



Windpark Bünne-Wehdel GmbH & Co. KG

## **Bodenschutzkonzept**

zum geplanten Repowering des interkommunalen  
Windparks „Bünne-Wehdel“, in der Stadt Dinklage,  
Landkreis Vechta und der Gemeinde Badbergen,  
Landkreis Osnabrück

**Auftraggeber:** Windpark Bünne-Wehdel GmbH & Co. KG  
Bornweg 28  
49152 Bad Essen

**Projekt:** Repowering Windpark „Bünne-Wehdel“

**Berichtstyp:** Bodenschutzkonzept

**Projektnummer:** 0566

**Kurztitel:** Bodenschutzkonzept WP „Bünne-Wehdel“

**Version:** 1

**Stand:** 16.02.2022

**Bearbeitung:** David Beckmann, Dipl.-Biol.  
Nina Wohlgemuth, M. Sc. Ecology

**Datenlizenz:** Die in diesem Bericht enthaltenen Abbildungen und verwendeten Daten entstammen, soweit nicht anders benannt, aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen © 2019



oder des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie © GeoBasis-DE/ BKG (2020)

**Allgemeine Hinweise:** Das vorliegende Gutachten haben wir neutral und unabhängig nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft sowie nach bestem Wissen und Gewissen unter Verwendung der im Text angegebenen Unterlagen erstellt.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit verzichten wir im vorliegenden Text auf die gleichzeitige Verwendung weiblicher, männlicher und sonstiger Sprachformen. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

**Unterschrift:**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Beckmann'.



Planungsbüro für Stadt & Umwelt

Alte Bielefelder Straße 1 | 33824 Werther  
05203 9182090 | mail@stadtlandkonzept.de

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Vorhabenbeschreibung und Planungsvorgaben.....</b>	<b>1</b>
1.1	Standort und Erschließung	1
1.1.1	Fundament	3
1.1.2	Kranstell-, Rüst-, Montage- und Lagerflächen	4
1.1.3	Rückbau	5
<b>2</b>	<b>Bodenbezogene Datenerfassung und Bewertung.....</b>	<b>7</b>
2.1	Auswertung Geoserver	7
2.2	Auswertung Baugrundgutachten	8
2.3	Standörtliche und aktuelle Erosionsempfindlichkeit	10
2.4	Stoffliche Bodenbelastungen	10
2.5	Zusammenfassung der Gefährdungen des anstehenden Bodens	10
<b>3</b>	<b>Auswirkungen, vorhabenbezogene zu erwartende Beeinträchtigungen der Bodenqualität und der Funktionserfüllung .....</b>	<b>11</b>
3.1	Versiegelungen	11
3.2	Verdichtungen, Gefügestörungen	11
3.3	Vermischungen der ursprünglichen Bodenschichten	12
3.4	Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktion	12
3.5	Veränderung der Vegetation bzw. der Bodenbedeckung	13
3.6	Schad- und Fremdstoffeinträge	13
<b>4</b>	<b>Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen mit konkreter Beschreibung der geplanten Maßnahmenumsetzung .....</b>	<b>13</b>
4.1	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen in der Bauphase	14
4.1.1	Messungen und Erhebungen in der Bauphase	14
4.1.2	Anforderungen an Vorarbeiten und Flächenvorbereitung	16
4.1.3	Anforderungen bei Baumaßnahmen auf besonderen Standorten	17
4.1.4	Anforderungen an Baustraßen und Baubedarfsflächen	17
4.1.5	Anforderungen an den Maschineneinsatz	18
4.1.6	Anforderungen zur Vermeidung stofflicher Bodenbelastungen	19
4.1.7	Anforderungen an den Bodenabtrag	19
4.1.8	Anforderungen an die Zwischenlagerung von Böden	19
4.1.9	Verwendung von Bodenmaterial	21
4.2	Rekultivierungsmaßnahmen zur Wiederherstellung durchwurzelbarer Bodenschichten	21
4.2.1	Wiederherstellung temporär genutzter Flächen	21
4.3	Maßnahmen bei Funktionseinschränkungen (bei Bedarf)	22
4.4	Bodenkundliche Baubegleitung	23
<b>5</b>	<b>Bodenschutzplan als räumliche Darstellung der baubegleitenden Bodenschutzmaßnahmen.....</b>	<b>24</b>

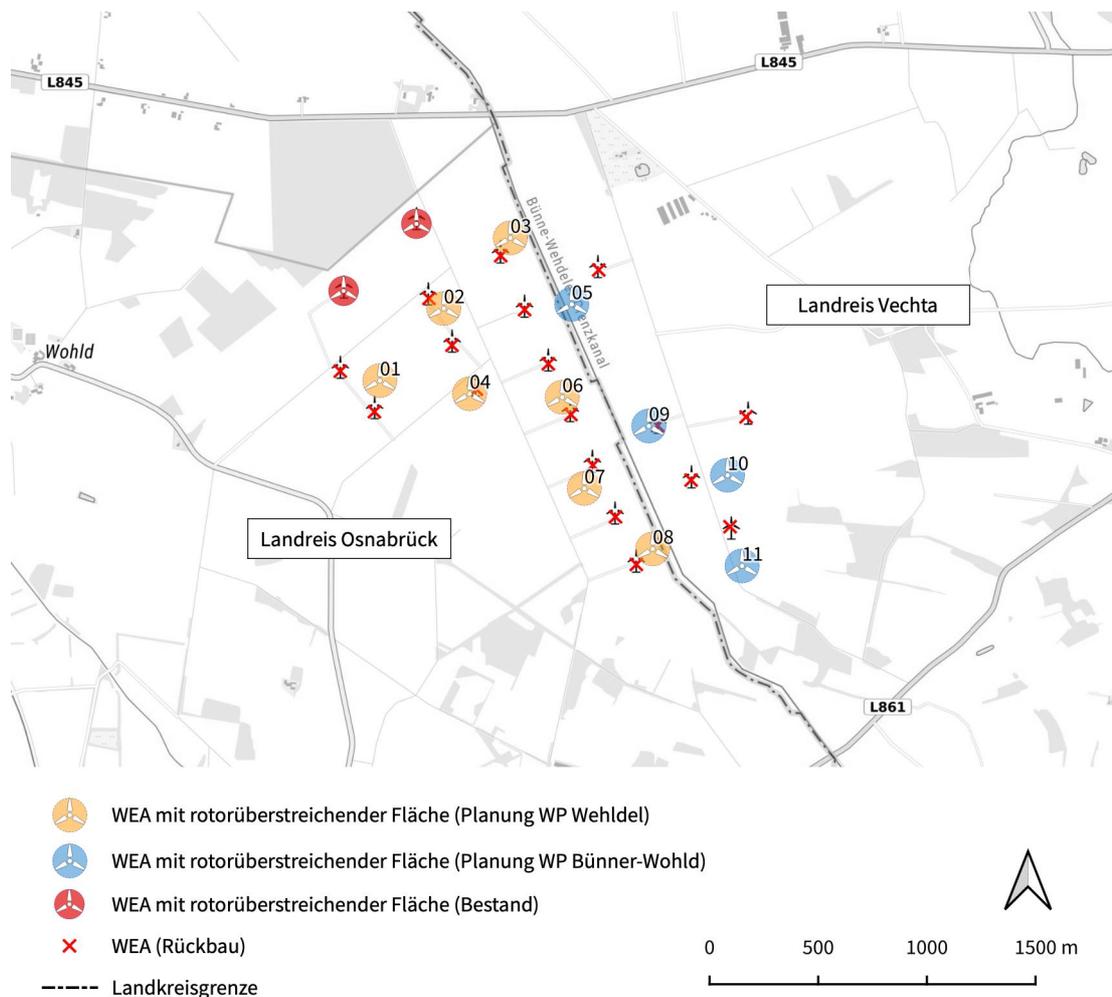
<b>6</b>	<b>Vermittlung von Informationen .....</b>	<b>24</b>
<b>7</b>	<b>Dokumentation .....</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>26</b>

#### **ANLAGEN**

- Anlage 1 Merkblatt Bodenschutzmaßnahmen
- Anlage 2 Bodenschutzrelevante Vorinformationen (Karten)
- Anlage 3 Bodenschutzplan WP Bünne-Wehdel

## 1 Vorhabenbeschreibung und Planungsvorgaben

Die Windpark Bünne-Wehdel GmbH & Co. KG plant ein Repowering. Im Rahmen des hier betrachteten Repowering-Projektes für den interkommunalen Windpark „Bünne-Wehdel“ sollen sämtliche Gittermasttürme (17 x Südwind S70) durch 11 WEA des Typs Nordex N163/6.X mit einer Gesamthöhe von 247 m (Nabenhöhe 165,5 m, Rotordurchmesser 163 m) ausgetauscht werden (Abbildung 1).



**Abbildung 1** Übersichtskarte zur räumlichen Einordnung des Projektstandortes mit Darstellung der bestehenden WEA

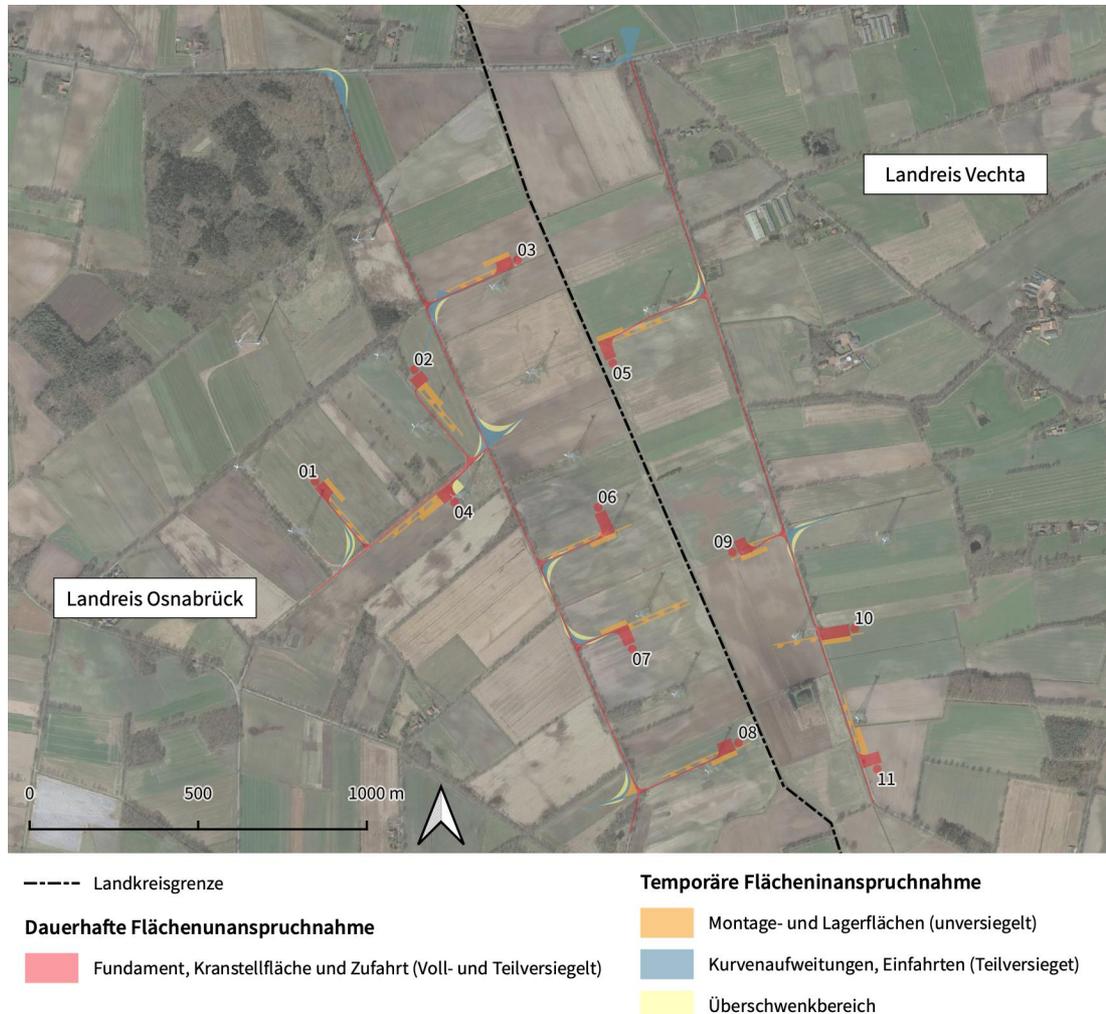
### 1.1 Standort und Erschließung

Die in diesem Vorhaben berücksichtigte Zuwegungsplanung wurde auf Grundlage der allgemeinen Spezifikationen von Nordex erstellt. Im Rahmen der Konfliktminimierung wurden einige Abschnitte der Zuwegungen so umgeplant, dass die Eingriffe in den Naturhaushalt möglichst gering ausfallen.

Die Vorhabenfläche liegt zwischen den beiden Landesstraßen L845 und L861 beidseitig des Bünne-Wehdeler Grenzkanals, der auch die Kreisgrenze der Landkreise Osnabrück/Vechta darstellt.



Die Erschließung des Plangebiets erfolgt über die L845 („Dinklager“ bzw. „Quakenbrücker Straße“). Die Einfahrt auf Osnabrücker Seite des Plangebietes (linksseitig des Bünne-Wehdeler Grenzkanals) erfolgt über die „Wehdelerfeldstraße“ zu den einzelnen WEA-Standorten. Die Vechteraner Seite des Plangebietes erfolgt über eine namenlose Straße, welche westlich benachbart zur Straße „Bünne“ liegt (Abbildung 2).



**Abbildung 2** Geplante Erschließung des interkommunalen Windparks

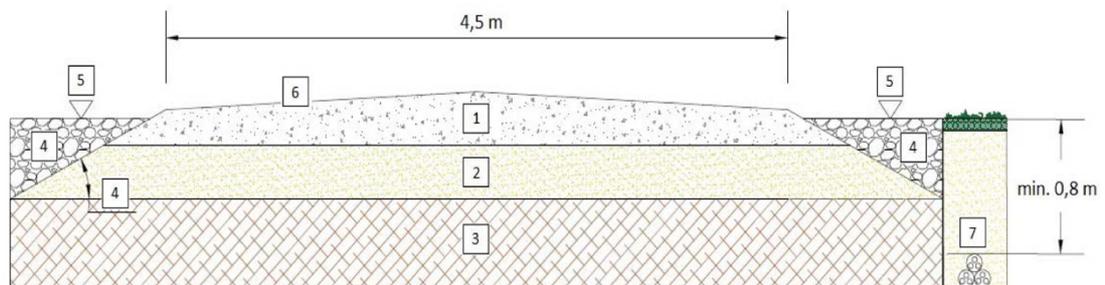
Die zusätzliche dauerhafte Bodenversiegelung wird sich insgesamt voraussichtlich aus ca. 34.162 m<sup>2</sup> Schotterung von Verkehrsflächen und Kranstellflächen an den WEA (19.475 m<sup>2</sup> Badbergen, 14.687 m<sup>2</sup> Dinklage) sowie ca. 5.753 m<sup>2</sup> Vollversiegelung von Flächen an den WEA (Fundamente) zusammensetzen (3.661 m<sup>2</sup> Badbergen, 2.092 m<sup>2</sup> Dinklage).

Die jeweiligen Wirtschaftswege müssen in Abschnitten für die Anlieferung der Anlagenbestandteile ausgebaut bzw. durch Schottereinbau befestigt werden. Hierfür wird zunächst der Oberboden abgetragen, der anstehende Sand verdichtet und eine Schottertragschicht aufgetragen (Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, 2021). Die Schottertragschichten bestehen aus Baustoffgemischen der Körnungen 32 mm, 45 mm oder max. 56 mm. Zu Beginn der Einfahrt in das Windparkgebiet sowie zur



Lastverteilung und Sicherung, werden z. T. Stahlplatten verlegt. Bestehende Überfahrten werden baulich ertüchtigt. Nach Beendigung der Bauarbeiten bleiben diese neu angelegten Wegenetze sowie die Kranstellflächen (s. u.) erhalten, da sie zur Unterhaltung und Wartung der Anlage weiterhin benötigt werden. Die Montage- und Lagerflächen sowie die Arbeitsbereiche und aufgeweiteten Kurvenradien (s. u.) sollen hingegen nach Errichtung der WEA zurückgebaut und die Flächen rekultiviert werden. Im Falle eines Komponententauschs müssen evtl. zurückgebaute Kranstellflächenbereiche und Kurvenbereiche wiederhergestellt werden.

Die Breite der tragfähigen Fahrbahnoberfläche beträgt auf geraden, ebenen Streckenabschnitten mind. 4,5 m (Abbildung 3), diese Breite darf nicht unterschritten werden. Die Seitenbereiche der Fahrbahn müssen tragfähig sein und mit einem minimalen Böschungswinkel von 1 : 2 konstruiert werden.

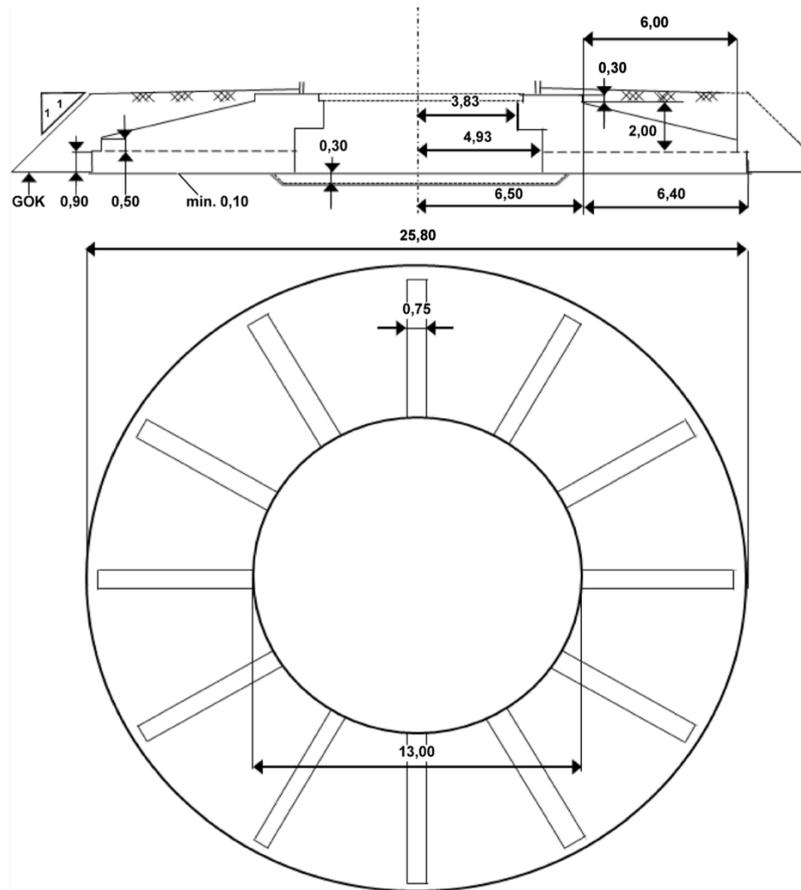


**Abbildung 3** Beispielhafter Aufbau der Zuwegung (nach Spezifikation von Nordex); 1 – Tragschicht verdichtet, Schotter: 15-30 cm; 2 – Unterbau verdichtet, 30-100 cm; 3 – Tragfähiger Boden; 4 – Böschung 1:2,5 – Geländeoberkante, 6 – Querneigung < 2%; 7 – Kabelgräben

### 1.1.1 Fundament

Das Betonfundament der Nordex N163/6.X ist kreisförmig, hat einen Außendurchmesser von 25,8 m und nimmt eine Fläche von etwa 523 m<sup>2</sup> ein. Die Höhe des Fundaments beträgt 3,20 m inklusive Sockel (Abbildung 4).





**Abbildung 4** Darstellung eines exemplarischen Fundaments für eine N163/6.X mit 164 m Nabenhöhe (alle Angaben in Metern, nicht maßstabgerecht).

Im vorliegenden Fall wird das Fundament aber nicht in den Boden eingebracht, sondern oberirdisch errichtet (flachgründig). Hierfür ist es allerdings erforderlich zu Beginn der Gründungsarbeiten den Oberboden abzuschieben. Nach Fertigstellung des Fundamentes wird der Beton mit dem überschüssigen Oberboden sowie mit Schottermaterial angefüllt. Eine dauerhafte Erd- bzw. Schotteraufschüttung auf der Fundamentplatte, bis 20 cm über die Sockeloberkante, ist Bestandteil der Gründung und darf nicht entfernt werden. Die Fundamentüberhöhung wird seitlich auf einem ca. 2 m breiten Streifen angebösch.

Durch die oberirdische Lage des Fundaments ergibt sich eine Erhöhung der Naben- bzw. Gesamthöhe von 1,5 m.

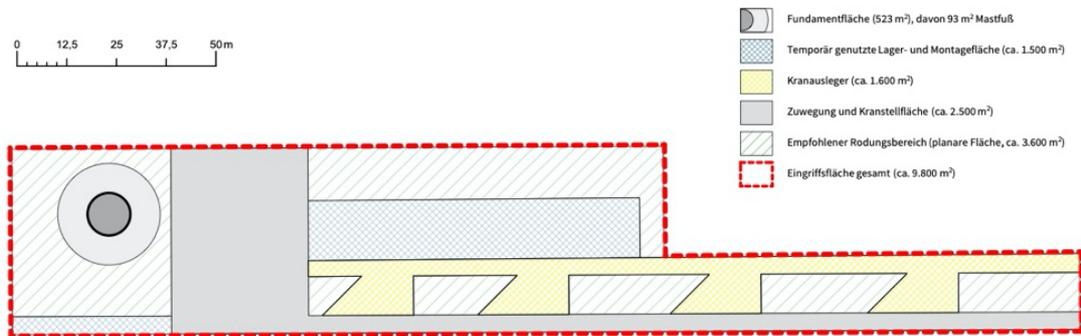
Vor Anlage des Fundamentes wird eine Baugrundverbesserung durch Rüttelstopfverdichtung erforderlich.

### 1.1.2 Kranstell-, Rüst-, Montage- und Lagerflächen

Die Flächeninanspruchnahme an jedem WEA-Standort beinhaltet eine schematisierte Grundfläche von ca. 6.200 m<sup>2</sup> inklusive der Schotterfläche der Zuwegung. Davon sind ca. 523 m<sup>2</sup> Fundament (vollversiegelte Fläche), ca. 2.500 m<sup>2</sup> Kranstellfläche und Zuwegung, ca. 1.500 m<sup>2</sup> temporär genutzte Montage- und Lagerfläche sowie ca. 1.600 m<sup>2</sup>



Fläche für den Kranausleger. Weiter besteht ein empfohlener Rodungsbereich von ca. 3.600 m<sup>2</sup>. Temporär genutzte Flächen sollen nach Beendigung der Baumaßnahme wieder in den Ursprungszustand zurückversetzt werden. Die Kranstellfläche und Zuwegung bleibt während der Betriebszeit der WEA bestehen.



**Abbildung 5** Beispiel einer Funktionsfläche für die Nordex N163/6.X (NH 164 m). Lageanpassungen an das Gelände finden vor Ort statt

Diese sog. Funktionsflächen werden i. d. R. teilversiegelt und in Schotterbauweise angelegt. Zunächst wird auf diesen Flächen der Mutterboden abgeschoben bzw. ausgekoffert. Als Sauberkeitsschicht und zur Erhöhung der Tragfestigkeit wird teilweise (je nach Untergrund) zwischen dem Unterbau und der Tragschicht ein Geotextil hoher Zugfestigkeit eingebaut, auf das die Tragschicht aus geeignetem Schottermaterial in einer Stärke von ca. 60 cm aufgebaut wird. Die Kranstellfläche muss einer Achslast von 21 t standhalten. Während die Lagerfläche einer Achslast von 6 t standhalten muss, müssen die übrigen temporären Bauflächen eine Achslast von 12 t tragen. Durch die Verwendung von Schottermaterial werden die Flächen genügend Festigkeit für die Errichtung des Krans bei gleichzeitiger Versickerungsmöglichkeit für Regenwasser bieten.

Gemäß des Baugrundgutachtens sind die Kranstellflächen in folgender (exemplarischer) Bauweise zu ertüchtigen (Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, 2021):

- Vollständiger Abtrag des Oberbodens
- Verdichten des anstehenden Sandes bis ca. 1,5 m Tiefe, alternativ ist auch eine Vermörtelung des Sandbodens denkbar (Einfräsen von Kalk-Zement-Mischbinder ca. 30 cm tief sowie ca. 20 cm Schotter)
- Anschließend verdichteter Einbau von 50 cm Mineralgemisch

Durch das Verlegen von Baggermatratzen soll der Druck reduziert werden.

### 1.1.3 Rückbau

Die Antragstellerin beabsichtigt, die rückzubauenden WEA für einen Weiterbetrieb im Ausland oder zur Verwertung als Ersatzteile zu verkaufen. Beim Abbau sollen die Flügel, die Gondeln und die Turmteile daher direkt auf Transport-LKW verladen und



abtransportiert werden. Ist dies aufgrund des Zeitablaufes nicht möglich, werden die demontierten Komponenten bis zum Zeitpunkt des Abtransportes auf den umliegenden Ackerflächen bzw. bereits versiegelten Betriebsflächen gelagert.

Beim Rückbau werden der Rotor sowie das Maschinenhaus der alten Windenergieanlage mit Hilfe eines (Auto-)Kranes demontiert und mittels LKW abtransportiert. Zunächst werden hierbei die Blätter von der Nabe genommen, um anschließend die Nabe und die Gondel zu demontieren. Die Schaltanlage und die Übergabestation werden ebenfalls samt Leitungen vom Gitterturm entfernt.

Der Gitterturm kann in einzelnen Turmsegmenten abgebaut und am Boden auf den vorhandenen Kranstellflächen direkt bis auf die ursprünglichen Winkelprofile auseinandergeschraubt (praktisch ein umgekehrter Aufbau) oder auf leicht händelbare Längen zerschnitten werden, die einen Abtransport mit normalen LKW ermöglichen. Diese Variante der Demontage benötigt i. d. R. keinen zusätzlichen Platzbedarf. Eine weitere gängige und wirtschaftliche Abrissmöglichkeit stellt die Sprengung der Türme dar. Hierbei wird der Turm gesprengt und am Boden demontiert.

**Wie letztlich der Rückbau der alten WEA durchgeführt wird, steht zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht fest. Mögliche Demontageformen stellen der mechanische Rückbau, ein Umziehen oder eine Sprengung dar. Beim Rückbau wird der Leitfaden „Anforderungen des Bodenschutzes an den Rückbau von Windenergieanlagen“ zugrunde gelegt und angewandt (LABO, 2021).**

Nach Beendigung der Rückbauarbeiten werden die betroffenen Flächen rekultiviert und in ihrem Ausgangszustand (i. d. R. Ackerfläche) zurückgeführt.



## 2 Bodenbezogene Datenerfassung und Bewertung

Für die nachfolgend dargelegte Bestandserfassung wurden folgende Daten ausgewertet:

- Baugrundgutachten „Errichtung von 11 Windenergieanlagen im Windpark Bünne-Wehdel in 49610 Quakenbrück“ (Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, 2021)
- UVP-Bericht „zum geplanten Repowering des Windparks ‚Bünner Wohld‘ als Teil des interkommunalen Windparks ‚Bünne-Wehdel‘ in der Stadt Dinklage, Landkreis Vechta (stadtlandkonzept, 2021a)
- UVP-Bericht „zum geplanten Repowering des Windparks ‚Wehdel‘ als Teil des interkommunalen Windparks ‚Bünne-Wehdel‘ in der Gemeinde Badbergen, Landkreis Osnabrück (stadtlandkonzept, 2021b)
- Auswertung Geoserver
  - NIBIS-Kartenserver (Zugriff: 25. November 2020); <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/>
  - Geo-Portal des Landkreises Osnabrück (Zugriff: 07.02.2022); <https://geoinfo.lkos.de/webinfo/?user=gast>

### 2.1 Auswertung Geoserver

Für die Beurteilung der Empfindlichkeit des Bodens wurden die vom LBEG zur Verfügung stehenden Informationen ausgewertet. Eine grafische Darstellung ist der Anlage 2 zu diesem Bericht zu entnehmen.

Zusammenfassend werden im Folgenden die bodenschutzrelevanten Vorinformationen stichpunktartig wiedergegeben:

- Das Bauvorhaben überlagert sich größtenteils mit Feinsand-Mittelsand aus der Weichsel-Kaltzeit sowie aus dem Weichsel-Kaltzeit-Holozän. In kleinen Teilen kommen Sande aus dem Holozän vor.
- Als Bodentypen finden sich „Gley“, „Podsol-Gley“, „Gley-Podsol“, „Tiefumbruchboden aus Podsol-Gley“ sowie „Gley-Vega“.
- Die Grundwasserstufe ist überwiegend „tief“, lediglich im nördlichen Bereich der Zuwegung auf der Seite des Landkreises Osnabrück ist diese „sehr tief“. Im Bereich der „tiefen“ Grundwasserstufe liegt der mittlere Grundwasserhochstand bei 4-8 dm, der mittlere Grundwassertiefstand bei 13-16 dm. Bei der „sehr tiefen“ Grundwasserstufe werden beim mittleren Grundwasserhochstand 8-16 dm und beim mittleren Grundwassertiefstand 16-20 dm erreicht.
- Die Bodenkundliche Feuchtestufe ist im gesamten UG „6: stark frisch“. Die Böden sind damit für Acker und Grünland geeignet. Im Frühjahr sind diese gelegentlich zu feucht für intensive Ackernutzung.
- Der Kohlenstoffgehalt im Unterboden liegt bei 0 – 1,5 %.
- Die Erosionsgefährdung Wasser ist „sehr gering bis keine“.
- Die Erosionsgefährdung Wind ist im UG sehr differenziert und reicht von „sehr hoch“ bis „sehr gering bis keine“.
- Die Verdichtungsempfindlichkeit ist überwiegend „gering“. Einige Teilflächen weisen jedoch auch „mittlere“ und „hohe“ Verdichtungsempfindlichkeiten auf.



- Es handelt sich um die Bodenklasse 3 (leicht lösbare Bodenart).
- Es sind keine schutzwürdigen Böden vorhanden.
- Es befinden sich keine sulfatsauren Böden im UG.

## 2.2 Auswertung Baugrundgutachten

Im Vorfeld der Planungen wurde ein Baugrundgutachten mit entsprechenden Bodenkartierungen in Auftrag gegeben.

Hierbei wurden im Fundamentbereich je zwei Kleinrammbohrungen und drei Drucksondierungen durchgeführt. Im Bereich der Kranstellflächen wurden zwei Kleinrammbohrungen sowie zwei Rammsondierungen (abweichend auch Drucksondierungen) durchgeführt. Die neuen und zu ertüchtigenden Zuwegungen wurden mithilfe je einer Kleinrammbohrung sowie einer Rammsondierung beprobt. Von 23 ausgewählten Bodenproben wurde per Siebanalyse die Kornverteilung ermittelt.

Eine detaillierte Beschreibung sowie die Verortung der Bohrpunkte können dem Gutachten entnommen werden (Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, 2021). Die wichtigsten Punkte werden hier kurz wiedergegeben.

**Tabelle 1** Gegenüberstellung ausgewählter Bodeninformationen vorliegender Datengrundlagen und der Kartierung

Standort	Bodenart (LBEG)	Bodenart (Kartierung)	Grundwasserstufe (LBEG)	Bodenart (Kartierung)	
WEA 1	anlehmiger Sand	Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig	ca. 0,4 -1,6 m	ca. GOK	
WEA 2		Fein-Mittelsand, (schwach) schluffig		ca. 0,9 m	
WEA 3	feinsandiger Mittelsand	Fein-Mittelsand		ca. 0,5 m	
WEA 4		Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig		ca. 0,2 m	
WEA 5	anlehmiger Sand	Feinsand, Mittelsand		ca. 0,6 m	
WEA 6	feinsandiger Mittelsand	Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig		ca. 0,4 -1,6 m	ca. 0,6 m
WEA 7		Fein-Mittelsand, schwach schluffig			ca. 0,5 m
WEA 8	schwach schluffiger Sand	Fein-Mittelsand, (schwach grobsandig)		ca. 0,3 m	
WEA 9	feinsandiger Mittelsand	Fein-Mittelsand, schwach schluffig		ca. 0,3 m	
WEA 10		Fein-Mittelsand		ca. GOK	
WEA 11		Fein-Mittelsand, schwach schluffig		ca. 0,2 m	

### Mächtigkeit Ober- und Unterboden

Der Oberboden, welcher aus humosem Sand mit Wurzeln und z. T. schwach schluffigen Anteilen besteht, ist etwa 0,2 - 0,5 m dick.



Im Anschluss folgt bis 9 – 11 m Tiefe ein Fein- bis Mittelsand mit untergeordnet schwach schluffigen Anteilen. Die Sande sind zwischen 3 und 8 m Tiefe locker bis mitteldicht gelagert und damit nur bedingt tragfähig.

Als nächste Schicht folgt ein Mergel (Beckenablagerung), welcher sich aus sandig-tonigem Schluff zusammensetzt und überwiegend zwischen 11 und 19 m Tiefe mit allgemein steifer Konsistenz festgestellt wurde.

An den WEA-Standorten 07, 08 und 11 reicht der Mergel bis 26 m tief. Hier konnte auch ein schluffiger Ton mit einer halbfesten bis festen Konsistenz erkundet werden. An den übrigen Standorten folgt unterhalb des Mergels ein schluffiger Sand, der überwiegend mitteldicht bis sehr dicht gelagert ist.

Die Baugrundverhältnisse je Standort können dem Baugrundgutachten entnommen werden (Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, 2021).

### **Bodenart**

Bei der Bodenart handelt es sich vorwiegend um Sande (Fein- und Mittelsand). Vereinzelt wurde auch Mergel und Ton vorgefunden. Körnungslinien für einzelne Entnahmestellen sind dem Baugrundgutachten zu entnehmen (Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, 2021). Der Grobbodenanteil ist hierbei sehr gering (deutlich unter 10 %).

### **Betonaggressivität**

Im Rahmen des Bodengrundgutachtens wurde die Betonaggressivität des Bodens sowie des Grundwassers geprüft. Der Boden ist an allen Standorten nicht betonangreifend. Ebenso ist auch das Grundwasser als nicht chemisch angreifend einzustufen. Die untersuchten Parameter und ihre Ergebnisse sind dem Bodengrundgutachten zu entnehmen (Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, 2021).

### **Einfluss von Grundwasser und Staunässe**

Im Zuge der Baugrunderkundungen wurde ein Grundwasserflurabstand im Bohrloch zwischen 0,9 m und 2,3 m unter GOK gemessen. Zur Annahme des höchsten zu erwartenden Grundwasserabstandes (zeHGW) ist ein um ca. 1 m höherer Bemessungswasserstand anzunehmen. Für den Bemessungswasserstand wird daher ein Bereich zwischen ca. 0 m (= GOK) und 1,3 m unter GOK abgeleitet (Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, 2021).

### **Verdichtbarkeit**

Die Verdichtbarkeit der Böden liegt laut Baugrundgutachten zwischen V1 (gut verdichtbar) für die Sandböden, V2 (mäßig verdichtbar) für die humosen Sandböden (Oberböden) sowie V3 (eher bindig, verdichtungsempfindlich) für die Mergel- und Tonschichten (Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, 2021).



### Witterungsempfindlichkeit

Die Witterungsempfindlichkeit der unterschiedlichen Bodenschichten ist laut Baugrundgutachten für die humosen Sande (H1) und schluffigen Tonböden (H5) mäßig, für die schluffigen Sande (H2/H4) gering-mäßig und für den sandig-tonigen Schluff (Mergel, H3) hoch (Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, 2021).

### 2.3 Standörtliche und aktuelle Erosionsempfindlichkeit

Es besteht keine Gefährdung gegenüber Wassererosion (sehr gering bis keine) (LBEG, 2021). Die Gefährdung gegenüber Winderosion liegt zwischen „sehr gering bis keine“ und „sehr hoch“. Aufgrund des überwiegenden Vorkommens von Feinsanden ist die Erosionsempfindlichkeit durch Wind als *hoch* einzustufen. Demnach sind bei der Bau-feldfreimachung und bei Bodenmieten Schutzmaßnahmen erforderlich.

Die Witterungsempfindlichkeit wird laut Baugrundgutachten für die humosen Sande mit mäßig, für die Sande mit gering-mäßig, für die Mergel mit hoch und für die Tone mit mäßig eingestuft (Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, 2021).

### 2.4 Stoffliche Bodenbelastungen

Im Geo-Portal des Landkreises Osnabrück sind im Bereich der Planungen keine Altlasten verortet.

Rüstungsaltsen, Altablagerungen sowie Schlammgrubenverdachtsfälle sind innerhalb des UG nicht bekannt.

Treten im Laufe der Bauarbeiten Hinweise auf Bodenbelastungen auf, ist das Bodenmaterial zu untersuchen und das weitere Vorgehen mit der Unteren Bodenschutzbehörde abzustimmen.

### 2.5 Zusammenfassung der Gefährdungen des anstehenden Bodens

Durch die Datenauswertung konnten unterschiedliche Gefährdungen des anstehenden Bodens herausgearbeitet werden. Diese sind in der nachfolgenden Tabelle zusammenfassend dargestellt.

**Tabelle 2** Übersicht der Gefährdungen in Abhängigkeit vom Bodentyp je WEA Standort

Standort	Bodentyp	Erosionsgefährdung Wind	Verdichtungsempfindlichkeit
WEA 1		mittel	
WEA 2	Sehr tiefer Podsol-Gley	gering	gering
WEA 3		hoch	
WEA 4		mittel	
WEA 5	Mittlerer Tiefumbruchboden aus Podsol-Gley	gering	mittel
WEA 6	Mittlerer Gley-Podsol	mittel	gering



Standort	Bodentyp	Erosionsgefährdung Wind	Verdichtungsempfindlichkeit
WEA 7		hoch	
WEA 8	Sehr tiefer Gley	mittel	hoch
WEA 9		gering	
WEA 10	Sehr tiefer Podsol-Gley		gering
WEA 11		hoch	

### 3 Auswirkungen, vorhabenbezogene zu erwartende Beeinträchtigungen der Bodenqualität und der Funktionserfüllung

Die zu erwartenden Beeinträchtigungen der Böden sind zu beschreiben und zu bewerten. Im Regelfall sind folgende Wirkfaktoren mit ihren jeweils wesentlichen Auswirkungen zu betrachten:

#### 3.1 Versiegelungen

Wie bereits in Kap. 1 dargelegt, werden lediglich die Fundamente der geplanten WEA vollversiegelt (5.753 m<sup>2</sup>). Die dauerhafte Schotterung von Verkehrsflächen und Kranstellflächen beträgt 34.162 m<sup>2</sup>. Durch die Versiegelung kommt es zu einem dauerhaften und vollständigen Funktionsverlust des Bodens. Dabei sind insbesondere die Lebensraum-, Regulations- und allgemeine Produktionsfunktion zu nennen.

Die temporäre Flächenversiegelung (Schotter) beläuft sich auf insgesamt 19.119 m<sup>2</sup>. Weitere 29.889 m<sup>2</sup> werden als Montage- und Lagerflächen (unversiegelt bzw. Stahlplatten) genutzt. Diese Flächen sollen nach Errichtung der WEA zurückgebaut und rekultiviert werden.

#### 3.2 Verdichtungen, Gefügestörungen

Verdichtungen treten auf, wenn bei ungünstigen Bedingungen eine Befahrung mit Maschinen mit zu hohem Gesamtgewicht stattfindet. Folgen einer zu hohen Flächenpresung sind lokale Vernässungen, Beeinträchtigungen der Durchwurzelbarkeit und der natürlichen Bodenfunktion.

Ein konkretes Maschinenkataster der bauausführenden Firmen liegt noch nicht vor. Es werden jedoch bei der Errichtung von WEA Maschinen mit hohen Gewichten eingesetzt.

Gefügestörungen können bei der unsachgemäßen Bearbeitung von Bodenmieten auftreten. Bodenumlagerungen sind im Bereich aller dauerhaften und temporären Eingriffsbereiche zu erwarten. Durch eine sachgemäße Trennung der unterschiedlichen



Schichten (Ober- und Unterboden) kann eine Gefügestörung verhindert bzw. deutlich reduziert werden. Im hier vorliegenden Fall wird lediglich der Oberboden abgetragen, wodurch eine Vermischung unterschiedlicher Schichten ausgeschlossen werden kann.

Eine hohe Verdichtungsempfindlichkeit liegt im Bereich der WEA 08 sowie im Bereich des Wendetrichters zwischen den Standorten der WEA 1, 2 und 4 vor (siehe Anlage 2). Eine mittlere Verdichtungsempfindlichkeit herrscht am Standort der Din 02, Din 03 und WEA 05. Alle restlichen Flächen im UG weisen eine geringe Verdichtungsempfindlichkeit auf (LBEG, 2021).

Für die verdichtungsempfindlichen Bereiche sind in Kap. 4 Maßnahmen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen formuliert.

### 3.3 Vermischungen der ursprünglichen Bodenschichten

Vermischungen in der durchwurzelbaren Bodenschicht führen zu Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen.

Oberboden und für Vegetationszwecke vorgesehener Unterboden sind jeweils getrennt zu transportieren, zu lagern und ggfs. zu sichern. Treten weitere Bodenschichten auf kann eine weitere Trennung erforderlich sein.

Laut Baugrundgutachten sind im hier vorliegenden Fall lediglich Sande anzutreffen (Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, 2021). Weiterhin wird im Rahmen der Baumaßnahme nur der Oberboden abgetragen, wodurch nur diese eine Schicht zu betrachten ist.

### 3.4 Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktion

Beeinträchtigungen der Durchwurzelbarkeit und der natürlichen Bodenfunktionen können unterschiedliche Ursachen haben. Hierunter zählen:

- dauerhafter Bodenauf- und -eintrag in oder auf die durchwurzelbare Bodenschicht
- Einbringen eines Baukörpers in den Boden
- dauerhafter Bodenabtrag
- Veränderungen des Bodenwasserhaushalts
- Veränderung des Bodenlufthaushalts

Es ist keine Wasserhaltung geplant, wodurch Beeinträchtigungen aufgrund der Veränderung des Bodenwasserhaushalts ausgeschlossen werden können. Das auf den versiegelten Flächen anfallende Oberflächenwasser entwässert breitflächig in (dauerhaft) vegetationsbedeckte Flächen, wo wie bisher eine ungehinderte Versickerung stattfinden kann. Die teilversiegelt hergestellten Zuwegungen und Kranstellflächen lassen eine teilweise Versickerung zu.

Durch den Abtrag des Oberbodens und die Lagerung in Bodenmieten tritt eine Durchlüftung auf. Hierdurch kann es zu vermehrtem Humusabbau und Nährstoffauswaschungen kommen.



In den unversiegelt verbleibenden Bereichen ist nicht mit nachhaltigen Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktion zu rechnen.

### 3.5 Veränderung der Vegetation bzw. der Bodenbedeckung

Die Veränderung der Vegetation bzw. der Bodenbedeckung führt zur Erhöhung der Erosionsgefährdung unter Berücksichtigung von Fremdwasserzutritten und Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen.

Die Erosionsgefährdung der vorhandenen Böden ist Kap. 2 sowie der Anlage 2 zu entnehmen. Da es sich bei allen WEA-Standorten um Ackerflächen handelt, ist eine dauerhafte Vegetationsbedeckung zum jetzigen Zeitpunkt bereits nicht gegeben.

### 3.6 Schad- und Fremdstoffeinträge

Durch Eintrag von Schad- und Fremdstoffen kann es zu Verschlechterungen der Schadstoffsituation und zu Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen kommen. Durch entsprechende Vermeidungsmaßnahmen sind Schad- und Fremdstoffeinträge zu verhindern.

## 4 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen mit konkreter Beschreibung der geplanten Maßnahmenumsetzung

Im Bodenschutzkonzept sind die notwendigen Maßnahmen zum Schutz der Böden

- in der Bauphase,
- für die Rekultivierung und falls vorgesehen

zu formulieren.

Generell sind im Zuge der Planung die Bau- bzw. Eingriffsflächen bedarfsgerecht zu ermitteln und auf ein Minimum zu beschränken. Weiterhin sind besonders empfindliche Böden (z. B. staunasse oder grundwasserbeeinflusste) oder naturnahe Böden soweit wie möglich von einer bauzeitlichen oder temporären Inanspruchnahme auszuschließen. Sind Baubedarfsflächen auf besonders empfindlichen oder naturnahen Böden unvermeidbar, dann sind geeignete Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen einzuplanen.

Bei der Planung der Bauflächen (Hoch- und Tiefbau, Straßenbau, Leitungsbau) und der temporär im Bauablauf genutzten Flächen (Baubedarfsflächen) sind Böden mit einer Vorbelastung oder einer geringen Erfüllung der natürlichen Bodenfunktionen und Archivfunktionen nach BBodSchG zu bevorzugen. Weiterhin sind Baubedarfsflächen bevorzugt dort anzulegen, wo zukünftig Bauflächen vorgesehen sind.



Da die Maßnahmen zum Bodenschutz zu Verzögerungen im Bauablauf führen können (standörtliche Bedingungen wie z. B. nasse Witterung), sind möglichst Pufferzeiten vorzusehen.

**Tabelle 3** Übersicht der Planungen und dadurch bedingte Bodenarbeiten sowie Bodenmaßnahmen

Eingriffsflächen	Dauer des Eingriffs	Bodenarbeiten	Bodenmaßnahmen
WEA-Standort	dauerhaft	Abtrag Oberboden, Baugrundverbesserung durch Rüttelstopfverdichtung, Flachgründung, Anfüllung Bodenaushub	Oberboden: überschüssiger Aushub kann auf den angrenzenden Ackerflächen zur Bodenverbesserung genutzt werden
Kranstellfläche	dauerhaft	Abtrag Oberboden, Verdichtung des anstehenden Sandes, Aufbau Tragschicht (Schotter)	
Zuwegung	dauerhaft		
Zuwegung	temporär	Abtrag Oberboden, Verdichtung des anstehenden Sandes, Aufbau Tragschicht (Schotter)	Bodenmiete Oberboden angrenzend zur Eingriffsfläche, Wiedereinbau Oberboden nach Bauzeitenende, bei Bedarf: Bodenlockerung
Hilfskranflächen, mobile Plattenstraße	temporär	Herstellen der Flächen durch Auslegen von Stahlplatten auf dem Oberboden	ggf. Lockerung nach Bauzeitenende
Lagerfläche	temporär	kein Bodenaushub, Lagerung erfolgt auf unversiegelten Flächen	

Da die Art und Weise des Rückbaus zum jetzigen Zeitpunkt nicht feststeht, wird der Rückbau nicht explizit betrachtet. Grundsätzlich gelten jedoch bei Eingriffsflächen für den Rückbau dieselben Maßnahmen wie beim Neubau. Beim Rückbau werden die Empfehlungen des Leitfadens „Anforderungen des Bodenschutzes an den Rückbau von Windenergieanlagen“ berücksichtigt (LABO, 2021). Welche Maßnahme für die jeweilige Rückbauweise sinnvoll ist, entscheidet die Bodenbaubegleitung vor Ort.

## 4.1 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen in der Bauphase

### 4.1.1 Messungen und Erhebungen in der Bauphase

Es sind entsprechend Tabelle 4 die Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit sowie die Bodeneigenschaften einzuplanen und entsprechende Schutzmaßnahmen vorzusehen. Sofern eine dauerhafte Befahrbarkeit vorgesehen ist, sind entsprechende Maßnahmen (z. B. befestigte Baustraßen) vorzusehen.

Mit Ausnahme verdichtungsunempfindlicher Böden sind die plastischen Eigenschaften der Böden oder die Wasserspannung während der Bauausführung regelmäßig zu erheben und nach Tabelle 4 zu bewerten.

Je WEA-Standort ist ein Messfeld aus fünf Tensiometern zur Bestimmung der Wasserspannung einzusetzen. Dieses ist dauerhaft zu betreiben und im Rahmen der



Bodenbaubegleitung (vgl. Kap. 4.4) regelmäßig auszulesen. Als Wert für die Wasserspannung ist der Median eines Messfelds zu verwenden. So kann der noch maximal bodenverträgliche Kontaktflächendruck von Maschinen in Abhängigkeit von der Wasserspannung und dem Maschinengewicht ermittelt werden. In Abhängigkeit der Ergebnisse sind gemäß Tabelle 4 und Abbildung 6 vor Ort weitere Maßnahmen zu ergreifen.

### Hintergrund: Grenzen der Befahrbar- und Bearbeitbarkeit

Die aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit der Böden ist nach Tabelle 4 hinsichtlich ihrer aktuellen Konsistenz oder der Wasserspannung einzustufen und zu bewerten. Eine Bewertung bodenverträglicher Kontaktflächendrücke in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte und der abzustützensen Gesamtgewichte kann mit Hilfe von Abbildung 6 erfolgen. Die Verwendung des Nomogramms ist hierbei auch in Konsistenzbereich „schwach feucht“ sinnvoll. Für Böden im Konsistenzbereich „feucht“ dürfen die Arbeiten nur dann fortgesetzt werden, wenn die Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit nach Abbildung 6 nachgewiesen ist bzw. wenn die Bodenkundliche Baubegleitung (vgl. Kap. 4.4) dem Vorhabenträger eine Freigabe empfiehlt. Beim Befahren ohne Unterbrechungen sind in Abhängigkeit von der aktuellen Wasserspannung in den Böden entsprechende Maßnahmen zu deren Schutz vorzusehen.

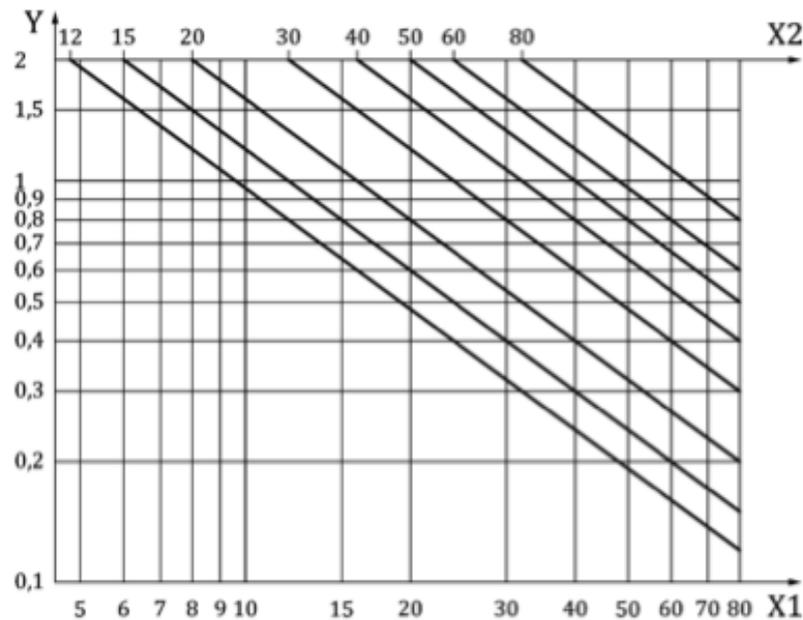
Durch die Einrichtung eines Tensiometer-Messfeldes kann die aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit bestimmt werden.

Langfristig oder ganzjährig grund- oder staunasse Böden bzw. Bodenbereiche, die nicht entwässert werden, sowie stark humose Böden sollten nicht befahren oder bearbeitet werden. Ist eine Befahrung unumgänglich, dann sind diese Böden durch Maßnahmen nach Kap. 4.1.3 zu schützen sowie weniger häufig und mit geringerer Last zu befahren. Alternativ kann eine bauseitige Wasserhaltung vorgesehen werden, die ausreichend früh vor der ersten baubedingten Belastung wirksam wird.

**Tabelle 4** Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von Böden in Abhängigkeit von Konsistenzbereich und Bodenfeuchte (DIN 19639, 2019)

Bodenfeuchtezustand		Befahrbarkeit	Bearbeitbarkeit	Verdichtungsempfindlichkeit
Feuchtestufe	Wasserspannung [cbar]			
Trocken	> 990	Optimal	Bindige Böden: mittel bis ungünstig nicht bindige Böden: optimal	Gering
Schwach feucht	990 bis > 50	Gegeben	Optimal	mittel
Feucht	50 bis > 12,4	Eingeschränkt, nach Nomogramm	Eingeschränkt	Hoch
Sehr feucht	12,4 bis > 2,5	Nur auf befestigten Baustraßen	Nicht bearbeitbar, unzulässig	Hoch
Nass	≤ 2,5	Nur auf befestigten Baustraßen	Nicht bearbeitbar, unzulässig	Extrem
Sehr nass	0	Nur auf befestigten Baustraßen	Nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem





**Abbildung 6** Nomogramm zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendrucks von Maschinen auf Böden. X1 = Gesamtgewicht in t, X2 = Wasserspannung in cbar, Y = Flächenpressung in kg/cm<sup>2</sup>

Die Anwendung von Tabelle 4 in Verbindung mit Abbildung 6 dient dem Schutz der Böden vor Verdichtungen im Rahmen der Baumaßnahme. Vorliegende, natürliche oder anthropogene Verdichtungen sind davon nicht betroffen.

#### 4.1.2 Anforderungen an Vorarbeiten und Flächenvorbereitung

Bereits bei der Flächenvorbereitung sind die Anforderungen nach 4.1.1 und 4.1.5 zu berücksichtigen, um die Einsatzgrenzen nach Tabelle 4 und Abbildung 6 einzuhalten.

Entsprechend der in der Baubedarfsfläche vorgefundenen Konstellation aus Verdichtungsempfindlichkeit der anstehenden Böden und baubedingter Belastung ist eine vorgefundene Vegetationsdecke wie folgt zu behandeln:

##### a) Oberboden verbleibt in der Baubedarfsfläche:

Auf Ackerflächen oder vegetationsoffenen Flächen ist eine aktive Begrünung vorzusehen. Diese ist in der Vegetationsperiode mindestens 3 Monate vor der Baumaßnahme, wenn möglich bevorzugt vor Ende August des Vorjahres, anzulegen.

##### b) Oberboden wird abgetragen:

- Nicht holziger Pflanzenaufwuchs: Trocknet oder zersetzt sich das Mäh- oder Mulchgut weitgehend vor weiteren Arbeiten, kann es auf der Fläche verbleiben bzw. in diese eingearbeitet werden, andernfalls ist es abzufahren.

Im Vorfeld ist das Baufeld abzustecken. Auf den dauerhaften und temporären Eingriffsbereichen (temporär: ^bei Eingriffsdauer von über 6 Monaten) ist der Oberboden abzutragen. Aufgrund der lockeren Sande sind im Bereich der Zuwegungen und



Kranstellflächen die Sande zu verdichten. Im Anschluss kann die Schottertragschicht eingearbeitet werden. Im Bereich der Fundamente ist der Baugrund durch Rüttelstopfverdichtung vorzubereiten.

#### 4.1.3 Anforderungen bei Baumaßnahmen auf besonderen Standorten

##### Maßnahmen bei dauerhafter Bodennässe

Die sehr tiefen Gleye im Bereich der **WEA 8** sowie des **temporären Wendetrichters** zu den WEA 1, 2 und 4 sind als grundwasserbeeinflusste Böden einzustufen. Hiermit sind diese verstärkt verdichtungsempfindlich. Dies spiegelt sich auch in der standortabhängigen Verdichtungsempfindlichkeit wider.

Für die Eingriffsflächen in diesen Bereichen sind geeignete Maßnahmen vorzusehen, um Verdichtungen zu vermeiden (z. B. erhöhte Anforderungen an lastverteilende Maßnahmen, vorgezogene bauzeitliche Wasserhaltung, gesonderte Berücksichtigung beim Bodenabtrag).

#### 4.1.4 Anforderungen an Baustraßen und Baubedarfsflächen

Lastverteilende Maßnahmen für Baubedarfsflächen sind entsprechend ihrer vorgesehenen Dauer und in Abhängigkeit der Bodeneigenschaften wie folgt zu planen:

- Bei **temporär bis zu 6 Monaten** beanspruchten Bodenflächen sind in Abhängigkeit von der Verdichtungsempfindlichkeit der Böden die lastverteilenden Schutzmaßnahmen ohne Abtrag des Oberbodens direkt auf den begrüntem Oberboden anzulegen.
- Bei **temporär über 6 Monaten** beanspruchten Bodenflächen ist in der Regel der Oberboden nach 4.1.7 abzutragen und nach 4.1.8 zwischenzulagern.
- Generell ist der Oberboden abzutragen, wenn der Unterboden bzw. Untergrund beispielsweise aufgrund eines sehr hohen Steingehaltes eine deutlich geringere Verdichtungsempfindlichkeit als der Oberboden aufweist.

Ist zu erwarten, dass unter Berücksichtigung des Witterungsverlaufes die Befahrbarkeit des Bodens nicht gegeben sein wird, sind für Baustraßen, Baustelleinrichtungsflächen und andere Baubedarfsflächen lastverteilende Maßnahmen vorzusehen. In Abhängigkeit von Bodenart, Bodenzustand sowie vorgesehener Dauer und Intensität der Belastung sind folgende Maßnahmen möglich:

##### Unbefestigte Baustraßen

- Herstellen einer belastbaren Vegetationsdecke auf belassenem Oberboden (nach 4.1.2).

##### Befestigte Baustraßen

- Mineralische, nicht gebundene Baustraßen bestehend aus einer Material- bzw. Gesteinsauflage auf reißfestem Geotextil/ Vlies angelegt auf unbelassenem sowie auch belassenem Oberboden nach 4.1.2. Um ein Zerreißen beim Rückbau zu verhindern, muss das Geotextil eine hohe Zugfestigkeit aufweisen (z. B. wird nach derzeitigem



Erfahrungsstand eine biaxiale Zugfestigkeit von 100 kN/m empfohlen). Mächtigkeit und Qualität der Material- bzw. Gesteinsauflage (i. d. R. Gesteinskörnungsmischungen) sind den Bodenverhältnissen und den zu erwartenden mechanischen Belastungen anzupassen und entsprechend statisch nachzuweisen. Die lastenverteilende Material- bzw. Gesteinslage ist mindestens in einer Stärke von 30 cm auszuführen. Je nach Vorhaben ist eine Mindestauflage von 50 cm und mehr erforderlich.

- Baustraßen mit gebundenen Tragschichten.
- Lastverteilungsplatten.

Die Maßnahmen sind so auszuwählen und zu dimensionieren, dass der Baustellenverkehr jederzeit gewährleistet und der Bodenschutz gesichert bleibt. Vielbefahrene Flächen, insbesondere mit Radtechnik befahrene Flächen, benötigen immer befestigte Baustraßen. Werden Baustraßen benötigt, sind nach Möglichkeit bestehende Transport- und Wirtschaftswege zu nutzen. Baustraßen sind regelmäßig auf Funktionsfähigkeit zu prüfen und instand zu setzen.

#### 4.1.5 Anforderungen an den Maschineneinsatz

Ein Maschinenkataster der bauausführenden Firmen liegt noch nicht vor. Es ist vorgesehen für die Bodenarbeiten lediglich Kettenfahrzeuge einzusetzen.

Der Bodentransport soll mit landwirtschaftlichen Maschinen mit variablem Reifendruck erfolgen.

Für einige häufige Geräte und Einsatzgewichte gibt die folgende Tabelle 5 beispielhaft einige Maschinen-Einsatzgrenzen wieder:

**Tabelle 5** Beispiele für Maschinen-Einsatzgrenze für Raupenbagger und Planierraupen (DIN 19639, 2019)

Gerät	Einsatzgewicht [t]	Flächenpressung [kg/cm <sup>2</sup> ]	Maschinen-Einsatzgrenze [Saugspannung in cbar]
Raupenbagger	10	0,25	<12,0
	20	0,40	<12,0
	24,5	0,41	12,6
	30	0,50	18,8
	33,45	0,51	21,3
	40	0,60	30,0
	50	0,75	46,9
	70	0,90	78,8
	80	1,10	110
Planierraupe	20	0,37	<12,0
	20	0,5	12,5

Bereits versiegelte Flächen können ohne Beschränkung befahren und zur Lagerung genutzt werden.



#### 4.1.6 Anforderungen zur Vermeidung stofflicher Bodenbelastungen

Während der Bauarbeiten dürfen keine Verunreinigungen und keine gefährdenden Stoffe in den Boden gelangen. Die zum Betrieb von Baumaschinen erforderlichen Öle und Treibstoffe sind schadlos zu lagern. Bei Verunreinigungen mit bodengefährdenden Stoffen sind die Meldepflichten zu beachten.

Während der Bauphase hat die Betankung von Baufahrzeugen und -maschinen auf einer wasserundurchlässigen Fläche derart zu erfolgen, dass auslaufende Kraft- und Betriebsstoffe sofort erkannt, zurückgehalten und aufgenommen werden können. Ein geeignetes Bindemittel ist vorzuhalten.

Die Entsorgung von Abfällen erfolgt fachgerecht durch spezialisierte Entsorgungs- und Recyclingfirmen.

#### 4.1.7 Anforderungen an den Bodenabtrag

Der Bodenabtrag ist zeitlich so zu planen, dass die Arbeiten in möglichst trockenem Zustand („trocken“ bis „feucht“ nach Tabelle 4) erfolgen. Jahreszeitlich typische Witterungsverläufe und Niederschlagshäufigkeiten sind bei der Planung zu berücksichtigen.

Die tolerierbare Flächenpressung ist nach Abbildung 6 zu bestimmen. Anhand der Standorteigenschaften und Jahreszeit kann der zu erwartende ungünstigste Bodenfeuchtezustand, bei dem noch Bodenarbeiten erfolgen dürfen (Grenze zwischen feucht/sehr feucht, 12 cbar Wasserspannung) ermittelt werden, um die maximal vertretbaren Bodendrücke der Baumaschinen festzulegen.

Der Abtrag der Böden im Baufeld hat rückschreitend bevorzugt mit Raupenbaggern zu erfolgen, wobei der Oberboden generell mit Raupenbaggern abzuheben ist. Reicht die Arbeitsbreite der Raupenbagger nicht aus, um den Boden in einem Arbeitsschritt ohne Rangierfahrten aus dem Baufeld abzutragen und seitlich zwischenzulagern, dann erfolgt der Abtrag in parallel versetzten Befahrungslinien. Ein mehrmaliges Befahren derselben Stellen ist zu vermeiden.

Das Aufsetzen der Bodenmieten muss mit Raupenbaggern erfolgen, um die Mieten nicht mit der Planierraupe befahren zu müssen.

Ein vorgezogener Bodenabtrag kann in Erwägung gezogen werden, wenn Maßnahmen zum Schutz vor Winderosion getroffen werden (Abdeckung mit Trennvlies oder Schottereinbau).

#### 4.1.8 Anforderungen an die Zwischenlagerung von Böden

Oberboden und für Vegetationszwecke vorgesehener Unterboden sind jeweils getrennt zu transportieren, zu lagern und gegebenenfalls zu sichern.

Die Flächen für die Zuwegung und Kranstellflächen der WEA sollen auf einer Tiefe von maximal 50 cm ausgekoffert werden. Der anfallende Oberboden soll zunächst in Bodenmieten gelagert werden.



Unter Berücksichtigung eines Auflockerungsfaktors von 1,3 sind insgesamt 15.225 m<sup>3</sup> Oberboden zwischenzulagern. Für die Lagerung können Bodenmieten bis zu 2 m hoch aufgeschüttet werden. Daraus ergeben sich die benötigten Flächen der Bodenmieten, welche der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen sind.

**Tabelle 6** Erforderliche Flächen der Bodenmieten nach WEA Standort

WEA	Bodenmiete Oberboden [m <sup>2</sup> ]	Temp. Bodenmiete Fundament
WEA 1	1.007	170
WEA 2	894	85
WEA 3	519	85
WEA 4	423	102
WEA 5	815	102
WEA 6	603	119
WEA 7	624	119
WEA 8	1.116	102
WEA 9	577	102
WEA 10	626	102
WEA 11	409	102
Zuwegung OS	1.070	
Zuwegung VEC	1.430	

Bei der Anlage von Bodenmieten zur Lagerung von Oberboden und für Vegetationszwecke vorgesehener Unterböden ist zur Vermeidung von Vernässung und anaeroben Verhältnissen bei der Herstellung der Mieten zu beachten:

- die Mietenlagerfläche muss wasserdurchlässig sein und es darf sich kein Stauwasser bilden. Die Lagerfläche sollte sich nicht in Muldenlage befinden. Müssen Lagerflächen auf nicht wasserdurchlässigen Böden eingerichtet werden, sind entsprechende Maßnahmen zum Ableiten von Niederschlagswasser vorzusehen;
- auf verdichtungsempfindlichen Böden sind keine Mieten anzulegen;
- Mietenhöhe: Oberboden ≤ 2,0 m; Unterboden ≤ 3,0 m. Je nach Bodeneigenschaften ist die Schütthöhe anzupassen;
- möglichst steile Flanken unter Berücksichtigung der Standsicherheit und des Arbeitsschutzes;
- geneigte Oberseite und profilierte, jedoch nicht verschmierte Flanken zum ungehinderten Wasserabfluss (leichtes Andrücken mit Baggerschaufel);
- Ableiten des Oberflächenwassers am Mietenfuß.

Bodenmieten für Ober- und Unterboden dürfen – auch in Zwischenbauzuständen – nicht schädlich verdichtet und nicht befahren oder als Lagerflächen genutzt werden. Beim Herstellen der Bodenmiete ist das Bodengefüge zu schonen.

Bei Lagerungsdauer über zwei Monate ist unmittelbar nach Herstellung der Miete zur Vermeidung von Vernässung, Erosion und zum Schutz gegen unerwünschten



Aufwuchs eine Zwischenbegrünung vorzusehen. Die Ansaatmischung ist nach Standortigenschaften, Fruchtfolge, angenommener Lagerzeit und Jahreszeit anzupassen.

Für die Böden am Standort der **WEA 3, 7, 10 und 11** ist eine Zwischenbegrünung der Bodenmieten sofort einzurichten (unabhängig von der Lagerungsdauer), da diese eine hohe Erosionsgefährdung gegenüber Wind aufweisen. Alternativ kann auch eine Folie gegen Winderosion schützen.

Mieten aus verdichtungsempfindlichen Böden sind dauerhaft feucht zu halten. Dies kann durch Abdecken mit Folien oder Beregnung erfolgen. Die Maßnahmen zum Feuchthalten sind unmittelbar nach dem Aufmieten umzusetzen. Diese Maßnahme bezieht sich auf die Gleye, welche am Standort der **WEA 08** sowie im Bereich des **Wendetrichters** zwischen den Standorten der WEA 1, 2 und 4 vorkommen.

#### **4.1.9 Verwendung von Bodenmaterial**

Der anfallende Bodenaushub aus der Baugrube der jeweiligen Fundamente wird nach Fertigstellung ebendieser als Überdeckung wieder aufgebracht. Der anstehende bzw. anfallende Unterboden (Sand) wird z. T. für die Anlage der Zuwegung bzw. für die Verfüllung der Baugrube wiederverwendet. Der restliche Oberboden soll auf die unmittelbar angrenzenden Ackerflächen verteilt werden.

Die Anforderungen nach DIN 19731 und BBodSchV sind zu beachten.

### **4.2 Rekultivierungsmaßnahmen zur Wiederherstellung durchwurzelbarer Bodenschichten**

#### **4.2.1 Wiederherstellung temporär genutzter Flächen**

Die Rekultivierung auf temporär genutzten Flächen dient der Wiederherstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht ohne erhebliche und dauerhafte Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen. Die Auftragsmächtigkeiten richten sich nach Ausgangszustand und dem formulierten Rekultivierungsziel und der Zielnutzung (größtenteils Acker). Die Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit nach Tabelle 4 sowie die maximal tolerierbaren Bodendrücke nach Abbildung 6 sind zu beachten.

In der Regel wird der Boden im Streifenverfahren ohne Befahren des Bodens aufgetragen. Hinsichtlich Maschineneinsatz, Bodenfeuchtigkeit usw. gelten grundsätzlich die gleichen Rahmenbedingungen wie beim Bodenabtrag (Ausbau Schotter rückschreitend).

Der Wiedereinbau der Bodenschichten ist jeweils ohne schädliche Verdichtung herzustellen. Bei der Verfüllung von Baugruben oder Leitungsgräben sind über die standörtliche Normalverdichtung hinausgehende Verdichtungen zu vermeiden.

Störende, nicht natürliche Verdichtungen, z. B. durch Maschinen oder Geräte sind zu beseitigen. Bei schädlichen Verdichtungen des Unterbodens hat eine geeignete



Tieflockerung regelhaft vor dem Oberbodenauftrag zu erfolgen, wobei die Lockerungstiefe nicht tiefer gehen soll als die erzeugten Verdichtungen. Hierbei ist auch auf die funktionsgerechte Wiederherstellung bestehender Drainagen und Unterbinden drainierender Wirkung von Leitungen oder des Bettungsmaterials zu achten.

Zur Wiederverfüllung eingesetztes Bodenmaterial von anderen Standorten soll in seiner Beschaffenheit dem Boden im Baufeld nach den Anforderungen nach Anhang B der DIN 19639 und BBodSchV entsprechen. Das gilt auch für den Einbau von Bodenmaterial, welches im Zuge von Längstransporten in anderen Planungsabschnitten wieder eingebaut werden soll.

Der Einsatz schiebender Fahrzeuge (Planiertrauben) ist in der Feuchtestufe „trocken“ bis „schwach feucht“ zulässig. Überfahrten sind soweit wie möglich zu reduzieren.

Vor Beginn der Rekultivierung sind alle baubedingten Fremdstoffe (Baustraßen, Geotextilien, Schotter, Abfälle u. a.) rückstandsfrei aus dem Baufeld zu entfernen.

#### 4.3 Maßnahmen bei Funktionseinschränkungen (bei Bedarf)

Grundsätzlich sind Maßnahmen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen während der Baumaßnahme der Vorrang einzuräumen.

Sind die natürlichen Bodenfunktionen nach Bauabschluss dennoch erheblich beeinträchtigt, dann sind diese Beeinträchtigungen mit geeigneten Maßnahmen zu beseitigen. Die Maßnahmen sind unter Berücksichtigung der standörtlichen Verhältnisse sowie der angestrebten Nutzung fachkundig zu planen und auszuführen.

Die Bodenkundliche Baubegleitung kann für die Dokumentation einer fachgerechten Rekultivierung und Beurteilung des Rekultivierungserfolges herangezogen werden. Hierzu sind feldbodenkundliche, bodenphysikalische und gegebenenfalls bodenchemische Beurteilungsparameter auszuwerten. Die Beurteilung bezieht sich in der Regel auf die Oberfläche sowie den Profilaufbau (durchwurzelbare Bodenschicht) der Rekultivierungsfläche und auf die Qualität des Einbaumaterials.

Folgende Parameter sind für die Beurteilung geeignet:

- Qualität des Planums, Setzungen, Fahrspuren;
- Spuren von Abschwemmung, Erosion und Rutschung;
- Abweichungen vom ursprünglichen oder geplanten Profilaufbau;
- Verdichtungen anhand optischer Kriterien wie Nässebildung auf der Bodenoberfläche, Aufwuchsschäden, Auftreten von Staunässezeigern wie Binsen, Durchwurzelungshindernisse oder anhand feldbodenkundlicher Methoden wie Packungsdichte nach DIN 19682-10 oder anhand von Messungen wie z. B. der Trockenrohddichte;
- Verschmutzungen (stoffliche Belastungen, Bauabfälle);
- Vermischung unterschiedlicher Bodenschichten;
- Einmischung von Steinen in zuvor steinfreie Schichten;
- Ein- und Auftrag standortfremden Bodenmaterials.



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

#### 4.4 Bodenkundliche Baubegleitung

Die Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) übernimmt von der Planung des Bauvorhabens bis hin zum Bauabschluss Leistungen des vorsorgenden Bodenschutzes.

Hauptaufgaben der Bodenkundlichen Baubegleitung sind:

- (Erstellung des Bodenschutzkonzeptes zur Genehmigungsplanung);
- Begleitung der Schutzmaßnahmen in der Bauphase: In der Bauphase folgt der Bodenschutz den Vorgaben des Bodenschutzkonzeptes und -plans bzw. den bodenschutzfachlichen Nebenbestimmungen der Vorhabengenehmigung, die vertraglich zu vereinbaren sind. Bei allen Bodenarbeiten ist darauf zu achten, dass die Vorgaben nach Tabelle 4 und Abbildung 6 beachtet werden. Ergibt sich bei der Bauausführung die Notwendigkeit einer Abweichung vom Bodenschutzkonzept, bedarf dies der Abstimmung mit dem Vorhabenträger und der zuständigen Behörde;
- Dokumentation der technischen Ausführung: Wie im Bodenschutzkonzept festgelegt, ist die technische Ausführung der Baumaßnahmen in Bezug auf bodenrelevante Eingriffe einschließlich gegebenenfalls erforderlicher Abweichungen vom Konzept zu dokumentieren;
- Begleitung der Rekultivierung und ggf. Hinzuziehung bei der Flächenabnahme.

Die Inhalte des Bodenschutzkonzeptes sind den Beteiligten vor Baubeginn in geeigneter Weise zu vermitteln. Die Bodenkundliche Baubegleitung begleitet die Umsetzung des Bodenschutzkonzeptes. Sie schlägt dem Vorhabenträger Empfehlungen bei Abweichungen der vor Ort vorgefundenen Bodeneigenschaften vor. Bei notwendigen Abweichungen vom Bodenschutzkonzept oder bei unvorhergesehenen Situationen unterstützt die Bodenkundliche Baubegleitung den Vorhabenträger bei der Entscheidung im Hinblick auf erforderliche Bodenschutzmaßnahmen. Gegenüber dem ursprünglichen Bauvertrag abweichende Bodenschutzmaßnahmen sind dem Vorhabenträger zuzuordnen und erneut vertraglich zu vereinbaren.

Weiterhin entscheidet die Bodenbaubegleitung nach Vorlage der Informationen über die Demontageform der Altanlage, welche Maßnahmen gesondert für den Rückbau zu ergreifen sind. Grundsätzlich gelten dieselben Maßnahmen wie beim Neubau zuzüglich der Maßnahmen, die im Leitfaden „Anforderungen des Bodenschutzes an den Rückbau von Windenergieanlagen“ genannt werden (LABO, 2021).



## 5 Bodenschutzplan als räumliche Darstellung der baubegleitenden Bodenschutzmaßnahmen

Der Bodenschutzplan beinhaltet als zeichnerische Darstellung die räumliche Konkretisierung von Bodenschutzmaßnahmen (Maßnahmenkarte), die in der Bauphase umzusetzen sind, und ist ein zwingender Bestandteil des Bodenschutzkonzeptes. Die Schutzmaßnahmen resultieren aus der räumlichen Überlagerung von Bodeneigenschaften und Einflüssen während der Bauphase. Vorhabenbezogen ist bei neuen Erkenntnissen in Abstimmung mit dem Vorhabenträger der Bodenschutzplan zu aktualisieren bzw. zu ergänzen.

## 6 Vermittlung von Informationen

Vor Beginn der Baumaßnahme erfolgt durch die Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) eine Einweisung des Baustellenpersonals mit Erläuterung der Bodenschutzmaßnahmen. Ein entsprechendes Merkblatt wird dem Baustellenpersonal zur Verfügung gestellt (Anlage 1). Die Einweisung in die sachgerechte Anwendung der spezifischen Bodenschutzmaßnahmen ist Aufgabe der Bodenkundlichen Baubegleitung unter Verwendung dieses Merkblattes.

Alle bodenrelevanten Tätigkeiten sind der Bodenkundlichen Baubegleitung mit ausreichend zeitlichem Vorlauf anzuzeigen, um eine Anwesenheit dieser zu ermöglichen.

Im Bauablauf können sich die Bodenschutzmaßnahmen ändern oder bestehende Maßnahmen müssen angepasst werden. Die Bodenkundliche Baubegleitung informiert in diesem Fall alle Beteiligten.

## 7 Dokumentation

Im Rahmen der Bodenkundlichen Baubegleitung wird der Bodenschutz im Rahmen der Baumaßnahme dokumentiert. Hierbei wird die fachgerechte Umsetzung der vertraglich zu vereinbarenden Maßnahmen des Bodenschutzkonzeptes in allen Phasen kontrolliert.

Insbesondere zur Baustelleneinrichtung sowie deren Abbau sind enge Zeitintervalle erforderlich. Die Begehungen werden textlich und fotografisch dokumentiert. Im Rahmen der Bodenkundlichen Baubegleitung erfolgt eine Erfassung und Bewertung bodenrelevanter Abweichungen vom Bodenschutzkonzept.

Folgende Dokumentationen werden im Rahmen der Bodenbaubegleitung erstellt:

- Ist-Zustand (Fotodokumentation, Beschreibung des aktuellen Nutzungszustandes),
- Dokumentation der erbrachten Leistungen der BBB durch Begehungs- und Besprechungsprotokolle. Diese beinhalten Angaben zu:
  - Datum, Örtlichkeit,



- Art, Umfang und Begründung der Auflagen bzw. Baumaßnahmen,
  - Umsetzung und Termine,
  - Kontrollen nach Art, Umfang und Zeitpunkt,
  - ggf. Hinweise auf verbleibende Mängel bzw. weiter zu veranlassenden Maßnahmen,
  - Nachweise,
  - Messung der Saugspannung zur Ermittlung der Maschineneinsatzgrenze,
  - Niederschlag.
- BBB – Tagebuch (Chronologische Dokumentation der Baustellenbegehungen mit Angaben zu: Zeitpunkt, Kontrollgegenstand, Baufortschritt, Angaben zu Gesprächen, Bemerkungen).

Die verfassten Kurzprotokolle sowie mögliche fotografische Dokumentationen werden den beteiligten Behörden, dem Bauherrn und dem Bauleiter nach jedem Begehungstermin unaufgefordert vorgelegt.

Bei außerordentlichen Ereignissen werden Bauherr und Bauleiter unverzüglich (fern-) mündlich bzw. per E-mail informiert. Darüber hinaus wird über das Ereignis zeitnah ein Sonderbericht mit entsprechender Dokumentation vorgelegt.

Die einzelnen Dokumentationen werden im Abschlussbericht zusammenfassend dargestellt. Hierbei kann auf evtl. Abweichungen eingegangen werden.



## 8 Literaturverzeichnis

DIN 19639. (2019). *Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben.*

Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH. (2021). *Errichtung von 11 Windenergieanlagen im Windpark Bünne-Wehdel in 49610 Quakenbrück - Baugrundgutachten Rev. 0.* Gronau.

LABO. (2021). *Anforderungen des Bodenschutzes an den Rückbau von Windenergieanlagen.* Ober-Mörlen.

LBEG. (2021). *NIBIS Kartenserver - Niedersächsisches Bodeninformationssystem.* Hannover.

LBEG Niedersachsen. (2020). *GeoBerichte 19 - Auswertungsmethoden im Bodenschutz.* Hannover.

stadtlandkonzept. (2021a). *UVP-Bericht mit integriertem landschaftspflegerischen Begleitplan zum geplanten Repowering des Windparks "Bünner Wohld" als Teil des interkommunalen Windparks "Bünne-Wehdel" in der Stadt Dinklage, Landkreis Vechta.* Werther.

stadtlandkonzept. (2021b). *UVP-Bericht mit integriertem landschaftspflegerischen Begleitplan zum geplanten Repowering des Windparks "Wehdel" als Teil des interkommunalen Windparks "Bünne-Wehdel" in der Gemeinde Badbergen, Landkreis Osnabrück.* Werther.



## Anlage 1

### Merkblatt Bodenschutzmaßnahmen

#### Anforderungen an die Vorarbeiten, die Flächenvorbereitung und den Bodenabtrag

- Die Grenzen der **Baufelder** sind mit der vollständigen Eingriffsfläche vor Baubeginn zu markieren (z. B. **Abstecken**, Auspflocken)
- Der **Oberboden** ist bei dauerhaft genutzten Flächen (dauerhafte Zuwegung, Kranstellflächen) sowie bei den temporären Zufahren und Wendetrichtern vor Erstellung der Schottertragschicht **abzutragen**.
- Auf den Abtrag des Oberbodens kann verzichtet werden, wenn die **temporären Flächen bis zu 6 Monaten** bestehen bleiben. Dann ist eine aktive Begrünung vor Beginn der Baumaßnahme vorzunehmen und die Bauflächen sind **auf dem vegetationsbedeckten Oberboden** herzustellen. Dies kann z. B. bei den Hilfskranstellflächen sowie den mobilen Plattenstraßen zum Einsatz kommen.
- Der Oberbodenabtrag ist **rückschreitend** (ohne Befahrung des freigelegten Unterbodens) mit geringem Befahrungs- und Rangieraufwand durchzuführen. Hierbei sind vorzugsweise **Ketten-/Raupenfahrzeuge** einzusetzen. Ein **mehrmaliges Befahren** derselben Fläche ist zu **vermeiden**.
- Der Oberbodenabtrag ist vorzugsweise bei **trockenen bis feuchten Bodenbedingungen** durchzuführen. Jahreszeitlich typische Witterungsverläufe und Niederschlagshäufigkeiten sind bei der Planung zu berücksichtigen. So kann beispielsweise in trockenen Phasen ein **vorgezogener Bodenabtrag** möglich sein. Ergibt sich bei der Bauausführung die Notwendigkeit von Abweichungen, dann bedürfen diese der Abstimmung mit dem Vorhabenträger, der Bodenbaubegleitung und den beteiligten Behörden.
- Im Bereich der **Zuwegungen** (dauerhaft und temporär) und der **Kranstellflächen** sind die anstehenden Sande zu **verdichten**. Im Bereich der **Fundamente** ist der Baugrund durch **Rüttelstopfverdichtung** vorzubereiten.
- In Vorbereitung des Rückbaus der dauerhaften und temporären Flächen wird auf den Unterboden vor Herstellung der **Schottertragschicht** ein reißfestes **Geotextil/Vlies** aufgebracht. Um ein Zerreißen beim Rückbau zu verhindern, muss das Geotextil eine hohe Zugfestigkeit aufweisen (empfohlen sind 100 kN/m).
- Herstellung der **Schottertragschicht** nach Vorgabe von Nordex in Kombination mit dem Baugrundgutachten (Zuwegung mind. 30 cm, Kranstellfläche: 50 cm) nach Abtrag des Oberbodens.
- Herstellung der **Plattenstraßen** auf begrüntem Oberboden.
- Unversiegelte **Lagerflächen** sollten ebenfalls auf begrüntem Oberboden verortet werden.
- **Ungeplante Flächeninanspruchnahme** (außerhalb der hergestellten Baubedarfsflächen und auf unversiegelten Flächen) ist zu **vermeiden**.
- Müssen die **Überschwenkbereiche** (aktuell als unversiegelt angesehen) befahren werden, so sind diese mit lastverteilenden Platten auszulegen.
- Bei den **verdichtungsempfindlichen Bereichen** ist die Flächenpressung bei Befahrung so gering wie möglich zu wählen. Diese Böden sind nur nach Vorgaben des Nonogramms zu befahren. Ein Abweichen von dem **maximal zulässigen Kontaktflächendruck** ist hier nur in absoluten Ausnahmefällen möglich.

#### Anforderungen an die Zwischenlagerung von Böden

- Unterschiedliche Bodenschichten sowie Boden unterschiedlicher Standorte ist **getrennt abzugraben, zu transportieren und abzulagern**. Die maximale **Mietenhöhe** beträgt beim Oberboden **2 Meter**. Bodenmieten sind **trapezförmig mit einer abgeschrägten Oberseite** anzulegen, um ein ungehindertes Abfließen von Oberflächenwasser zu gewährleisten. Die Bodenmieten verdichtungsempfindlicher Böden sind mit einer **Folie abzudecken** (WEA 8, zentraler Wendetrichter). Die Bodenmieten erosionsgefährdeter Böden sind sofort zu begrünen. Bei einer geplanten Lagerung von über 2 Monaten sind auch alle weiteren Bodenmieten zu **begrünen**. Bodenmieten dürfen **nicht befahren** werden.
- Ausreichend Flächen zur Lagerung der Bodenmieten auf **wasserdurchlässigen Flächen** sind vorzuhalten.



#### zusätzliche Anforderungen bei dauerhaft nassen Böden

- Die Böden im Bereich der WEA 8 sowie des zentralen Wendetrichters sind als grundwasserbeeinflusste Böden potenziell durch dauerhafte Bodennässe geprägt. Die Bodenmieten sind mit einer **Folie abzudecken**.

#### Anforderungen an den Maschineneinsatz

- **Befestigte Baustraßen und Baubedarfsflächen** (Schotter, Plattenstraßen) können **ohne Beschränkung** befahren werden.
- Ein **Befahren von ungeschütztem Boden** ist **nicht zulässig**. In Ausnahmefällen kann dies bei trockenen Bodenverhältnissen ermöglicht werden. Konkrete Aussagen zur Befahrbarkeit können nach Vorliegen einer Maschinenkataster getroffen werden.

#### Anforderungen zur Vermeidung von stofflichen Belastungen

- Treten Hinweise auf **Bodenbelastungen** auf, ist das Bodenmaterial zu untersuchen und das weitere Vorgehen mit der Unteren Bodenschutzbehörde abzustimmen.
- Sämtliche **Fahrzeuge und Maschinen** sind mehrmals täglich auf Undichtigkeiten zu **überprüfen**. Mängel sind umgehend zu beheben.
- Sämtliche **Baumaterialien und Abfälle** sind nach Beendigung der Baumaßnahmen von der Baustelle zu **entfernen** und ordnungsgemäß zu **entsorgen** bzw. **wiederzuverwerten**.

#### Anforderungen an die Wiederherstellung temporär genutzter Flächen (Rekultivierung)

- Auch bei der Rekultivierung sind die Anforderungen an den Maschineneinsatz zu beachten. **Ungeschützte Bereiche** sind **vor Befahren zu schützen** (Grenzen der Befahrbarkeit).
- Vor Beginn der Rekultivierung sind alle baubedingten **Fremdstoffe** (Abfälle, Schotter, Vlies etc.) rückstandsfrei aus dem Baufeld zu **entfernen**.
- Der Ausbau des Schotters und Wegematerials ist **rückschreitend** durchzuführen.
- **Dynamische Verdichtungsarbeiten** sind zu **vermeiden** und dürfen nur nach Rücksprache mit der BBB durchgeführt werden.
- Durch die Baumaßnahme verursachte, nicht natürliche **Verdichtungen** (z. B. durch Maschinen oder Geräte) sind zu **beseitigen**. Bei schädlichen Verdichtungen des Unterbodens hat in Abstimmung mit der BBB eine **geeignete Tieflockerung** vor dem Oberbodenauftrag zu erfolgen.
- Nach Wiedereinbau muss der Boden **durchwurzelbar und wasserdurchlässig** sein. Schädliche Verdichtungen dürfen durch den Wiedereinbau nicht erzeugt werden.

