinenkataster

Vor Baubeginn wird ein Maschinenkataster mit den zum Einsatz kommenden Baumaschinen und Fahrzeugen erstellt. Die von der örtlichen Bauleitung zur Verfügung gestellten Daten werden mit den ermittelten Verdichtungsempfindlichkeiten abgeglichen, um die Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit zu formulieren.

Das Kataster wird vor Baubeginn erstellt und ggf. im laufenden Baubetrieb aktualisiert.

5.3 Baubegleitende Bodenschutzmaßnahmen

Aufgrund der hohen Variabilität des Projekts werden die baubegleitenden Maßnahmen was Ausführungszeit, Genehmigungsphase und technische Verfügbarkeit angeht als Werkzeugkasten gehandhabt. Die Wahl, welche der vorgeschlagenen Maßnahmen zielführend sind, obliegt der technischen Planung und Ausführung, beraten durch die BBB. Die mindestens zu leistenden Maßnahmen sind in der folgenden Tabelle 11 beschrieben. Die räumliche Darstellung der Maßnahmen ist in Anlage 1 (Bodenschutzplan) erfolgt.

Tabelle 11: Maßnahmenbeschreibung

<p>Allgemeiner Maßnahmenrahmen</p> <p>Die Bauausführung erfolgt unter Beachtung der DIN 19639, der DIN 18915 und der DIN 19731 in den jeweils aktuellen Fassungen.</p>
<p>Einsatz von Fahrzeugen</p> <p>Der Einsatz von Fahrzeugen richtet sich nach dem vorab erstellten Maschinenkataster. Entsprechend sind bei Notwendigkeit Minderungsmaßnahmen für den Einsatz bestimmter Fahrzeuge (z. B. Radfahrzeuge) für ein bodenschonendes Arbeiten umzusetzen. Grundsätzlich ist die Bodenpressung möglichst gering zu halten.</p>
<p>Befahrung zur Bauvorbereitung und Rekultivierung</p> <p>Im Rahmen folgender bzw. vergleichbarer Maßnahmen soll nur eine Befahrung durch Fahrzeuge mit bodenschonender Bereifung erfolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vergrämungs- und Pflegemaßnahmen • Trassenfreimachung vor dem Bau • Tiefenlockerung im Rahmen der Rekultivierung • Landwirtschaftliche Bewirtschaftung vor und nach der Flächenwiederherstellung.

Bauvorbereitung

Bauvorbereitung-Acker:

Soweit möglich soll bei Ackerstandorten zur Erhöhung der Bodenstabilität zuvor eine aktive Begrünung erfolgen. Bodenschutzrechtlich vorsorgende Ziele sollen so optimiert werden. Zudem soll das Bodenleben und die Gefügebildung intensiviert und gefördert werden. Beim Aushub wird die aktive Begrünung abgemäht und entsorgt.

Bauvorbereitung-Grünland:

Bei Grünland soll der Bewuchs sorgsam als Grasnarbe ausgebaut und so gelagert werden, dass eine bestandswahrende Rückführung wahrscheinlich ist.

Die vorhandene Grasnarbe ist vor der Baumaßnahme möglichst zu erhalten.

Eventuell ist eine Beseitigung des Aufwuchses erforderlich.

Abtrag des Oberbodens

Der Abtrag des Oberbodens soll nur bei geeigneten Witterungsbedingungen (trockene Periode) erfolgen.

Oberboden wird nur in den direkten Bodeneingriffsbereichen der Baumaßnahme ausgebaut. Die Flächen werden gegebenenfalls abgemäht.

Der Abtrag des Oberbodens erfolgt rückschreitend mittels Raupenbagger unter Einhaltung der o. g. Einsatzgrenzen. Der Einsatz schiebender Raupen ist nicht zulässig. Oberboden wird in Mieten gelagert. Es sind kurze Transportwege zu berücksichtigen. Es sind möglichst kurze Zwischenlagerungszeiten anzustreben.

Zwischenlagerung in Bodenmieten

Die Bodenmieten werden mittels Raupenbagger (bei ko1-3) mit dreieckigem bzw. trapezförmigem Querschnitt und geneigter Dachfläche aufgesetzt. Die Profilierung erfolgt mittels Bagger ohne Befahrung der Mieten. Die Flanken werden mittels Baggerlöffel geglättet und leicht angedrückt (nicht verschmiert). Die Scheitelhöhe der Oberbodenmiete beträgt maximal 2 m. Die Bodenmieten sollen insbesondere bei verdichtungsempfindlichen Böden die maximal zulässigen Flächenpressungen nicht überschreiten. Das Befahren von Bodenmieten oder die Nutzung als Lagerfläche ist unzulässig.

Bodenmieten sind außerhalb von Senkenbereichen bzw. Wassereinstauflächen anzulegen. Bei einer abzusehenden Lagerungsdauer von über 2 Monaten sind die Mieten grundsätzlich zur Vermeidung von Vernässung, Erosion und zum Schutz gegen unerwünschten Aufwuchs mit einer Zwischenbegrünung versehen werden. Die Aussaatmischung kann sich an DIN 18915, Anhang E orientieren, berücksichtigt ggf. jedoch auch Vorgaben aus dem LBP oder Wünsche der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung. Im Regelfall werden Oberbodenmieten auf dem bestehenden vorbegrüntem Oberboden (bei Acker) bzw. auf der kurzgemähten Grünlandfläche gelagert. Durch den Grasbewuchs und dessen Wurzelfilz ist eine weitestgehend rückstandsfreie Materialaufnahme im Zuge der Rückverfüllung möglich.

An der Mietenaußenseite ist ein Abstand zur Baufeldgrenze von mind. 0,5 m einzuhalten.

Verdichtungsempfindliche Böden

Bei verdichtungsempfindlichen Böden, insbesondere den schluffigen Böden kann aufgrund von Stauwasser dauerhaft eine bearbeitungsfähige Konsistenz gemäß DIN 19639 nicht erreicht werden. Lokale Ausnahmen zur Bearbeitung von Böden gemäß Tabelle 5 sind nur nach Freigabe der BBB möglich.

Herstellung von Lasteintragsflächen

Für (Rad-)Fahrzeugverkehr (Massentransport und Logistik etc.) werden Baustraßen aus lastverteilenden Mitteln geplant. Die Lastverteilungsmaßnahmen müssen den einwirkenden Auflastszenarien bzw. der geplanten Verkehrslast entgegenwirken und sollen adäquat gewählt werden. Es wird mit folgenden Baustraßenarten geplant:

- Schwerlastbaustraßen (über 80t) als Zuwegung zu den Kranstellflächen
- Ggfs. Duktile Baustraßensysteme (Baggermatratzen, Stahlplatten, etc.)

Die genannten Baustraßenarten sind vor Kopf einzubauen. Der Rückbau erfolgt rückschreitend und rückstandsfrei.

Grenzen der Befahrbarkeit

Die plastischen Eigenschaften des Bodens sind während der Bauausführung von der BBB regelmäßig nach DIN 19639 zu ermitteln. Die aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie die Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von Böden können in Abhängigkeit der Konsistenzbereiche oder der Bodenfeuchte gemäß Tabelle 5 bestimmt werden. Die Einsatzgrenzen der Maschinen sind gemäß Kapitel 5.2 festzulegen.

In Abhängigkeit vom Witterungs- bzw. Bodenfeuchteverlauf hat die BBB die Bewertung der Einsatzgrenzen der Maschinen bei witterungsbedingten Veränderungen der Bodenverhältnisse der örtlichen Bauleitung mitzuteilen. Die BBB sollte dabei die zu erwartenden Witterungsverhältnisse sowie den geplanten Bauablauf vorrausschauend beachten, um die Bauleitung frühzeitig zu nötigen Schutzmaßnahmen zu beraten.

Der Auftragnehmer unterliegt trotz der Beratung durch die BBB der eigenverantwortlichen Berücksichtigung der rechtlichen Anforderungen und der Vertragsbedingungen.

Umgang mit Fremdmaterialien und Bauabfällen

Vermischungen von Böden mit mineralischen Fremdmaterialien und Störstoffen sowie Bauabfällen sind zu unterbinden. Eventuelle Fremdmaterialeinträge sind rückstandslos zu entfernen. Im Rahmen herstellungsbedingter Lagerung ist auf Trennmateriale zur fachgerechten Lagerung zurückzugreifen. Ein Mindestüberstand von 0,5 m des Trennmateriale zum aufgelagerten Material ist zu gewährleisten.

Umgang mit boden- und wassergefährdenden Stoffen

Schäden an Grund- und Oberflächenwasser sind zu verhindern.

Dies soll durch das Einhalten von Standards der guten fachlichen Praxis erreicht werden (Betankung von Baugeräten durch Tankfahrzeuge). Bei Einrichtung von Baustellentankanlagen sind die gesetzlichen Auflagen für mobile Tankanlagen zu beachten.

Bei Hydraulikanlagen ist biologisch abbaubares Hydrauliköl zu verwenden.

Bindemittel sind in ausreichender Menge an der Baustelle vorzuhalten.

Wassergefährdende Stoffe dürfen nur in den dafür vorgesehenen Behältnissen aufbewahrt werden. Diese sind in ausreichend dimensionierten Auffangbehältern zu lagern.

Je nach Erfordernis sollen Flächen zur Lagerung und zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen usw. mit Berücksichtigung der Bodeneigenschaften analog DIN 19639 hergestellt werden.

6. Nachsorgende Maßnahmen

Der Phase 3 Bauausführung schließen sich die Phase 4 Rekultivierung, Phase 5 Zwischenbewirtschaftung und die Phase 6 Nachsorge (mehrjährig, bei Funktionseinschränkungen) an. Diese werden als Nachsorgende Maßnahmen zusammengefasst.

Die Phase 5 Zwischenbewirtschaftung ist vorhabenbezogen zu betrachten und die Phase 6 Nachsorge im Rahmen der Erstellung des Bodenschutz- und Bodenmanagementskonzepts nicht planbar. Hier können nur Optionen bei verbleibender Funktionseinschränkung aufgezeigt werden.

So verbleibt als Hauptaugenmerk die Phase 4 Rekultivierung. Ziel der Rekultivierung ist die Wiederherstellung eines mit den Ausgangsbedingungen vergleichbaren Bodenzustands hinsichtlich seiner Eigenschaften und Funktionen. Ein Kriterium ist hierbei die Wiederherstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht.

Die sachgerechte Rekultivierung der temporär beanspruchten Bauflächen sowie Empfehlungen zu einer den örtlichen Bodenverhältnissen und der Bodenbeanspruchung angepassten Folgenutzung bilden den Abschluss der Bodenschutzmaßnahmen.

Die Bearbeitungsflächen sind von störenden, insbesondere pflanzenschädlichen Stoffen zu säubern. Dies beinhaltet z.B. baubedingte Fremdstoffe (z.B. Baustraßen, Geotextilien, Schotter, Verpackungsmaterial, Abfälle) sowie auch schwer verrottbare Pflanzenteile.

Die Auftragsmächtigkeiten (max. 0,4 m nach DIN) richten sich dabei nach dem Ausgangszustand vor der Baumaßnahme sowie dem Rekultivierungsziel und der anvisierten Folgenutzung.

Für das Auftragen des Bodens gelten generell die gleichen Rahmenbedingungen wie für den Bodenabtrag hinsichtlich Maschineneinsatz, Bodenfeuchtigkeit und Befahrbarkeit (Kapitel 5.2). Hierzu sind die Auftragsschichten durch eine geeignete, an die örtlichen Bodenverhältnisse angepasste Verdichtungsmethode schonend zu verfestigen, ohne sie schadhaf zu verdichten. Somit darf die standorttypische Dichte des ursprünglich anstehenden Bodenmaterials nicht überschritten werden.

Folgende Szenarien ergeben sich:

Tabelle 12: Maßnahmen zur Erreichung des Rekultivierungsziels

<p>Rückverfüllung von Aushub</p> <p>Der in Mieten gelagerten Oberboden soll in möglichst einem Arbeitsschritt mittels eines Raupenbaggers wieder eingebaut werden. Der Einbau soll rückschreitend, wenn möglich ohne Zwischenbefahrung, erfolgen.</p> <p>Die rückverfüllten Bodenhorizonte sollen lagenweise (30 cm) moderat mit dem Baggerlöffel angedrückt werden. Bindige Substrate sollten nicht glattgestrichen werden, um Poren nicht zu verschließen. Davon abweichende Verdichtungsverfahren sind vorher mit der BBB abzustimmen.</p> <p>Das neu errichtete Planum ist zum Schutz vor Erosion durch starke Niederschlagswassereinträge schnell zu begrünen.</p> <p>Das Überfahren des rekultivierten Bodens sollte soweit möglich vermieden werden.</p>
<p>Rückbau Montageflächen</p> <p>Nach Bauabschluss sind alle anderen temporär genutzten Flächen wieder rückschreitend rückzubauen und zu rekultivieren. Beim Rückbau ist eine Vermischung von Fremdstoffen mit dem Bodenmaterial zu verhindern.</p>
<p>Grünland – Oberflächengestaltung</p> <p>Auf dem aufgerauten Unterboden ist der verfügbare Oberboden einzubauen. Sofern die Grasnarbe getrennt gelagert wurde, ist diese mit der Bewuchsseite nach oben auf dem Oberboden auszulegen. Ein Andrücken mittels Baggerlöffel ist zweckmäßig oder eine einmalige Überfahrt mit einer leichten Walze (nur bei ko1-2). Bei Wiedereinsaat werden geeignete Ansaatmischungen von der ÖBB in Rücksprache mit den Bewirtschaftern und den aufsichtsführenden Behörden vorgegeben (Regionaltypische Flora).</p>
<p>Felddrainagen</p> <p>Sofern Felddrainagen durch die Baumaßnahme unterbrochen, beschädigt oder zerstört wurden, sind diese wieder in ihrem Ausgangszustand wiederherzustellen.</p>

Sollten nach Abschluss der Baumaßnahme und erfolgter Rekultivierung dennoch Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen bestehen, dann werden diese Beeinträchtigungen mit geeigneten Maßnahmen beseitigt (siehe Anhang I von DIN 19639).

Die Maßnahmen werden – je nach Bedarf – unter Berücksichtigung der standörtlichen Verhältnisse sowie der angestrebten Folgenutzung fachkundig geplant und ausgeführt.

Zur Beurteilung von Beeinträchtigungen sind nach DIN 19639, Kapitel 6.6 geeignete Parameter anzuwenden, ein Abgleich mit den Schadschwellenwerten aus Anhang F ist darzustellen.

Als Referenzfläche für den Rekultivierungserfolg kann i. d. R. die angrenzende Fläche derselben Bewirtschaftungseinheit herangezogen werden.

Die Ausgestaltung von Maßnahmen zur Beseitigung von Funktionseinschränkungen erfordert die Betrachtung des Einzelfalles. Entsprechende mögliche Maßnahmen sind in der DIN 19693, Anhang I beschrieben.

Falls die fortbestehende Beeinträchtigung in dem Vorhandensein von Fremdkörpern besteht, so werden in Abstimmung eines Fachgutachters, der Unteren Bodenschutzbehörde, des Auftraggebers sowie dem Grundstückseigentümer geeignete Beseitigungsverfahren gewählt.

Aufgestellt,
Leer den 11. Oktober 2024


i.V. Dipl.-Geol. Frauke Menzel


i.A. Talea Brouwer
M.Sc. Boden, Gewässer, Altlasten

Anlage I

Bodenschutzplan

WEA 1



Andeckung mit Bodenaushub

Verfüllung mit Bodenaushub

R_01

Legende

Bodenschutzplan

- Verdichtungsempfindlichkeit: sehr hoch
direkte Befahrung nur durch Kettenfahrzeuge in Abstimmung mit BBB
- Verdichtungsempfindlichkeit: äußerst hoch
direkte Befahrung nur durch Kettenfahrzeuge in Abstimmung mit BBB
- Wege, Flächen Bestand, Nutzung für
Schwerlastverkehr und Radfahrzeuge
- Wege, Kranstellflächen, Schwerlastverkehr und Radfahrzeuge
- Wege, Flächen, temporär, Schwerlastverkehr und Radfahrzeuge
Flächen werden anschließend rekultiviert
- Lagerfläche Oberboden

Bauvorhaben:	WP Hinte Westerhusen		
Projekt- Nr.:	2405000		
Auftraggeber:	WEA Hinte Projekt GmbH & Co. KG Süderstraße 32 26802 Moormerland		
 Zoostraße 2 - 4 26789 Leer Telefon: (0491) 960 960 20 Telefax: (0491) 960 960 39 eMail: leer@hpc.ag Homepage: www.hpc.ag	Plantitel:	Bodenschutzplan WEA 1	
	Maßstab:	nicht maßstäblich	
	Bearbeiter:	Menzel	Datum: 11.10.2024
	Gezeichnet:	Menzel	11.10.2024
	Geändert:		
Plan- Nr.:	2405000_01	Rev. 0	
		Anlage I	



WEA 2

Verfüllung mit Bodenaushub

Andeckung mit Bodenaushub

R_02

Kleieviere

Kleieviere

Legende

Bodenschutzplan

- Verdichtungsempfindlichkeit: sehr hoch direkte Befahrung nur durch Kettenfahrzeuge in Abstimmung mit BBB
- Verdichtungsempfindlichkeit: äußerst hoch direkte Befahrung nur durch Kettenfahrzeuge in Abstimmung mit BBB
- Wege, Flächen Bestand, Nutzung für Schwerlastverkehr und Radfahrzeuge
- Wege, Kranstellflächen, Schwerlastverkehr und Radfahrzeuge
- Wege, Flächen, temporär, Schwerlastverkehr und Radfahrzeuge Flächen werden anschließend rekultiviert
- Lagerfläche Oberboden

Bauvorhaben:	WP Hinte Westerhusen	
Projekt- Nr.:	2405000	
Auftraggeber:	WEA Hinte Projekt GmbH & Co. KG Süderstraße 32 26802 Moormerland	

<p>Zoostraße 2 - 4 26789 Leer</p> <p>Telefon: (0491) 960 960 20 Telefax: (0491) 960 960 39</p> <p>eMail: leer@hpc.ag Homepage: www.hpc.ag</p>	Plantitel: Bodenschutzplan WEA 2	
	Maßstab: nicht maßstäblich	Datum:
	Bearbeiter: Menzel	11.10.2024
	Gezeichnet: Menzel	11.10.2024
	Geändert:	
Plan- Nr.: 2405000_01 Rev. 0	Anlage I	

Beim kleinen



WEA 3

Andeckung mit Bodenaushub

Legende

Bodenschutzplan

- Verdichtungsempfindlichkeit: sehr hoch
direkte Befahrung nur durch Kettenfahrzeuge in Abstimmung mit BBB
- Verdichtungsempfindlichkeit: äußerst hoch
direkte Befahrung nur durch Kettenfahrzeuge in Abstimmung mit BBB
- Wege, Flächen Bestand, Nutzung für
Schwerlastverkehr und Radfahrzeuge
- Wege, Kranstellflächen, Schwerlastverkehr und Radfahrzeuge
- Wege, Flächen, temporär, Schwerlastverkehr und Radfahrzeuge
Flächen werden anschließend rekultiviert
- Lagerfläche Oberboden

Bauvorhaben:	WP Hinte Westerhusen	
Projekt- Nr.:	2405000	
Auftraggeber:	WEA Hinte Projekt GmbH & Co. KG Süderstraße 32 26802 Moormerland	

Zoostraße 2 - 4 26789 Leer Telefon: (0491) 960 960 20 Telefax: (0491) 960 960 39 eMail: leer@hpc.ag Homepage: www.hpc.ag	Plantitel: Bodenschutzplan WEA 3	
	Maßstab: nicht maßstäblich	Datum:
	Bearbeiter: Menzel	11.10.2024
	Gezeichnet: Menzel	11.10.2024
	Geändert:	
	Plan- Nr.: 2405000_01 Rev. 0	Anlage I



Verfüllung mit Bodenaushub

R_03

R_05

WEA 4

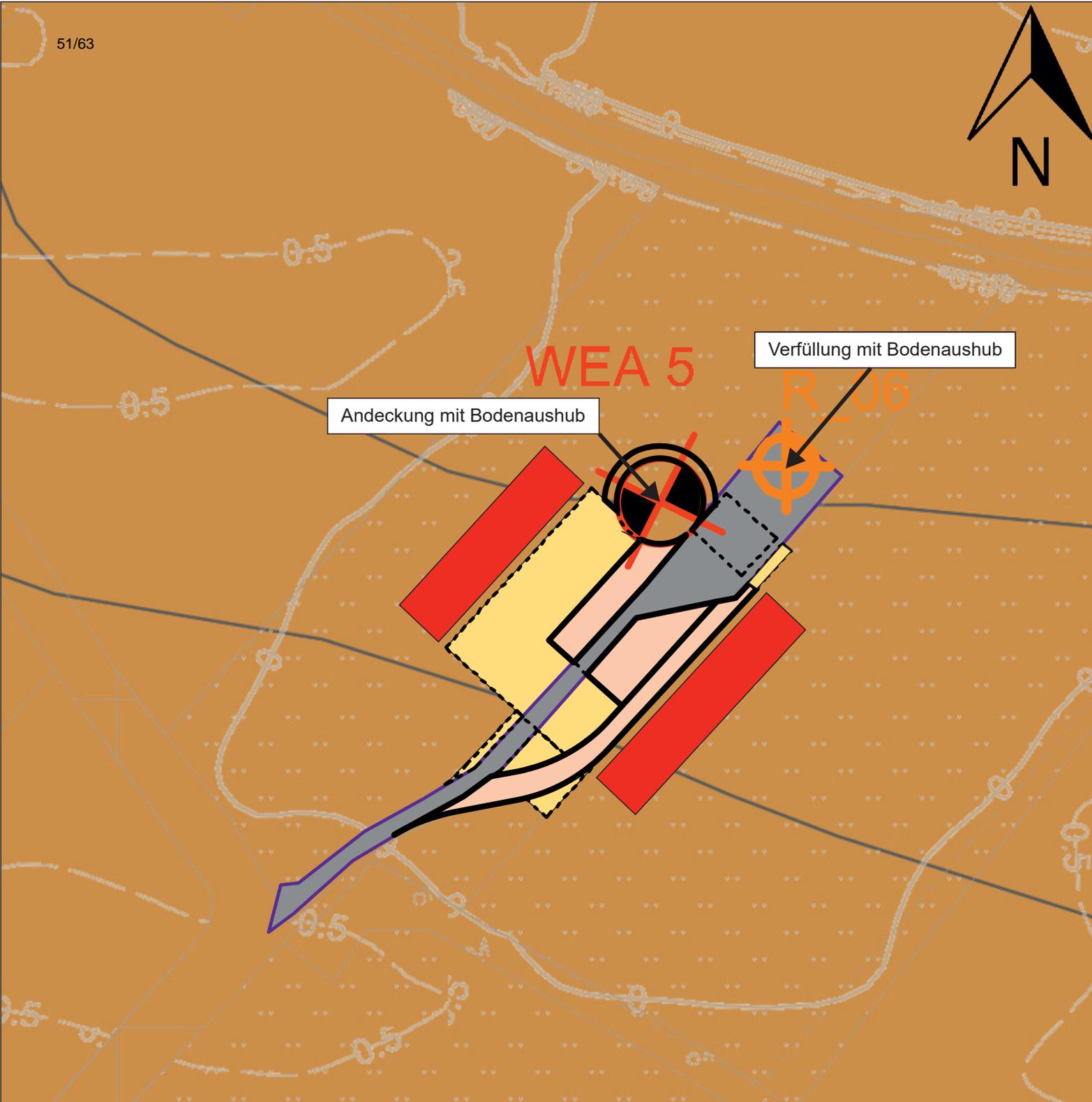
Andeckung mit Bodenaushub

Legende

Bodenschutzplan

- Verdichtungsempfindlichkeit: sehr hoch; direkte Befahrung nur durch Kettenfahrzeuge in Abstimmung mit BBB
- Wege, Flächen Bestand, Nutzung für Schwerlastverkehr und Radfahrzeuge
- Wege, Kranstellflächen, Schwerlastverkehr und Radfahrzeuge
- Wege, Flächen, temporär, Schwerlastverkehr und Radfahrzeuge
Flächen werden anschließend rekultiviert
- Lagerfläche Oberboden

Bauvorhaben:	WP Hinte Westerhusen	
Projekt- Nr.:	2405000	
Auftraggeber:	WEA Hinte Projekt GmbH & Co. KG Süderstraße 32 26802 Moormerland	
 Zoostraße 2 - 4 26789 Leer Telefon: (0491) 960 960 20 Telefax: (0491) 960 960 39 eMail: leer@hpc.ag Homepage: www.hpc.ag	Plantitel:	Bodenschutzplan WEA 4
	Maßstab:	nicht maßstäblich
	Bearbeiter:	Menzel
	Gezeichnet:	Menzel
	Geändert:	
	Plan- Nr.:	2405000_01
	Rev. 0	Anlage I



Legende

Bodenschutzplan

- Verdichtungsempfindlichkeit: sehr hoch direkte Befahrung nur durch Kettenfahrzeuge in Abstimmung mit BBB
- Wege, Flächen Bestand, Nutzung für Schwerlastverkehr und Radfahrzeuge
- Wege, Kranstellflächen, Schwerlastverkehr und Radfahrzeuge
- Wege, Flächen, temporär, Schwerlastverkehr und Radfahrzeuge Flächen werden anschließend rekultiviert
- Lagerfläche Oberboden

Bauvorhaben:	WP Hinte Westerhusen
Projekt- Nr.:	2405000

Auftraggeber:	WEA Hinte Projekt GmbH & Co. KG Süderstraße 32 26802 Moormerland
---------------	--

 Zoostraße 2 - 4 26789 Leer Telefon: (0491) 960 960 20 Telefax: (0491) 960 960 39 eMail: leer@hpc.ag Homepage: www.hpc.ag	Plantitel:	Bodenschutzplan WEA 5	
	Maßstab:	nicht maßstäblich	Datum:
	Bearbeiter:	Menzel	11.10.2024
	Gezeichnet:	Menzel	11.10.2024
	Geändert:		
Plan- Nr.:	2405000_01	Rev. 0	Anlage I

R 04

R 07



Verfüllung mit Bodenaushub

WEA 6

scherwege

Andeckung mit Bodenaushub

Legende

Bodenschutzplan

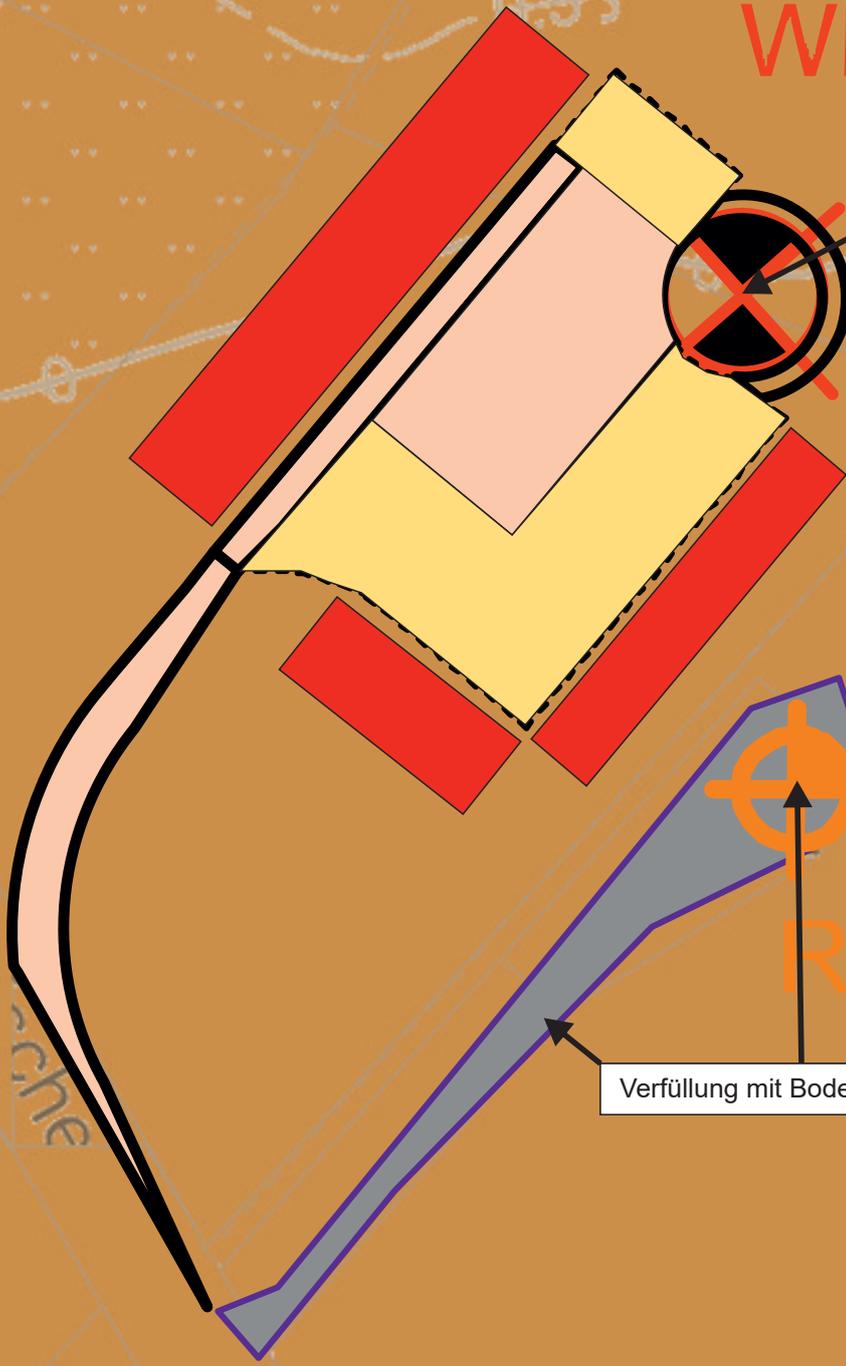
-  Verdichtungsempfindlichkeit: sehr hoch direkte Befahrung nur durch Kettenfahrzeuge in Abstimmung mit BBB
-  Wege, Flächen Bestand, Nutzung für Schwerlastverkehr und Radfahrzeuge
-  Wege, Kranstellflächen, Schwerlastverkehr und Radfahrzeuge
-  Wege, Flächen, temporär, Schwerlastverkehr und Radfahrzeuge Flächen werden anschließend rekultiviert
-  Lagerfläche Oberboden

Bauvorhaben:	WP Hinte Westerhusen		
Projekt- Nr.:	2405000		
Auftraggeber:	WEA Hinte Projekt GmbH & Co. KG Süderstraße 32 26802 Moormerland		
 Zoostraße 2 - 4 26789 Leer Telefon: (0491) 960 960 20 Telefax: (0491) 960 960 39 eMail: leer@hpc.ag Homepage: www.hpc.ag	Plantitel:	Bodenschutzplan WEA 6	
	Maßstab:	nicht maßstäblich	
	Bearbeiter:	Menzel	Datum:
	Gezeichnet:	Menzel	11.10.2024
	Geändert:		
Plan- Nr.:	2405000_01	Rev. 0	Anlage I



WEA 7

Andeckung mit Bodenaushub



R_08

Verfüllung mit Bodenaushub

Legende

Bodenschutzplan

-  Verdichtungsempfindlichkeit: sehr hoch direkte Befahrung nur durch Kettenfahrzeuge in Abstimmung mit BBB
-  Wege, Flächen Bestand, Nutzung für Schwerlastverkehr und Radfahrzeuge
-  Wege, Kranstellflächen, Schwerlastverkehr und Radfahrzeuge
-  Wege, Flächen, temporär, Schwerlastverkehr und Radfahrzeuge Flächen werden anschließend rekultiviert
-  Lagerfläche Oberboden

Bauvorhaben:	WP Hinte Westerhusen
Projekt- Nr.:	2405000

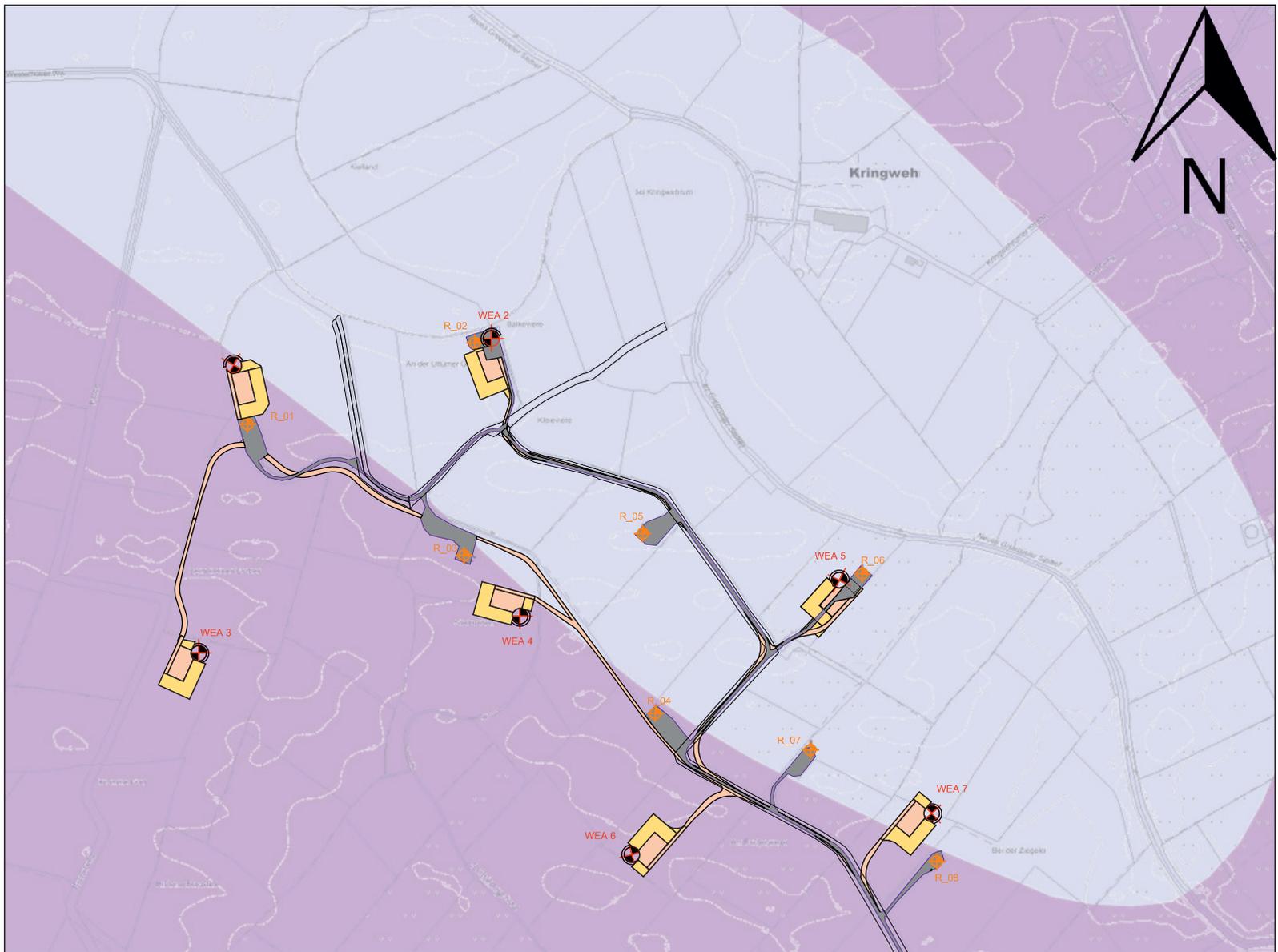
Auftraggeber:	WEA Hinte Projekt GmbH & Co. KG Süderstraße 32 26802 Moormerland
---------------	--

HPC
 Zoostraße 2 - 4
 26789 Leer
 Telefon: (0491) 960 960 20
 Telefax: (0491) 960 960 39
 eMail: leer@hpc.ag
 Homepage: www.hpc.ag

Plantitel:	Bodenschutzplan WEA 7	
Maßstab:	nicht maßstäblich	Datum:
Bearbeiter:	Menzel	11.10.2024
Gezeichnet:	Menzel	11.10.2024
Geändert:		
Plan- Nr.:	2405000_01 Rev. 0	Anlage I

Anlage II

Geologische Karte



Legende

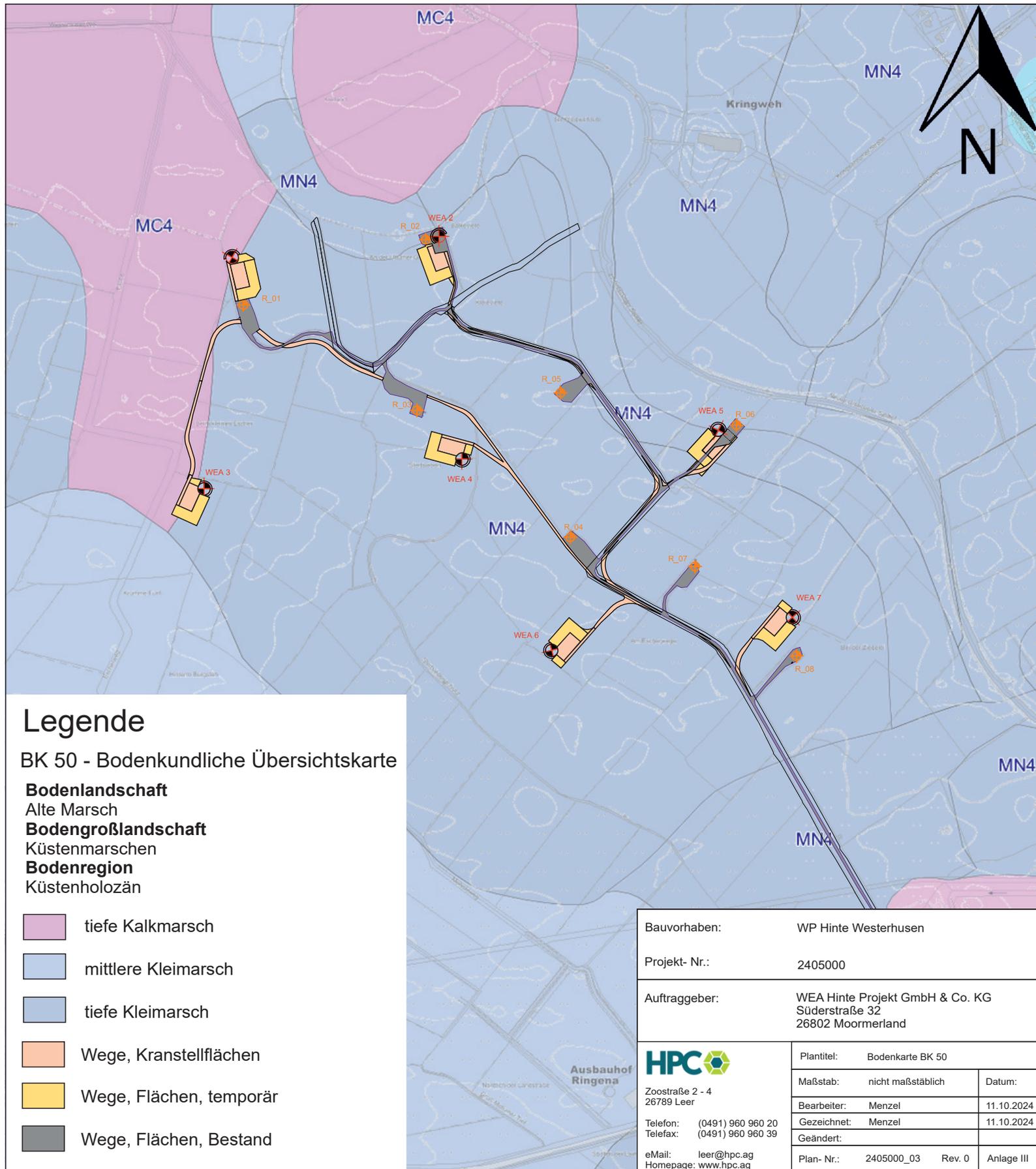
GÜK 500 - Geologische Übersichtskarte

- Holozän/Schluff/tonig/ Brackwasser-ablagerungen
Erdzeitalter: Holozän
- Holozän/Feinsand, Schluff, Ton/ Watt-ablagerungen
Erdzeitalter: Holozän
- Wege, Kranstellflächen
- Wege, Flächen, temporär
- Wege, Flächen, Bestand

Bauvorhaben:	WP Hinte Westerhusen		
Projekt- Nr.:	2405000		
Auftraggeber:	WEA Hinte Projekt GmbH & Co. KG Süderstraße 32 26802 Moormerland		
Zoostraße 2 - 4 26789 Leer Telefon: (0491) 960 960 20 Telefax: (0491) 960 960 39 eMail: leer@hpc.ag Homepage: www.hpc.ag	Planstitel:	Geologische Übersichtskarte	
	Maßstab:	nicht maßstäblich	Datum:
	Bearbeiter:	Menzel	11.10.2024
	Gezeichnet:	Menzel	11.10.2024
	Geändert:		
Plan- Nr.:	2405000_02	Rev. 0	Anlage II

Anlage III

Bodenkundliche Karte



Legende

BK 50 - Bodenkundliche Übersichtskarte

Bodenlandschaft

Alte Marsch

Bodengroßlandschaft

Küstenmarschen

Bodenregion

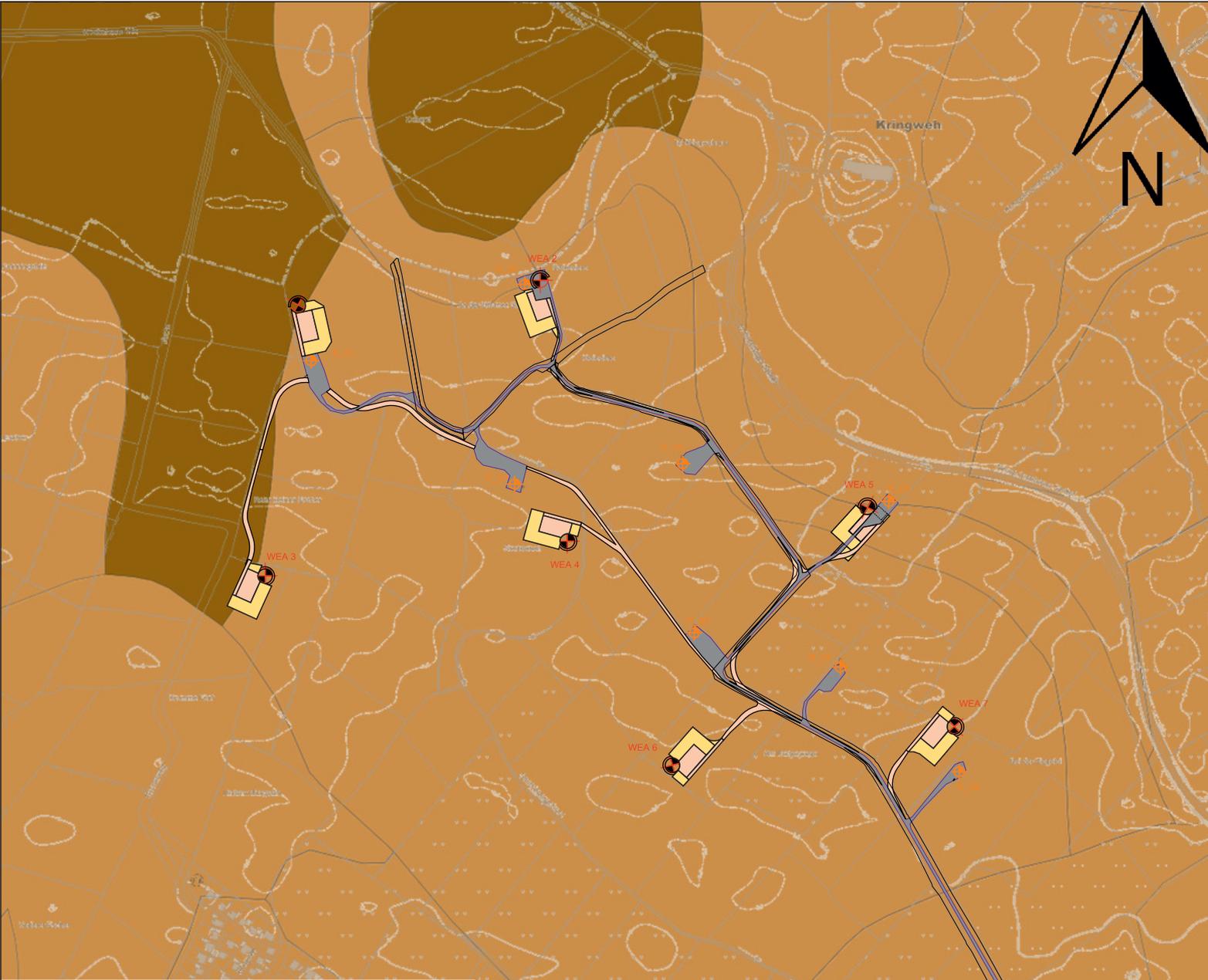
Küstenholozän

- tiefe Kalkmarsch
- mittlere Kleimarsch
- tiefe Kleimarsch
- Wege, Kranstellflächen
- Wege, Flächen, temporär
- Wege, Flächen, Bestand

Bauvorhaben:	WP Hinte Westerhusen		
Projekt- Nr.:	2405000		
Auftraggeber:	WEA Hinte Projekt GmbH & Co. KG Süderstraße 32 26802 Moormerland		
 Zoostraße 2 - 4 26789 Leer Telefon: (0491) 960 960 20 Telefax: (0491) 960 960 39 eMail: leer@hpc.ag Homepage: www.hpc.ag	Plantitel:	Bodenkarte BK 50	
	Maßstab:	nicht maßstäblich	
	Bearbeiter:	Menzel	Datum: 11.10.2024
	Gezeichnet:	Menzel	11.10.2024
	Geändert:		
Plan- Nr.:	2405000_03	Rev. 0	
		Anlage III	

Anlage IV

Verdichtungsempfindlichkeit



Legende

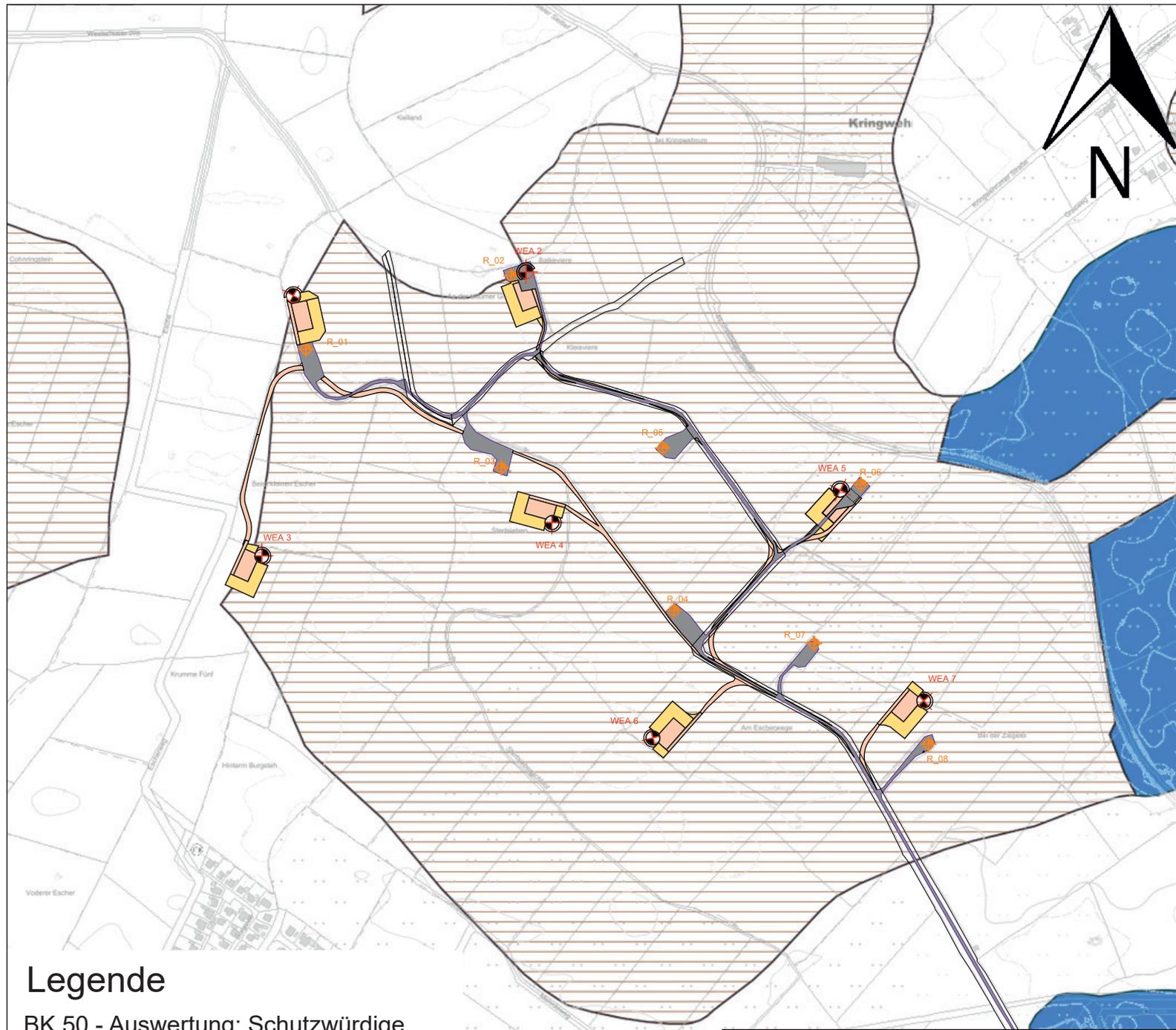
BK 50 - Auswertung: Standortabhängige Verdichtungsempfindlichkeit

- sehr hoch
- äußerst hoch
- Wege, Kranstellflächen
- Wege, Flächen, temporär
- Wege, Flächen, Bestand

Bauvorhaben:	WP Hinte Westerhusen		
Projekt- Nr.:	2405000		
Auftraggeber:	WEA Hinte Projekt GmbH & Co. KG Süderstraße 32 26802 Moorerland		
 Zoostraße 2 - 4 26789 Leer Telefon: (0491) 960 960 20 (0491) 960 960 39 eMail: leer@hpc.ag Homepage: www.hpc.ag	Plantitel:	Verdichtungsempfindlichkeit	
	Maßstab:	nicht maßstäblich	Datum:
	Bearbeiter:	Menzel	11.10.2024
	Gezeichnet:	Menzel	11.10.2024
	Geändert:		
Plan- Nr.:	2405000_04	Rev. 0	Anlage IV

Anlage V

Schutzwürdige Böden



Legende

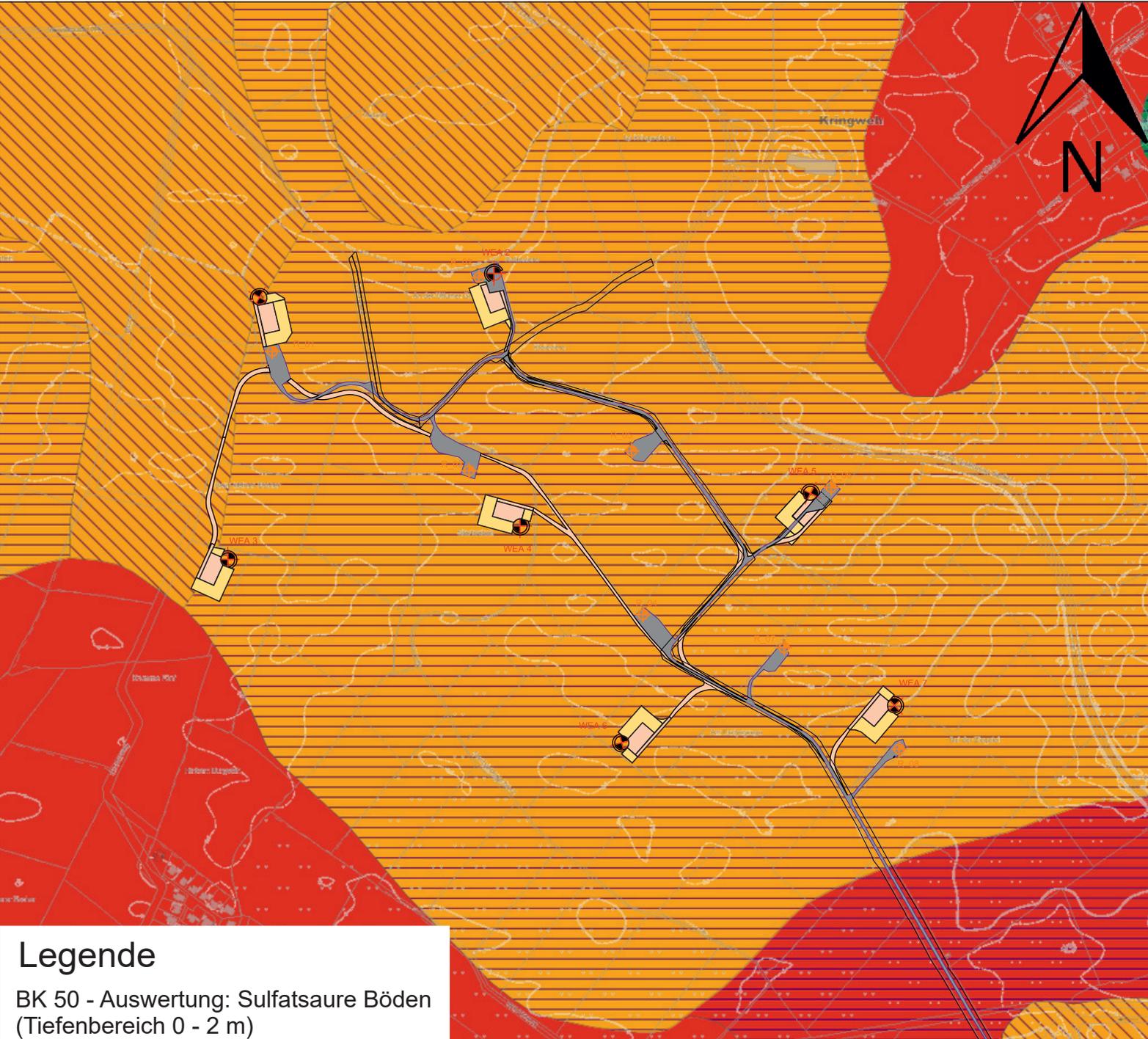
BK 50 - Auswertung: Schutzwürdige Böden

- äußerst hohe Bodenfruchtbarkeit
- Wege, Kranstellflächen
- Wege, Flächen, temporär
- Wege, Flächen, Bestand

Bauvorhaben:	WP Hinte Westerhusen		
Projekt- Nr.:	2405000		
Auftraggeber:	WEA Hinte Projekt GmbH & Co. KG Süderstraße 32 26802 Moormerland		
Zoostraße 2 - 4 26789 Leer Telefon: (0491) 960 960 20 (0491) 960 960 39 eMail: leer@hpc.ag Homepage: www.hpc.ag	Plantitel:	Schutzwürdige Böden	
	Maßstab:	nicht maßstäblich	
	Bearbeiter:	Menzel	Datum: 11.10.2024
	Gezeichnet:	Menzel	11.10.2024
	Geändert:		
Plan- Nr.:	2405000_05	Rev. 0	
		Anlage V	

Anlage VI

Sulfatsaure Böden



Legende

BK 50 - Auswertung: Sulfatsaure Böden (Tiefenbereich 0 - 2 m)

- kalkfreies, aktuell und potenziell sulfatsaures Material
- kalkfreies, toniges Material, örtlich mit sulfatsaurem Material
- Wege, Kranstellflächen
- Wege, Flächen, temporär
- Wege, Flächen, Bestand

Bauvorhaben: WP Hinte Westerhusen	
Projekt- Nr.: 2405000	
Auftraggeber: WEA Hinte Projekt GmbH & Co. KG Süderstraße 32 26802 Moormerland	
Zoostraße 2 - 4 26789 Leer Telefon: (0491) 960 960 20 Telefax: (0491) 960 960 39 eMail: leer@hpc.ag Homepage: www.hpc.ag	Plantitel: Sulfatsaure Böden 0 - 2 m
	Maßstab: nicht maßstäblich
	Datum: 11.10.2024
	Bearbeiter: Menzel
	Gezeichnet: Menzel
Geändert:	11.10.2024
Plan- Nr.: 2405000_06	Rev. 0
Anlage VI	