



Bodenkundliche Baubegleitung

WP Grabsteder Feld

Bodenschutzkonzept

Auftraggeber: innoVent Planungs GmbH & Co. KG

Oldenburger Straße 49
26316 Varel

Projektnummer: 24P470

Berichtsdatum: 01.04.2025

Umfang: 27 Seiten / 3 Anlagen

Bearbeitung: **Böker und Partner mbB**
Cloppenburger Str. 4a
26135 Oldenburg

Ansprechpartner:

Dr. Dieter Cordes

Sachverständiger §18 BBodSchG
zert. Bodenkundlicher Baubegleitung Bv Boden (2017)
Telefon: 0441 – 960 10 61
E-Mail: cordes@boekerundpartner.de

B. Sc. Bastian Kühne

Geowissenschaften



INHALTSVERZEICHNIS

1	ZUSAMMENFASSUNG.....	1
2	EINFÜHRUNG.....	1
3	AUFGABENSTELLUNG.....	2
4	UNTERLAGEN.....	3
5	DATEN- UND BEWERTUNGSGRUNDLAGEN.....	4
5.1	Geographische Lage und Übersichtskarten des Plangebietes.....	5
5.2	Aufnahme des Ausgangszustandes (Planung und Beweissicherung).....	6
5.2.1	Nutzungshistorie des Plangebiets.....	6
5.2.2	Mächtigkeiten der Bodenschichten.....	6
5.2.3	Bodenart (Korngrößenverteilung) und Wassergehalte.....	8
5.2.4	Carbonatgehalt.....	8
5.2.5	Einfluss von Grundwasser.....	8
5.2.6	Trockenrohdichte.....	8
5.2.7	Wasserdurchlässigkeit (Infiltrationsrate).....	8
5.2.8	Aktuelle Erosionsempfindlichkeit.....	9
5.3	Datengrundlage aus dem Kartenmaterial des NIBIS-Kartenservers.....	9
5.3.1	Potenzielle Erosionsgefährdung.....	9
5.3.2	Geologische Karte.....	10
5.3.3	Bodenkarte (BK50, NIBIS Kartenserver).....	11
5.4	Sulfatsaure Böden.....	11
5.4.1	Suchräume für schutzwürdige Böden.....	11
5.4.2	Bodenfruchtbarkeit.....	12
5.4.3	Standortabhängige Verdichtungsempfindlichkeit.....	12
5.4.4	Natürliche Bodenfunktion und Empfindlichkeiten.....	13
5.4.5	Beurteilung von stofflichen Vorbelastungen.....	14
5.5	Datengrundlage (stoffliche Eigenschaften).....	14
6	BODENSCHUTZKONZEPT IN DER BAUPHASE.....	14
6.1	Standortabhängige Verdichtungsempfindlichkeit.....	15
6.2	Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und ... Bearbeitbarkeit.....	15
6.3	Beurteilung der standörtlichen und aktuellen Erosionsempfindlichkeit.....	20
6.4	Beurteilung und Handlungsweisen bei zu erwartenden ... Bodenbeeinträchtigungen.....	20



6.5	Formulierung von projektspezifischen Bodenschutzmaßnahmen.....	23
6.6	Vorgaben zum Maschineneinsatz und zu lastverteilenden Maßnahmen bei bodenrelevanten Arbeiten.....	24
6.7	Regelungen für Bauarbeiten bei ungünstigen Bodenverhältnissen und Witterungsbedingungen.....	24
7	ERDBEWEGUNGSKONZEPT / BODENMANAGEMENTKONZEPT.....	24
7.1	Zwischenlagerflächen (Größe und Lage).....	24
7.2	Zwischenlagerunterhalt (Untergrundvorbereitung, Aufbau, Begrünung,..... Schnitt, Unkrautbekämpfung, Umzäunung).....	24
7.3	Zwischenlagerbezeichnung.....	25
7.4	Netzanbindung und Kabelverlegung.....	25
7.5	Konzept zur Untersuchung und Entsorgung des Bodenmaterials (bei Schadstoffbelastung).....	25
8	QUALITÄTSKONTROLLE.....	25
8.1	Teilnahme an bodenrelevanten Projektsitzungen.....	26
8.2	Durchführung von Baustellenbegehungen.....	26
8.3	Zeitplan und räumliche Organisation des Bodenabtrags.....	26
8.4	Gelieferte oder abgefahrene Böden.....	26
9	REKULTIVIERUNG UND ÜBERNAHME DER BEANSPRUCHTEN FLÄCHEN.....	26
9.1	Rekultivierung der temporären Arbeits- und Wegeflächen.....	26
9.2	Rekultivierung der wieder aufgetragenen Bodenhorizonte.....	26
9.3	Rekultivierung von schadhafte Bodenveränderungen.....	26
9.4	Rekultivierung der Zwischenlagerflächen.....	27
9.5	Folgebewirtschaftung.....	27
9.6	Ansaat.....	27

VERZEICHNIS DER ANLAGEN



- Anlage 1: Übersichtskarte (Böker und Partner)
- Anlage 2.1: Lageplan temporärer Flächen und Zwischenlager mit Kubaturen (noch vom Planer zu erstellen)
- Anlage 2.2: Auflistung der temporären Flächen und Zwischenlager mit Kubaturen (noch vom Planer zu erstellen)
- Anlage 3: Bauzeitenplan (noch vom Planer zu erstellen)

1 ZUSAMMENFASSUNG

Allgemeine Standortangaben	
Bezeichnung	WP Grabsteder Feld
Lage	26345 Bockhorn
Anzahl der Anlagenstandorte	sechs
Rückbau	keine
Versiegelung	unversiegelt
frühere Nutzung	landwirtschaftliche Nutzung
jetzige Nutzung	landwirtschaftliche Nutzung
künftige Nutzung	Windenergieanlagenstandort
Umfeldnutzung	landwirtschaftliche Nutzung
Wasserschutzgebiete	keine
Naturschutzgebiete	keine
Geologische und bodenkundliche Rahmenbedingungen (Quelle: NIBIS-Kartenserver)	
Geologische Einheit	holozäne glazifluviale Hochmoortorfe
Bodenkundliche Einheiten	Tiefes Erdhochmoor (teilweise mit Tiefumbruch), mittlerer Tiefumbruchboden aus Moorgley
Besondere Schutzwürdigkeiten	besonders hohe Bodenfruchtbarkeit am Standort WEA 5
Verdichtungsempfindlichkeit	sehr hoch bis mittel
Verantwortliche	
Zuständige Behörde	Untere Bodenschutzbehörde Landkreis Friesland
Vorhabenträger	innoVent GmbH & Co. KG
Baugrundgutachten	Ingenieurgeologie Dr. Lübbe
Bodenkundliche Baubegleitung	Böker und Partner mbB
Erstellung Bodenschutzkonzept (BSK)	Böker und Partner mbB
Erstellung Bodenmanagementkonzept (BMK)	nicht vorhanden

2 EINFÜHRUNG

Die innoVent Planungs GmbH & Co. KG, Oldenburg, plant mit dem Neubau von sechs Windenergieanlagen vom Typ NORDEX N 133 mit einer Nabenhöhe von 125 m die Errichtung des Windpark Grabsteder Feld in der Gemeinde Bockhorn, Landkreis Friesland.

Das Büro Böker und Partner mbB, Oldenburg, wurde mit der Bodenkundlichen Baubegleitung beauftragt und legt hier das Bodenschutzkonzept vor.

3 AUFGABENSTELLUNG

Die Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) übernimmt von der Planung des Bauvorhabens bis hin zum Bauabschluss bzw. zur Zwischenbewirtschaftung Leistungen des vorsorgenden Bodenschutzes gemäß der DIN 19639. Im Rahmen des Bodenschutzkonzeptes ist einzuschätzen, in welchem Umfang eine Begleitung notwendig ist.

Die Fachkenntnisse der Bodenkundlichen Baubegleitung sind bereits in der Planungsphase als bodenkundliche Fachplanung zur Erstellung des Bodenschutzkonzeptes einzubeziehen, um geeignete und erforderliche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für die Bauphase einplanen zu können.

Hauptaufgaben der Bodenkundlichen Baubegleitung sind:

- Erstellung des Bodenschutzkonzeptes zur Genehmigungsplanung. Das Bodenschutzkonzept sollte alle bodenschutzrelevanten Daten, Auswirkungen und Maßnahmen als Text und als Karte darstellen.
- Begleitung der Schutzmaßnahmen in der Bauphase: In der Bauphase folgt der Bodenschutz den Vorgaben des Bodenschutzkonzeptes bzw. den bodenschutzfachlichen Nebenbestimmungen der Vorhabengenehmigung, die zu vereinbaren sind. 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. Außerdem werden im Bodenmanagementkonzept die Erdarbeiten geplant und überwacht.
- 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.

4 UNTERLAGEN

- [1] DIN 19639 – Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben – DIN Normenausschuss Wasserwesen, 2019
- [2] DIN 19731 – Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut – DIN Normenausschuss Wasserwesen, 2024
- [3] DIN 18915 – Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten, DIN-Normenausschuss Bauwesen
- [4] Bodenkundliche Baubegleitung BBB - Leitfaden für die Praxis, BVB-Merkblatt Band 2, Erich Schmidt Verlag
- [5] Bodenschutz beim Bauen - Ein Leitfaden für den behördlichen Vollzug in Niedersachsen, GeoBerichte 28, Landesamt für Bergbau, Energie und Geowissenschaften, 2014
- [6] Schutzwürdige Böden in Niedersachsen – Arbeitshilfe zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren, GeoBerichte 8, Landesamt für Bergbau, Energie und Geowissenschaften, 2019
- [7] LAGA M20 – Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, 2003
- [8] Vollzugshilfe zu §6-§8 BBodSchV – Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden, LABO, 2023
- [9] Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung – 09.07.2021
- [10] Div. geologisches und bodenkundliches Kartenmaterial – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG – NIBIS Kartenserver)
- [11] Geotechnischer Bericht – WP Grabsteder Feld- Ingenieurgeologie Dr. Lübke GmbH & Co. KG – 02.09.2024

5 DATEN- UND BEWERTUNGSGRUNDLAGEN

Die bodenkundliche Baubegleitung übernimmt folgende Pflichten und Auflagen:

- gegebenenfalls Sichtung und Erhebung bodenschutzrelevanter Daten, die zur Beurteilung der Empfindlichkeit durch die Baumaßnahme sowie für die Erhebung des Ausgangszustandes notwendig sind
- Sichtung zu potenziellen stofflichen Vorbelastungen (Altablagerung, Rüstungsaltslasten)
- Festlegung von notwendigen Schutzmaßnahmen, z.B. bei verdichtungsgefährdeten, erosionsgefährdeten, sulfatsauren oder schutzwürdigen Böden
- ggfs. Mitarbeit bei der Auftragsvergabe
- Festlegung von bodenrelevanten Arbeitsgängen, von Zeitplänen und von Regelungen für ungünstige Bodenverhältnisse
- ggfs. Ermittlung von Massenbilanzen, Aufstellen von Boden- und Flächenmanagementplänen
- Kontaktaufnahme mit Behörden und ggfs. mit Betroffenen und Sicherstellen des Informationsflusses

Für das Erstellen des Bodenschutzkonzeptes ist die Erfassung und Bewertung des bodenkundlichen Ausgangszustandes notwendig. Auf der Grundlage der erhobenen Daten und Bodeneigenschaften erfolgt die Festlegung vorhabenbezogener Schutzmaßnahmen und die Erstellung der Massenbilanz. Eine Datenerhebung erfolgte bereits in der Planungs- und Genehmigungsphase mit den Untersuchungen für das Baugrundgutachten (Ingenieurgeologie Dr. Lübke). Zusätzlich zur vorhandenen Datengrundlagen und dem bestehenden Kartenmaterial ist aufgrund der kleinräumigen Ausdehnung des Vorhabengebietes eine bodenkundliche Detailkartierung des Gebietes nicht notwendig.

Folgende Parameter sollten erfasst werden:

- Mächtigkeiten der Ober- und Unterböden inklusive aller Schichten unterschiedlicher Eigenschaften
- Bodenart des Feinbodens (Korngrößenverteilung inklusive Tonfraktion)
- Grobbodenanteil und Grobbodenart
- Gehalt an organischer Substanz
- Carbonatgehalt (soweit aufgrund bestehender Daten mit Carbonat zu rechnen ist)
- Einfluss von Grundwasser und Staunässe

Unter Beachtung der Standortbedingungen kann es notwendig sein, vorhabenbezogen folgende Daten zu Bodeneigenschaften zu erheben:

- Packungsdichte oder Trockenrohdichte
- Wasserdurchlässigkeit (per Infiltrationsrate im Feld)
- aktuelle Erosionsempfindlichkeit

Während der Bauphase sind aktuelle Gefährdungen der Böden, inklusive der aktuellen Verdichtungsempfindlichkeit zu bewerten.

5.1 Geographische Lage und Übersichtskarten des Plangebietes



Abb. 1: Übersichtskarte mit Lage des Plangebietes (Quelle: LGLN)



Abb. 2: Übersichtskarte des Plangebietes mit den Standorten der WEAs (Quelle: LGLN)

Das Vorhabengebiet liegt zwischen Bockhorn und Westerstede südlich des Bockhorneer Ortsteils Grabstede im Landkreis Friesland. Die Zufahrt zu der künftigen Baustelle erfolgt über die Westersteder Straße.

5.2 Aufnahme des Ausgangszustandes (Planung und Beweissicherung)

5.2.1 Nutzungshistorie des Plangebiets

Über die Nutzungshistorie des Plangebiets liegen dem Büro Böker und Partner keine detaillierten Unterlagen vor. Es wird von einer langjährigen, landwirtschaftlichen Nutzung ausgegangen.

5.2.2 Mächtigkeiten der Bodenschichten

Im Baugrundgutachten, welches von dem Büro Ingenieurgeologie Dr. Lübbe, erstellt wurde, sind die Mächtigkeiten der Schichten anhand der Daten der Bohrsondierungen beschrieben und nachfolgend dargestellt.

WEA 1:

Am Standort WEA 1 wurde im Fundamentbereich 50 cm Torf erkundet, welche auf Sandschichten, die bis zu einer Tiefe von 5,70 m unter GOK reichen, lagert. Unterhalb der Sande stehen ca. 1,9 m mächtige Tone an. Folgend wurden Feinsande bis zur Endteufe von 10 m u. GOK erbohrt. Das Grundwasser/Schichtenwasser wurde bei 90 cm u. GOK angetroffen.

Im Bereich der Kranstellfläche wurden Tiefumbruchböden bis zu einer Tiefe von 1,3 m erbohrt. Unterhalb des 50 cm starken sandigen und stark humosen Mutterbodens sind Torfe bis zu einer Tiefe von 90 cm u. GOK beschrieben, die von 20 cm mächtigen, schwach humosen Sanden unterlagert werden. Folgend sind Torfe bis 1,3 m u. GOK erkundet. Unter den anthropogen veränderten Schichten stehen Feinsande bis zur Endteufe von 5,0 m u. GOK an. Das Grundwasser/Schichtenwasser wurde bei 1,2 m u. GOK angetroffen.

WEA 2:

Am Standort WEA 2 wurde im Fundamentbereich ein 0,4 m mächtiger Oberboden festgestellt, welcher von einer 50 cm starken schwach humosen, sandigen Auffüllung mit Torflagen unterlagert wird. Im Bodenprofil folgt eine Torfauffüllung bis 1,8 m unter GOK. Unterhalb der Auffüllungen ist Geschiebelehm bis 3,1 m u. GOK beschrieben. Unterhalb des Geschiebelehms ist schluffiger, feinsandiger Ton bis zur Endteufe von 10 m u. GOK erbohrt worden. Das Grundwasser/Schichtenwasser wurde bei 2 m u. GOK angetroffen.

Am Standort der Kranstellfläche ist der Oberboden 60 cm stark, die sandige Auffüllung bis 1,0 m erbohrt und die Torfauffüllung bis 1,6 m beschrieben. Unterhalb dieser Schichten schließt an diesem Ansatzpunkt eine 60 cm mächtige Feinsandschicht an. Es folgen Tonschichten bis zur Endteufe von 5,0 m u. GOK. Geschiebelehme sind hier nicht angetroffen worden. Das Grundwasser/Schichtenwasser wurde bei 1,8 m u. GOK angetroffen.

WEA 3:

Am Standort WEA 3 sind im Bereich des Fundaments sandige Torfe bis 0,6 m u. GOK beschrieben. Nach einer 1 m mächtigen Feinsandschicht folgen Tonschichten bis zur Endteufe von 10 m u. GOK. Das Grundwasser/Schichtenwasser wurde bei 70 cm u. GOK angetroffen.

Im Bereich der Kranstellfläche steht ein 50 cm mächtiger sandiger Oberboden an, der von 3,2 m mächtigen Sandschichten unterlagert wird. Im Liegenden der Sandschichten schließen Tone bis zur Endteufe von 5 m u. GOK an. Das Grundwasser/Schichtenwasser wurde bei 1 m u. GOK angetroffen.

WEA 4:

Am Standort WEA 4 sind im Fundamentbereich 1,7 m mächtige Tiefumbruchböden beschrieben. Die Pflugsohle liegt bei 50 cm u. GOK. Unterhalb der humosen Schichten folgt 90 cm mächtiger Geschiebelehm, der bis zur Endteufe von 10 m u. GOK von Tonschichten unterlagert wird. Das Grundwasser/Schichtenwasser wurde bei 1,6 m u. GOK angetroffen.

Im Bereich der Kranstellfläche sind die Tiefumbruchböden 1,4 m mächtig und werden von 40 cm starken Sanden unterlagert. Folgend sind eine Geschiebelehmschicht bis 2,4 m und eine Tonschicht bis zur Endteufe von 5 m u. GOK beschrieben. Das Grundwasser/Schichtenwasser wurde bei 1,5 m u. GOK angetroffen.

WEA 5:

Am Standort WEA 5 stehen im Bereich des Fundaments 1,6 m mächtige Tiefumbruchböden mit einer Pflugsohle von 60 cm an. Unterhalb des folgenden Geschiebelehms (bis 3,6 m u. GOK) ist ein 1 m mächtiger Geschiebemergel beschrieben, der von Tonschichten bis zur Endteufe von 10 m u. GOK unterlagert wird. Das Grundwasser/Schichtenwasser wurde bei 1,6 m u. GOK angetroffen.

Im Bereich der Kranstellfläche reichen die Tiefumbruchböden mit Torflagen bis 1,3 m u. GOK. Die Pflugsohle liegt bei 60 cm. Es folgen Geschiebelehme (bis 3,3) und Geschiebemergel (bis 3,8 m u. GOK), die von Tonschichten bis zur Endteufe von 5 m u. GOK unterlagert werden. Das Grundwasser/Schichtenwasser wurde bei 1,6 m u. GOK angetroffen.

WEA 6:

Am Standort WEA 6 stehen sandige Torfauffüllungen bis 60 cm Tiefe an. Es folgen feinsandige, humose Auffüllungen mit Torflagen (Tiefumbruch), die von gewachsenen Feinsanden bis 2,4 m u. GOK unterlagert werden. Im Liegenden der Sande stehen Geschiebelehme bis 3,6 m u. GOK an. Darunter sind Tonschichten bis zur Endteufe von 10 m beschrieben. Das Grundwasser/Schichtenwasser wurde bei 90 cm u. GOK angetroffen.

Im Bereich der Kranstellfläche ist das Bodenprofil bis 1 m u. GOK äquivalent zum Fundamentstandort. Die Feinsande, die von Geschiebelehmen unterlagert werden, wurde bis 1,9 m u. GOK erbohrt. Es folgen Tonschichten bis zur Endteufe von 10 m u. GOK.

5.2.3 Bodenart (Korngrößenverteilung) und Wassergehalte

Im Zuge der Baugrunduntersuchungen wurden drei Homogenbereiche untersucht. Die Massenanteile sind auf Grundlage der Bodenansprache und Erfahrungswerten teilweise geschätzt.

Homogenbereich		O1	B2	B3
Bezeichnung		Mutterboden/ Oberboden, Torf (Tiefumbruch)	Decksand	Geschiebelehm/ Lauenburger Ton
Tiefenbereich bis m u. GOK		0,5/2,1	2,0/5,7	12
Korngrößen- verteilung (%)	≤0,06mm	5 - 50	2 - 5	30 - 60
	>0,06 – 2,0mm	20 - 95	95 - 98	40 - 70
	>2,0 – 63 mm	-	möglich	möglich
Massenanteil an Steinen/ Blöcken (%)	>63 – 200 mm	-	-	möglich
	>200 – 630 mm	-	-	möglich
Dichte		1,3 – 1,7	1,8 – 1,9	1,9 – 2,1
Wassergehalt		10 - 200	15 - 20	25 - 30
Bodengruppe, DIN 18196		OH, HN, HZ	SE	UM, UA, SU*, ST*

5.2.4 Carbonatgehalt

Die anstehenden Böden werden als kalkfrei beschrieben.

5.2.5 Einfluss von Grundwasser

Im Zuge der Bohrungen wurden Wasserstände zwischen 0,7 m unter GOK bis 2,0 m unter GOK gemessen. Hierbei handelt es sich um Stauwasser oberhalb der grundwasserhemmenden Bodenschichten. Abhängig vom Niederschlag kann der gemessene Wasserspiegel deutlich ansteigen. Die Untersuchungen ergaben schwach bis mäßig angreifende Eigenschaften in Bezug auf Betonaggressivität auf.

5.2.6 Trockenrohdichte

Die Trockenrohdichte wurde nicht ermittelt.

5.2.7 Wasserdurchlässigkeit (Infiltrationsrate)

Die k_f -Werte wurden im Baugrundgutachten des Büros Ingenieurgeologie Dr. Lübke für die Sande am Standort WEA 01 ermittelt. Der Durchlässigkeitsbeiwert beträgt dort $1,1 \cdot 10^{-4}$ m/s.

5.2.8 Aktuelle Erosionsempfindlichkeit

Die aktuelle Erosionsempfindlichkeit ist abhängig vom aktuellen Bodenzustand, Vegetationszustand, der Hangneigung, den hydrologischen Umgebungseinflüssen und jahreszeitlicher Witterungszuständen. Die aktuelle Erosionsempfindlichkeit muss im Baufortschritt bewertet werden. Anhand der Einschätzung der BBB über die Bearbeitbarkeit der Böden und über die Erosionsgefährdung sind die Maßnahmen zur Erosionsvermeidung zu treffen und umzusetzen.

5.3 Datengrundlage aus dem Kartenmaterial des NIBIS-Kartenservers

Im Folgenden dient zur Darstellung das Kartenmaterial des Landesamts für Bergbau, Energie und Geowissenschaften (LBEG) Hannover. Das LBEG führt den Kartenserver NIBIS, auf dem umfangreiche Daten zu den Böden, Geologie und anderen Themen abrufbar sind.

5.3.1 Potenzielle Erosionsgefährdung



Abb. 3: NIBIS-Kartenserver: Potenzielle Erosionsgefährdung für Wasser

Laut Daten des NIBIS-Kartenserver ist von „sehr geringer“ potentieller Wasser-Erosionsgefährdung (siehe Abb. 3) im Plangebiet auszugehen.

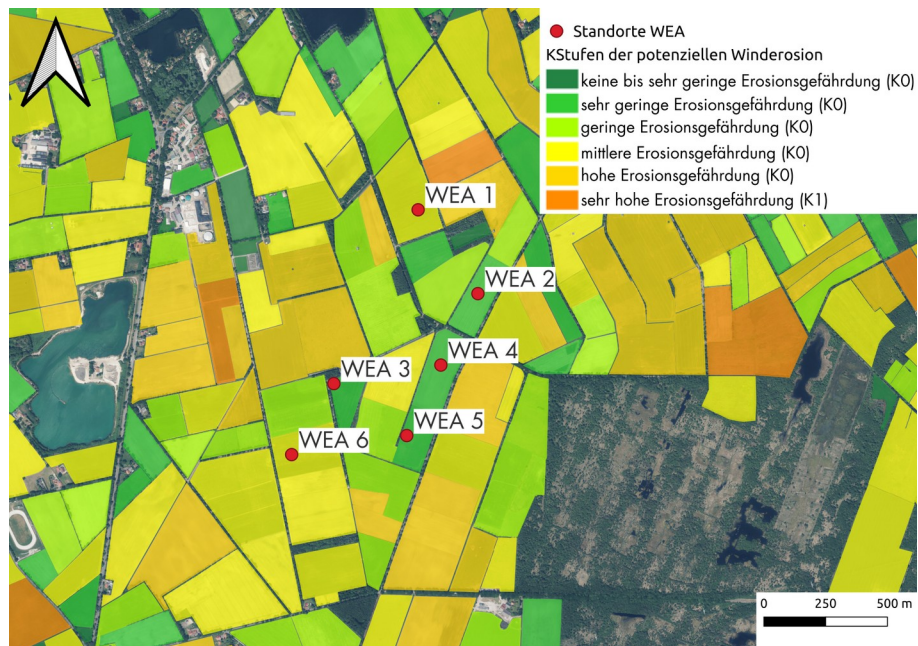


Abb. 4: NIBIS-Kartenserver: Potenzielle Erosionsgefährdung für Wind

Die potenzielle Erosionsgefährdung für Wind (siehe Abb. 4) ist für das Plangebiet als „sehr gering“ bis „mittel“ einzuordnen. (Quelle: NIBIS Kartenserver).

5.3.2 Geologische Karte

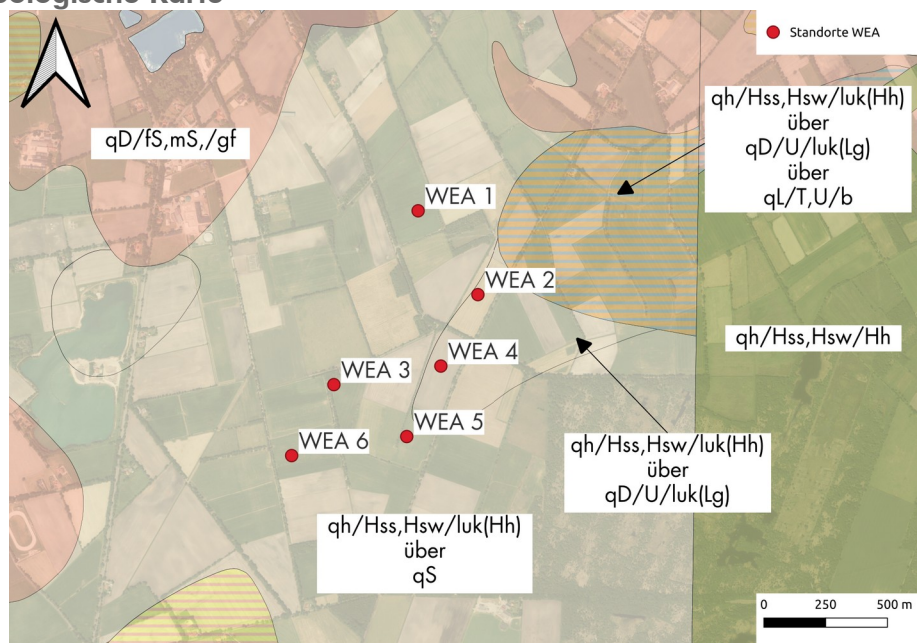


Abb. 5: Geologische Karte (1:25.000) mit Beschreibung der relevanten geologischen Einheiten (Rahmen)

Im NIBIS-Kartenserver wird die Geologie der oberen 2 m beschrieben.

An den Standorten WEA 1, 3, 5 und 6 sind holozäne Torfe über quartären Sanden

beschrieben. Die WEA 2 und 4 befindet sich im Ablagerungsbereich von holozänen Torfen über drenthezeitlichen Schluffsedimenten und Geschieblehmen. In den Baugrunduntersuchungen wurden am Standort WEA 5 ebenfalls Geschiebelehme erkundet.

5.3.3 Bodenkarte (BK50, NIBIS Kartenserver)

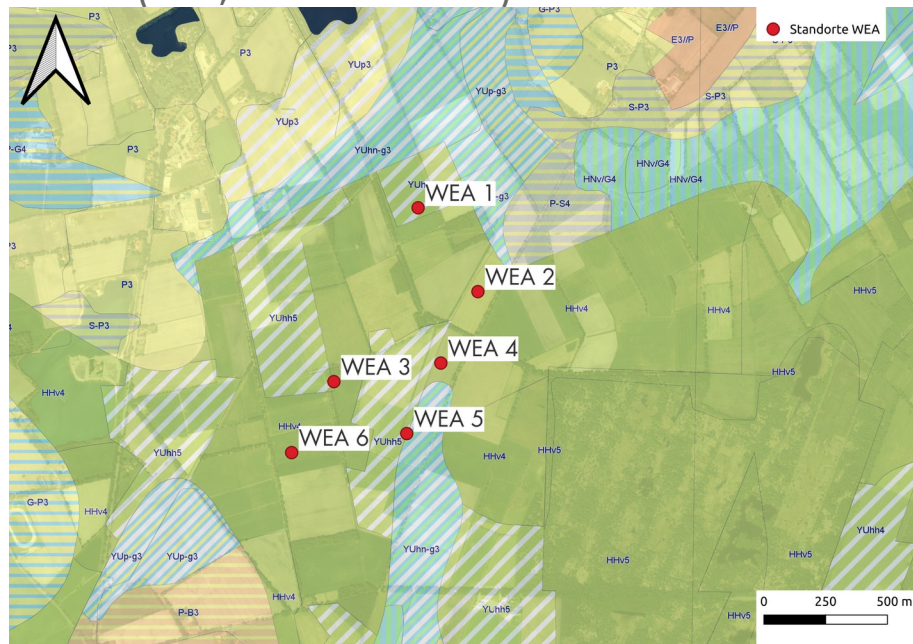


Abb. 6: NIBIS-Kartenserver: Bodenkarte BK50

Das Plangebiet gehört zu der Bodenregion Geest. An den Standorten der WEA 1, 2, 4 und steht teilweise ein sehr tiefer Tiefumbruchboden an. An den anderen Standorten sind haben sich Erdhochmoore gebildet.

5.4 Sulfatsaure Böden

Im Plangebiet stehen keine potentiell sulfatsaure Böden an.

5.4.1 Suchräume für schutzwürdige Böden

Laut den Daten des NIBIS-Kartenservers stehen keine Böden mit einer besonderen Schutzwürdigkeit im Plangebiet an.

5.4.2 Bodenfruchtbarkeit

Die Ertragsfähigkeit wird im NIBIS-Kartenserver für das Plangebiet als „sehr gering“ bis „äußerst gering“ eingestuft.

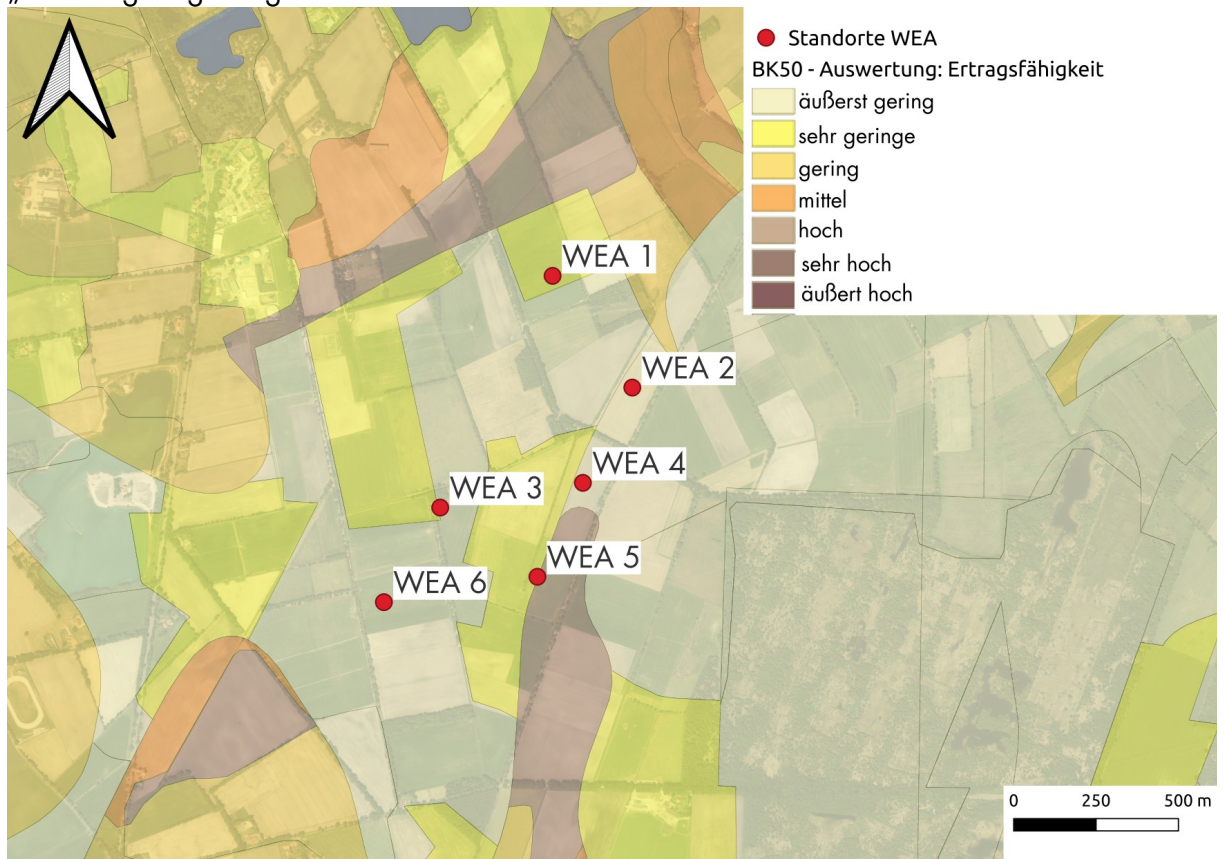


Abb. 7: Ertragsfähigkeit des Plangebiets

5.4.3 Standortabhängige Verdichtungsempfindlichkeit

Die standortabhängige Verdichtungsempfindlichkeit wird im NIBIS-Kartenserver für das Plangebiet als sehr hoch beschrieben.

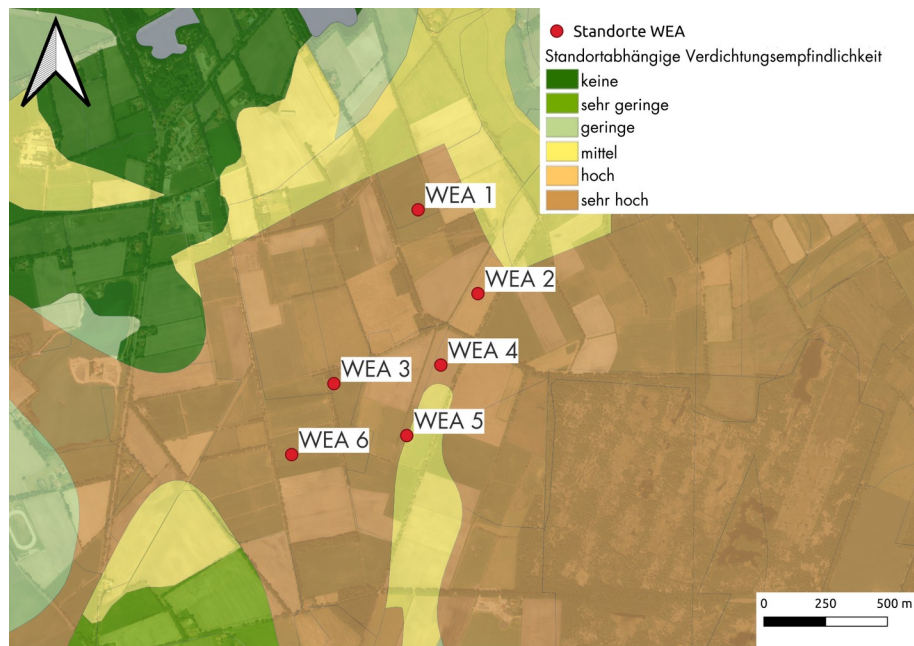


Abb. 8: Natürliche Bodenfunktion (Quelle: NIBIS-Kartenserver)

5.4.4 Natürliche Bodenfunktion und Empfindlichkeiten

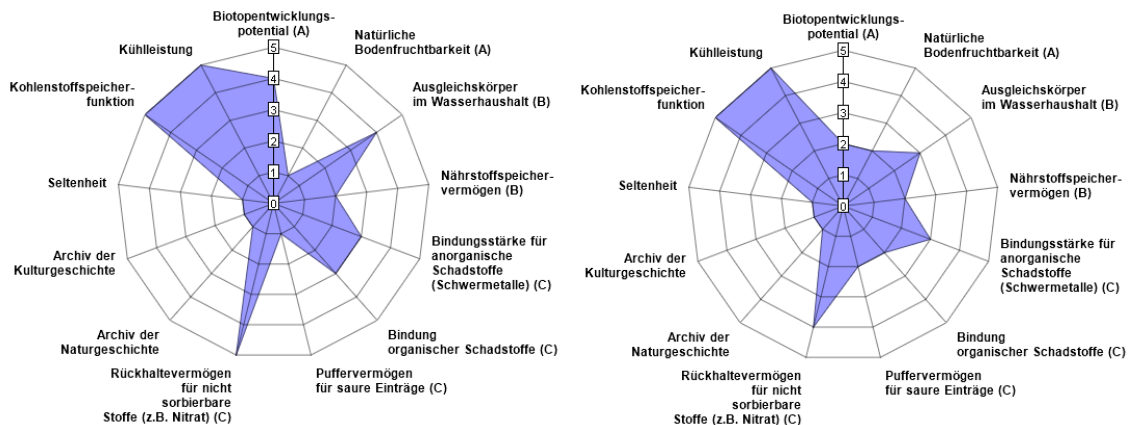


Abb. 9: NIBIS-Kartenserver: Natürliche Bodenfunktion
 (links: tiefes Erdhochmoor, rechts: sehr tiefer Tiefumbruchboden aus Hochmoor)

Im Netzdiagramm der Abb. 9 zur Natürlichen Bodenfunktion sind verschiedene Charakteristika der Böden aufgeführt und von 1 (niedrig) bis 5 (hoch) bewertet. [A = Lebensraum für Pflanzen, B = Funktion als Bestandteil des Naturhaushaltes, C = Funktion als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen]

Die Böden weisen eine hohe Kohlenstoffspeicherfunktion, eine hohe Kühlleistung und ein hohes Rückhaltevermögen für nicht sorbierbare Stoffe auf. Das Tiefe Erdhochmoor ist zudem ein potenter Ausgleichskörper im Wasserhaushalt.

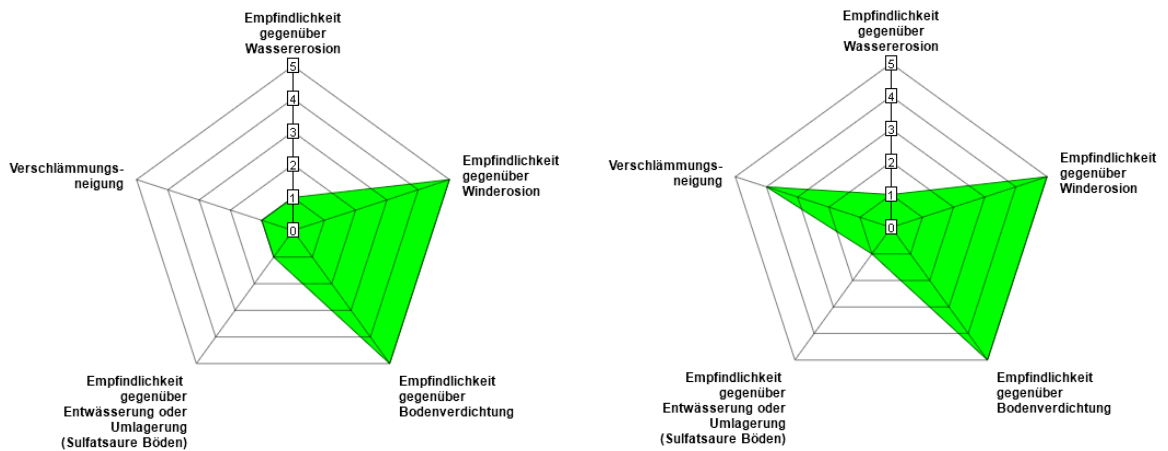


Abb. 10: Empfindlichkeiten des Bodens (Quelle: NIBIS-Kartenserver)
(links: tiefes Erdhochmoor, rechts: sehr tiefer Tiefumbruchboden aus Hochmoor)

In dem Netzdiagramm der Abb. 10 sind die Empfindlichkeiten des Bodens dargestellt und von 1 (niedrig) bis 5 (hoch) bewertet.

Die Böden weisen eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Winderosion und Bodenverdichtung auf. Die Tiefumbruchböden neigen zusätzlich zu Verschlammungen.

5.4.5 Beurteilung von stofflichen Vorbelastungen

Im Plangebiet existieren gemäß Auswertung der NIBIS-Server keine Hinweise auf Ablagerungen, Rüstungsaltlasten oder Schlammgrubenverdachtsflächen.

5.5 Datengrundlage (stoffliche Eigenschaften)

Im Rahmen von Baugrunduntersuchungen wurden keine abfallrechtlichen Analysen nach der LAGA-Richtlinie oder EBV-Richtlinie durchgeführt.

6 BODENSCHUTZKONZEPT IN DER BAUPHASE

In der Bauphase werden von der BBB die Schutzmaßnahmen und Erhebungen zur Kontrolle von Bodeneigenschaften durchgeführt. Primäres Ziel ist der Erhalt der natürlichen Bodenfunktionen.

Bei der Beurteilung der Bodeneigenschaften sind Gefährdungspotentiale, die beim Umgang mit Böden entstehen, zu bewerten. Dabei ist das Augenmerk in besonderem Maße auf empfindliche Böden in Bezug auf Verdichtung, Erosion und hydrologische Auswirkungen zu legen.

Bei Betrieb von Kraftstoffgeneratoren, Stromerzeugungsaggregaten und Baumaschinen sowie den verwendeten Treibstoffen und Betriebsmitteln besteht stets die Gefahr einer Verunreinigung und Kontamination von Boden und Bodenwasser. Um hier Vorsorge zu leisten, müssen Kraft-

stoffgeneratoren vor Inbetriebnahme sowie regelmäßig im Betrieb auf ihren ordnungsgemäßen Zustand überprüft werden. Für den Fall eines Austritts müssen geeignete Bindemittel für Kraftstoffe, Öle und Chemikalien in ausreichender Menge vorgehalten werden. Neben der regelmäßigen Sachverständigenprüfung sollten eingesetzte Geräte und Baumaschinen täglich, beziehungsweise vor und nach der Inbetriebnahme vom jeweiligen Maschinenführer inspiziert werden.

6.1 Standortabhängige Verdichtungsempfindlichkeit

Bodenverdichtungen entstehen vor allem durch das Befahren des Bodens mit schweren Maschinen und Transportfahrzeugen. Die hohe mechanische Belastung verringert das Porenvolumen der Böden vor allem im Bereich, der für den Luft- und Wasseraustausch wichtigen Mittel- und Grobporen. Auch die Porenkontinuität, also die Vernetzung der Poren untereinander, verringert sich und es können schädliche Gefügeveränderungen auftreten. Damit wird der Bodenluft- und Bodenwasserhaushalt beeinträchtigt und es verschlechtern sich damit die Lebensbedingungen für Bodenorganismen, die Durchwurzelungsfähigkeit sowie die Bodenfruchtbarkeit.

Die Gefahr einer anthropogenen Bodenverdichtung steigt mit der Intensität (also dem höheren Einsatzgewicht, der kleineren Aufstandsfläche, der größeren Radlast) und mit der Häufigkeit der Belastung. Sie steigt außerdem mit gegebenenfalls höherer Bodenfeuchte infolge aktueller Niederschlägen.

Die Verdichtungsempfindlichkeit steigt mit

- abnehmendem Grobbodenanteil
- zunehmendem Ton- und Schluffanteil
- zunehmendem Humusanteil
- zunehmender Vernässung

Als besonders verdichtungsempfindlich gelten daher humusreiche Böden und Böden mit starkem Grundwasser- und Staunäseeinfluss.

6.2 Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit

Von zentraler Bedeutung für die potenzielle Gefährdung des Bodens durch bauliche Tätigkeiten ist neben der stofflichen Beeinträchtigung die bodenphysikalische Veränderung des Standortes. Böden werden in vielfältiger Weise in Anspruch genommen. Sie werden mit schwerem Gerät befahren, sie werden zeitweise beansprucht, z. B. als Baustraße, und sie werden ausgehoben, umgelagert, zwischengelagert oder abgefahren. Dies führt in aller Regel zu Veränderungen der Bodenstruktur.

Die aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit der Böden ist nach Tabelle 1 (Quelle: DIN 19639) hinsichtlich ihrer aktuellen Konsistenz oder der Wasserspannung einzustufen und zu bewerten. Die Parameter zur Bewertung der aktuellen Verdichtungsempfindlichkeit über Konsistenzbereiche (siehe Tabelle 1) oder die Wasserspannung (gemessen mit einem Tensiometer) sind als gleichwertig zu betrachten.

Eine Bewertung bodenverträglicher Kontaktflächendrücke in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte und der abzustützenden Gesamtgewichte kann mit Hilfe des Nomogramms zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendruckes von Maschinen auf Böden erfolgen. Die Verwendung des Nomogramms ist hierbei auch in Konsistenzbereich ko2 sinnvoll. Für Böden im Konsistenzbereich ko3 dürfen die Arbeiten nur dann fortgesetzt werden, wenn die Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit nach Abbildung 11 nachgewiesen ist bzw. wenn die Bodenkundliche Baubegleitung 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.

Die Einstufung und Bewertung der aktuellen Verdichtungsempfindlichkeit der Böden ist zu wiederholen, wenn durch witterungsbedingte Abnahme, besonders aber Zunahme der Bodenfeuchte ein Konsistenzwechsel wahrscheinlich ist. Sofern die Verdichtungsempfindlichkeit des Unterbodens deutlich geringer einzuschätzen ist als der Oberboden, ist es ratsam den humosen Oberboden vor der Inanspruchnahme der Böden abzutragen. Auf der anderen Seite führt ein Abtragen des Oberbodens dazu, dass die Belastung durch die Befahrung unmittelbar auf den Unterboden einwirkt.

Da Verdichtungen des Unterbodens nach der Baumaßnahme aber nicht oder nur mit erheblichem Aufwand beseitigt werden können, sind Maßnahmen vorzusehen/vorgesehen, um besonders bei verdichtungsempfindlichen Unterböden vor mechanischen Lasteinträgen zu schützen. Empfohlene Maßnahmen sind das Anlegen von Baustraßen bspw. aus Geotextil mit Grobbodenaufgabe hinreichender Mächtigkeit, das Aufbringen von Lastverteilungsplatten hinreichender Größe und Bauzeiten in den meist trockensten Sommermonaten oder bei durchgehendem Frost. Ein Befahren des ungeschützten Unterbodens sollte generell vermieden werden und wenn notwendig mit der Bodenkundlichen Baubegleitung vor dem Befahren abgestimmt werden.

Die Wirkungsstärke (spezifischer Bodendruck, Scherwirkungen) steigt mit der Häufigkeit der Befahrung. Dies bedeutet nicht, dass einmaliges Befahren zulässig ist.

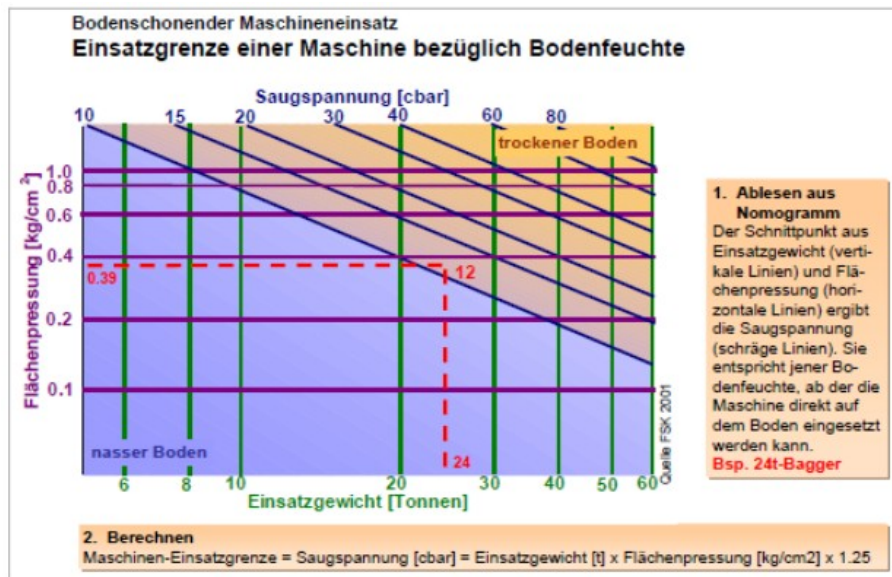


Abb. 11: Einsatzgrenzen von Baumaschinen (AFU 2003)

Was bedeutet der gemessene Saugspannungswert?

Unter 6 cbar: Kein Befahren und keine Erdarbeiten
Erde ist tropfnass, klebt im Löffel

6 – 10 cbar: Kein Befahren, Erdarbeiten nur von Baggermatratze/ Kiespiste aus und falls Boden schüttfähig
Erde ist nass und knetbar, klebt nicht mehr im Löffel

Über 10 cbar: Befahren und Erdarbeiten abhängig von Maschinentyp (Einsatzgewicht, Flächenpressung) + Saugspannung
 gemäss Nomogramm auf Rückseite
Erdbrocken bricht leicht, ist im Löffel rieselfähig

Abb. 12: Bedeutung der Saugspannung für die Befahrbarkeit (AFU 2003). Unterhalb von 6 cbar Saugspannung ist das Befahren zu unterlassen.

Anhand des Nomogrammes (Abb. 11) können Einsatzgrenzen von Baumaschinen für den bodenschonenden Einsatz ermittelt werden. Bei dem dargestellten Beispiel kann die Maschineneinsatzgrenze (=Saugspannung in cbar) durch das Einsatzgewicht und die Flächenpressung der Maschine direkt aus dem Nomogramm abgelesen werden.

Tabelle 1: Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von Böden in Abhängigkeit von Konsistenzbereichen und Bodenfeuchte (DIN 19369)

Konsistenzbereich		Bodenmerkmale bei geringer und mittlerer effektiver Lagerungsdichte		Bodenfeuchtezustand				Befahrbarkeit	Bearbeitbarkeit	Verdichtungsempfindlichkeit (bodenartenabhängig)
Kurzzeichen	Bezeichnung	Zustand bindiger Böden (Tongehalt > 17 %)	Zustand nicht bindiger Böden (Tongehalt ≤ 17 %)	Wasserspannung		Feuchtestufe				
				pF-Bereich lg hPa	cbar ^a	Bezeichnung	Kurzzeichen			
ko1	fest (hart)	nicht ausrollbar und knetbar, 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 ^b Nicht bindige Böden: optimal	gering
Schrumpfgrenze										
ko2	halbfest (bröckelig)	noch ausrollbar, aber nicht knetbar, da bröckelnd beim Ausrollen auf 3 mm Dicke; Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch nach	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 knetbar und eindrückbar, dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	Finger werden etwas feucht, auch 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 Nomogramm	eingeschränkt (ja, wenn im Löffel rieselfähig)	hoch
ko4	weich (-plastisch)	ausrollbar auf < 3 mm Dicke, leicht eindrückbar, optimal knetbar	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	breiig (-plastisch)	ausrollbar, kaum knetbar, da zu weich, quillt beim Pressen in der Faust zwischen den Fingern hindurch	durch Klopfen am Bohrer deutlicher Wasseraustritt aus den Poren, Probe zerfließt, oft Kernverlust	≤ 1,4	≤ 2,5	nass	feu5	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem
Fließgrenze										
ko6	zähflüssig	nicht ausrollbar und knetbar, da fließend	Kernverlust	0	0	sehr nass	feu6	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem

^a Die Einheit Centibar wird hier in Anlehnung an das Schweizer Nomogramm verwendet. Die Umrechnung in den pF-Wert erfolgt über eine Multiplikation mit 10 und einer anschließenden Logarithmierung zur Basis 10 (log10).
^b Die Bearbeitbarkeit stark bindiger Böden (> 25 % Ton) ist bei sehr starker Austrocknung nur bedingt möglich, weil starke Klutenbildung die Bearbeitungsqualität — insbesondere im Hinblick auf die Wiederherstellung durchwurzelbarer Bodenschichten — vermindert.

Liste der eingesetzten Maschinen mit Gewicht und Flächenpressung (die Maschinenliste wird nach Auftragserteilung der Gewerke ergänzt):

- Anlagenbau:

- Wegebau:

- Fundamentbau:

- Wasserbau:

- Tiefgründung:

- Kabelarbeiten:

Tabelle 2: Vereinfachtes Maschinenkataster mit Bewertung des Gefährdungspotenzials für Bodenverdichtungen am

Geräteart (Beispiele)	(zulässiges) Gesamtgewicht [kg]	Kontaktflächen- druck [kg cm ⁻²]	Gefährdungspotential bei Feldkapazität			
			Schluffige und tonige Böden der Marsch (z. B. Kleimarsch, Kalkmarsch)	Sandige Böden der Geest (z. B. Podsol, Gley)	Sandige und lehmige Böden des östlichen Hügellandes (z. B. (Para-) Braunerde, Pseudogley)	Moore (Hochmoor, Niedermoore)
Kettenbagger	27.230	0,40	●	●	●	●
	25.600	0,35	●	●	●	●
	25.500	0,37	●	●	●	●
	22.130	0,28	●	●	●	●
	25.300	0,30	●	●	●	●
	20.000	0,29	●	●	●	●
Minibagger	4.000	0,20	●	●	●	●
	1.720	0,30	●	●	●	●
Raupe	18.200	0,26	●	●	●	●
	18.200	0,26	●	●	●	●
	16.000	0,23	●	●	●	●
Kettendumper	22.700	0,29	●	●	●	●
	17.900	0,28	●	●	●	●
	15.500	0,29	●	●	●	●
Rohrleger	95.000	1,01	●	●	●	●
	90.000	0,90	●	●	●	●
	85.000	0,79	●	●	●	●
	60.000	0,87	●	●	●	●
Bohranlagen	19.000	0,54	●	●	●	●
	14.200	0,77	●	●	●	●
	7.000	0,47	●	●	●	●
Mobilbagger	15.100	2,92	●	●	●	●
	14.400	2,78	●	●	●	●
Kabeltransportanhänger	29.250	6,57	●	●	●	●
	22.000	2,29	●	●	●	●
	18.000	4,98	●	●	●	●
Rohrtransporter	22.000	2,60	●	●	●	●
Schlepper	14.000	1,06	●	●	●	●
	11.000	1,00	●	●	●	●
	8.000	0,88	●	●	●	●
Radlader	8.330	1,27	●	●	●	●
	6.400	1,14	●	●	●	●
	6.000	1,52	●	●	●	●
	5.170	1,10	●	●	●	●
Muldenkipper	21.000	2,43	●	●	●	●
	12.000	1,18	●	●	●	●
	22.000	2,55	●	●	●	●

● Spannungseintrag ist höher als die Eigenstabilität des Bodens in 40 cm Bodensele (Unterbodenverdichtung)
● Spannungseintrag ist geringer als die Eigenstabilität des Bodens in 40 cm Bodensele (keine Unterbodenverdichtung)

Beispiel schleswig-holsteinischer Böden (LLUR 2014)

Die Tabelle 2 zeigt die unterschiedlichen Gefährdungspotentiale diverser Maschinen bei unterschiedlichen Bodentypen.

6.3 Beurteilung der standörtlichen und aktuellen Erosionsempfindlichkeit

Die Erosionsempfindlichkeit kann über die allgemeine Bodenabtragsformel bestimmt werden.

Die allgemeine Bodenabtragsgleichung:

$$A = R * K * L * S * C * P$$

(A = langjähriger, mittlerer jährlicher Bodenabtrag; R = Erosivitätsfaktor (Witterungsprognose); K = Bodenerodierbarkeitsfaktor (wird als Schwarzbrache gesetzt); L = Hanglängenfaktor; S = Hangneigungsfaktor; C = Bodenbedeckungsfaktor (wird = 1 gesetzt); P = Erosionsschutzfaktor)

Das Landesamt für Bergbau, Energie und Geowissenschaften (LBEG) erhebt Daten zur Erosionsempfindlichkeit und stellt diese als Karte im NIBIS-Kartenserver zur Verfügung. Die Auswertung zur potentiellen Erosionsempfindlichkeit sind in den Abbildungen 3 und 4 dargestellt und in Kapitel 5.3.1 beschrieben.

Eine Erosion durch Wind sollte durch geeignete Maßnahmen vermieden/verringert werden. Bodenmassen, welche zur Zwischenlagerung in Mieten gelagert werden, sind ab einer Lagerungszeit von 2 Monaten zu begrünen. Die Mieten sind direkt beim Anlegen zu profilieren, wobei die Schaffung von Vorzugsabflussrichtungen zu vermeiden sind. Die Begrünung sollte in Absprache mit dem Bewirtschafter der Ackerfläche stattfinden.

Des weiteren besteht die Möglichkeit die zwischengelagerten Bodenhaufwerke abzudecken, um eine Deflation der Böden zu vermeiden. Ungeschützte Bodenflächen sollten zügig bearbeitet werden, um eine langfristige Windexposition sowie eine Auswaschung zu verhindern.

6.4 Beurteilung und Handlungsweisen bei zu erwartenden Bodenbeeinträchtigungen

Dauerhafte Versiegelung: Verlust aller natürlicher Bodenfunktionen:

- Die Flächen dauerhafter Versiegelung sollten so klein wie möglich gehalten werden

Verdichtungen, Gefügestörungen: Vernässung, Beeinträchtigung der Durchwurzelbarkeit und Bodenfunktionen:

Verdichtungen und Gefügestörungen sollten vermieden werden. Geeignete Maßnahmen der Vermeidung sind:

- Vermeidung von Auflast durch fahren, lagern, etc. (besonders bei feuchten Verhältnissen)
- Benutzung möglichst leichter Baufahrzeuge
- Benutzung von breiten Reifen / breiten Ketten (geringer Flächendruck)

- Vermeidung von Erdarbeiten (Ausbaggern, Verfüllen, Aufbringen) bei feuchten Verhältnissen
- Lagerhöhen von Oberböden max. 2 m
- Lagerhöhen von Unterböden max. 3 m
- Vermeidung von Auswaschung oder Vernässung ungeschützter Haufwerke durch zeitnahe Wiederverwendung oder Begrünung der Böden
- Vermeidung von Befahren unbefestigter Bodenflächen (Nutzung von Baggermatratzen oder der geschaffenen/bestehenden Wege)
- Bodenverdichtungen sind mit geeigneten Maßnahmen und geeignetem Gerät zu renaturieren (z.B. Auflockern). Die Vorgehensweise ist situativ zu entscheiden und benötigt die Abstimmung mit der BBB.

Vermischungen der ursprünglichen Bodenschichten:

Die Bodenschichten sind grundsätzlich zu trennen und getrennt zu lagern. Eine Vermischung von Böden ist zu vermeiden. Der Einbau von Böden ist dem Ursprungszustand der Böden (Bodenprofile) anzupassen, um möglichst nah an die Eigenschaften vor Baubeginn zu kommen.

Dauerhafter Bodenauftrag und -eintrag in, auf oder unter die durchwurzelbare Bodenschicht:

Der Bodenaushub kann im genehmigten Baufeld unter Beachtung der bodenschutzrechtlichen Bestimmungen verwertet werden. Die humosen Oberböden können hierbei potentiell zum Herstellen einer durchwurzelbaren Bodenschicht verwendet werden, sofern die Güte des Oberbodens nicht verschlechtert wird. Unterböden können zur Verfüllung und Auflast des Fundaments verwendet werden. Unterböden können ggfs. auch vor Ort in das Bodenprofil eingebaut werden. Hierbei ist eine Abstimmung mit der BBB und eine Genehmigung der Unteren Bodenschutzbehörde notwendig.

Zwischenlagerung im Haufwerk in Bezug auf die Wirkfaktoren „Verdichtung“ und „Vermischung“:

Die maximalen Lagerhöhen der Ober- und Unterböden sind einzuhalten, um Verdichtungseffekte klein zu halten. Die Umlagerung muss bei geeigneten Witterungs- und Bodenbedingungen stattfinden. Die Bodenschichten sind getrennt zu bearbeiten und zu lagern. Vor der Lagerung von Unterboden ist ein Trennvlies auf dem Oberboden zur Vermeidung von Vermischungen aufzubringen. Alternativ kann der Oberboden vorher abgeschoben werden. Das Vorgehen ist mit der BBB abzustimmen.

Die Haufwerke sind durch leichten Druck mit der Baggerschaufel in Trapezbauweise zu profilieren (kein Verschmieren).

Einbringen eines Baukörpers in den Boden: Beeinträchtigungen der Durchwurzelbarkeit und Bodenfunktionen:

Im Bereich der Fundamente und der dauerhaften Zuwegungen gibt es einen Verlust der natürlichen Bodenfunktion.

Wir empfehlen den Einsatz von chromatarmem Beton.

Einwirkungen auf das Grundwasser aufgrund pH-Wert-Änderungen durch den eingebrachten Beton (Betonaggressivität, Fließgeschwindigkeit, etc.), Veränderung des Bodenwasserhaushalts:

Die Einflüsse der geplanten Bauwerke sind zu vernachlässigen. Die Betonaggressivität des Grundwassers konnte als schwach bis mäßig angreifend bestimmt werden. Wie empfehlen den Einsatz von chromatarmem Beton.

Dauerhafter und temporärer Bodenabtrag:

Der dauerhaft abgetragene Oberboden sollte im genehmigten Baufeld zum Andecken verwendet werden. Kann nicht der gesamte dauerhaft abgetragene Boden innerhalb der Maßnahme verwertet werden, ist eine Verwertung außerhalb des Plangebietes notwendig. Hierfür bedarf es zwingend einer Abstimmung mit der BBB sowie möglicherweise der Genehmigung der Unteren Bodenschutzbehörde. Der abgetragene Oberboden aus den zurückgebauten temporären Flächen sollte zur Renaturierung der temporären Flächen genutzt werden.

Die Verwertung der Torfböden sollte im Vorlauf zu den Erdarbeiten geklärt sein. Ein möglicher Verwertungsweg wären Erdenwerke.

Veränderung des Bodenlufthaushalts (Veränderung der aeroben/anaeroben Bedingungen):

Zu erwartende Effekte sind zu vernachlässigen.

Veränderung der Vegetation: Erosionsgefährdung:

Ungeschützte Bodenflächen und Haufwerke sind vor Winderosion zu schützen. Absprache mit der BBB.

Schad- und Fremdstoffeinträge:

Schad- und Fremdstoffeinträge sind nicht zu erwarten. Eventuelle Einträge (bspw. durch Leckage) sind umgehend der BBB mitzuteilen.

Wärme- und Kälteemissionen:

Wärme- und Kälteemissionen sind zu vernachlässigen.

Baubedingte Bodenbeanspruchung:

Während der Bauarbeiten sind i.d.R. zusätzliche Hilfs-, Lager- und Montageflächen erforderlich. So sind z.B. Lagerflächen für die Bodenmieten bei Bodenaushub und Zwischenlagerung erforderlich. Diese Flächen sind der Belastung entsprechend herzurichten (z. B. lastenverteilende Metallplatten, Baumatten, etc.). Auf Flächen, die lediglich für die Zwischenlagerung von Bauteilen benötigt werden, können lastenverteilende Konstruktionen verwendet werden. Hierfür ist eine Absprache mit der BBB anzustreben. Grundsätzlich werden die temporär erforderlichen Flächen nach Beendigung der Baumaßnahme in die ursprüngliche Nutzung überführt. Diese temporäre Nutzung stellt daher keine erhebliche Beeinträchtigung des Bodens dar, da die Bodenfunktionen nur temporär eingeschränkt werden und grundsätzlich erhalten bleiben.

Die Flächen sind so herzurichten, dass sie wieder in die landwirtschaftliche Nutzung übernommen werden können. Daher sind die entstandenen Gruben und Senken wieder fachgerecht aufzufüllen. Hierbei ist darauf zu achten, dass die natürlichen Bodenfunktionen wieder hergestellt werden. Dies ist im Rahmen der bodenkundlichen Baubegleitung zu überwachen. Baubedingte Auswirkungen sind weiterhin z.B. durch schadhafte Verdichtung oder durch Verluste bei Erosion infolge nicht fachgerechter Zwischenlagerung von Bodenmaterial möglich. Die baubedingten Auswirkungen sind durch Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen im Rahmen einer bodenkundlichen Baubegleitung zu reduzieren.

6.5 Formulierung von projektspezifischen Bodenschutzmaßnahmen

Bei der Planung muss darauf geachtet werden, dass ausreichend Stellen zum Ausweichen von Baustellenverkehr vorgesehen sind. Dadurch wird vermieden, dass die Baustellen Transporte neben den angelegten Wegen auf den Grünlandflächen fahren und es hier zu unnötigen Bodenverdichtungen kommt. Es sind Ausweichstellen innerhalb des bestehenden Wegenetzes anzulegen.

Soweit möglich bleiben vorhandene Entwässerungsmaßnahmen intakt. Alle Entwässerungssysteme in den Flächen, die überbaut werden, werden mit Rohren unter den Wegen durchgeführt.

Zufahrtsstraßen

Zum Erreichen des Plangebiets werden vorhandene Wege genutzt und in diesem Zuge eventuell den Ansprüchen angepasst.

Beim Wegebau sind die erforderlichen Materialien im vor-Kopf-Verfahren einzubauen, so dass es nicht erforderlich wird auf den Flächen außerhalb der Wege mit Baufahrzeugen zu fahren. Daher ist im Zuge des Wegebaus nicht mit Bodenverdichtungen zu rechnen, die über den Bereich der Wege, Stell-, Kran- und Arbeitsflächen hinausgehen. Seitlich der Wege sollte überschüssiges, vorhandenes Oberbodenmaterial zur Bankettierung eingebaut werden. Die

Wegoberkante sollte mindestens 5 cm aus dem umgebenden Boden herausragen (wenn die Wege nicht auf dem Oberboden aufgebaut werden). Eine Wasserstauung ist hierbei zu vermeiden.

6.6 Vorgaben zum Maschineneinsatz und zu lastverteilenden Maßnahmen bei bodenrelevanten Arbeiten

Es sind generell Geräte mit geringer Flächenlast (breite Ketten, etc.) einzusetzen.

6.7 Regelungen für Bauarbeiten bei ungünstigen Bodenverhältnissen und Witterungsbedingungen

Bei ungünstigen Bodenverhältnissen und Witterungsbedingungen (länger anhaltende Regenfälle, Starkregen oder starke Schneefälle) sind die Arbeiten einzustellen und erst nach Begutachtung durch die BBB wieder aufzunehmen.

7 ERDBEWEGUNGSKONZEPT / BODENMANAGEMENTKONZEPT

Für den Bau der Windenergieanlagen sind umfangreiche Erdbewegungen erforderlich.

Die Zwischenlagerflächen und die Aushubmengen sind verpflichtend in einer Kartendarstellung sowie in Textform (Tabelle) darzustellen. (wird vom Planer erstellt.)

7.1 Zwischenlagerflächen (Größe und Lage)

Oberboden:

Die Zwischenlagerflächen für den abgeschobenen Oberboden sollten nahe am Ort des Aushubs (bspw. entlang der temporären Flächen) liegen. Die Kubatur, Größe und Lage sind in Karten- und Textform darzustellen.

Unterboden:

Im Zuge des Bauvorhabens fallen möglicherweise Unterbodenmassen an. Dieses Material wird nach Bodenarten getrennt voneinander nach dem Aushub in ein Zwischenlager (externe Zwischenlager benötigen eine Genehmigung) verbracht und dort getrennt nach diesen gelagert. Im Zuge des Bodenmanagements sollte (möglichst im Vorfeld der Bauarbeiten) der Verbleib dieses Materials geklärt werden.

7.2 Zwischenlagerunterhalt (Untergrundvorbereitung, Aufbau, Begrünung, Schnitt, Unkrautbekämpfung, Umzäunung)

Oberboden:

Die Bodenmieten mit Oberboden dürfen eine maximale Haufwerkshöhe von zwei Metern nicht

überschreiten. Bei einer Lagerungszeit von > 2 Monaten sind die Bodenmieten direkt nach Herstellung in Abstimmung mit der BBB zu begrünen. Die Wahl des Saatgutes (evt. winterhart) ist mit dem Bewirtschafter und der BBB abzustimmen.

Unterboden:

Die Bodenmieten mit Unterboden dürfen eine maximale Haufwerkshöhe von drei Metern nicht überschreiten. Eine Begrünung von Unterbodenhaufwerken ist nicht vorgesehen. Dem Auftreten von erosiven Effekten ist bei Beobachtung mit Gegenmaßnahmen wie bspw. Befeuchten oder Abdecken der Haufwerke bei Deflation zu begegnen.

Haufwerksgestaltung:

Die Haufwerke sind mit möglichst steilen Flanken und leicht angeschrägter Haufwerkskrone in Trapezform anzulegen. Die maximalen Haufwerkshöhen sind einzuhalten. Die Haufwerkssohle darf nicht in einer Senke liegen, um ein Vernässen des Haufwerkfußes zu vermeiden. Die Positionierung der Haufwerke sollte möglichst nah am Ort des Aushubs in unmittelbarer Nähe zu temporär oder permanenten, befestigten Flächen sein, um die Wege kurz zu halten und das Befahren von unbefestigten Flächen zu vermeiden.

7.3 Zwischenlagerbezeichnung

Wird im Bauablauf erstellt.

7.4 Netzanbindung und Kabelverlegung

Wird vom Planer erstellt.

7.5 Konzept zur Untersuchung und Entsorgung des Bodenmaterials (bei Schadstoffbelastung)

Überschussböden sind vor Abfuhr aus dem Plangebiet grundsätzlich in Abstimmung mit der BBB zu deklarieren und anschließend einer geeigneten Verwertung gemäß BBodSchV zuzuführen. Überschussböden sind sortenrein zu trennen und in Haufwerke zu überführen, sodass eine ordnungsgemäße Beprobung und Bewertung der anfallenden Böden vor Abtransport vorgenommen werden kann. Böden, die auf der Baustelle verbleiben, müssen nicht abfallrechtlich bewertet werden. Ab dem 1.8.2023 sind die Bestimmungen der Ersatzbaustoffverordnung bzw. der novellierten Fassung der BBodSchV einzuhalten.

8 QUALITÄTSKONTROLLE

Die Vorgaben im Bodenschutzkonzept werden durch die bodenkundliche Baubegleitung regelmäßig kontrolliert und auf den bodenrelevanten Baubesprechungen thematisiert.

Das Aufgabenheft wird zur Verfügung gestellt und sollte auf der Baustelle vorliegen und an alle beteiligten Stellen verteilt werden.

8.1 Teilnahme an bodenrelevanten Projektsitzungen

Die Bauleitung gewährt die Teilnahme der BBB an bodenrelevanten Projektsitzungen.

8.2 Durchführung von Baustellenbegehungen

Die BBB wird in regelmäßig, der Bauphase angepasst, durchgeführten Baustellenbegehungen Protokolle über den Zustand der Baustelle in bodenschutzrechtlicher Sichtweise anfertigen und dem AG zur Verfügung stellen.

8.3 Zeitplan und räumliche Organisation des Bodenabtrags

Ein Bauzeitenplan liegt noch nicht vor und wird nachträglich eingearbeitet.

8.4 Gelieferte oder abgefahrene Böden

Abzufahrende Überschussböden sind innerhalb der Qualitätsprüfung auf der Baustelle vor Abfuhr zu deklarieren. Für angelieferte Böden besteht eine abfallrechtliche Nachweispflicht.

9 REKULTIVIERUNG UND ÜBERNAHME DER BEANSPRUCHTEN FLÄCHEN

Die Rekultivierung ist nur bei geeigneten Witterungs- und Bodenverhältnissen durchzuführen.

9.1 Rekultivierung der temporären Arbeits- und Wegflächen

Nach Abtrag der temporären Überdeckungen werden die Flächen aufbereitet und in den ursprünglichen Zustand gebracht.

9.2 Rekultivierung der wieder aufgetragenen Bodenhorizonte

Die wieder aufgetragenen Horizonte werden an den Ausgangszustand angelehnt wieder eingebracht und werden aufbereitet.

Bei einer Abnahme der wieder aufgetragenen Bodenhorizonte sollten Bauleitung, Bauherr, Eigentümer/Bewirtschafter vertreten sein. Im Anschluss wird ein Abnahmeprotokoll erstellt.

9.3 Rekultivierung von schadhaften Bodenveränderungen

Eventuelle, schadhafte Bodenveränderungen werden unter Begleitung/Beratung der BBB mit geeigneten Maßnahmen zur Schadensbehebung behoben.

9.4 Rekultivierung der Zwischenlagerflächen

Nach Abtrag des Materials aus dem Zwischenlager wird die Fläche aufbereitet und in den ursprünglichen Zustand versetzt.

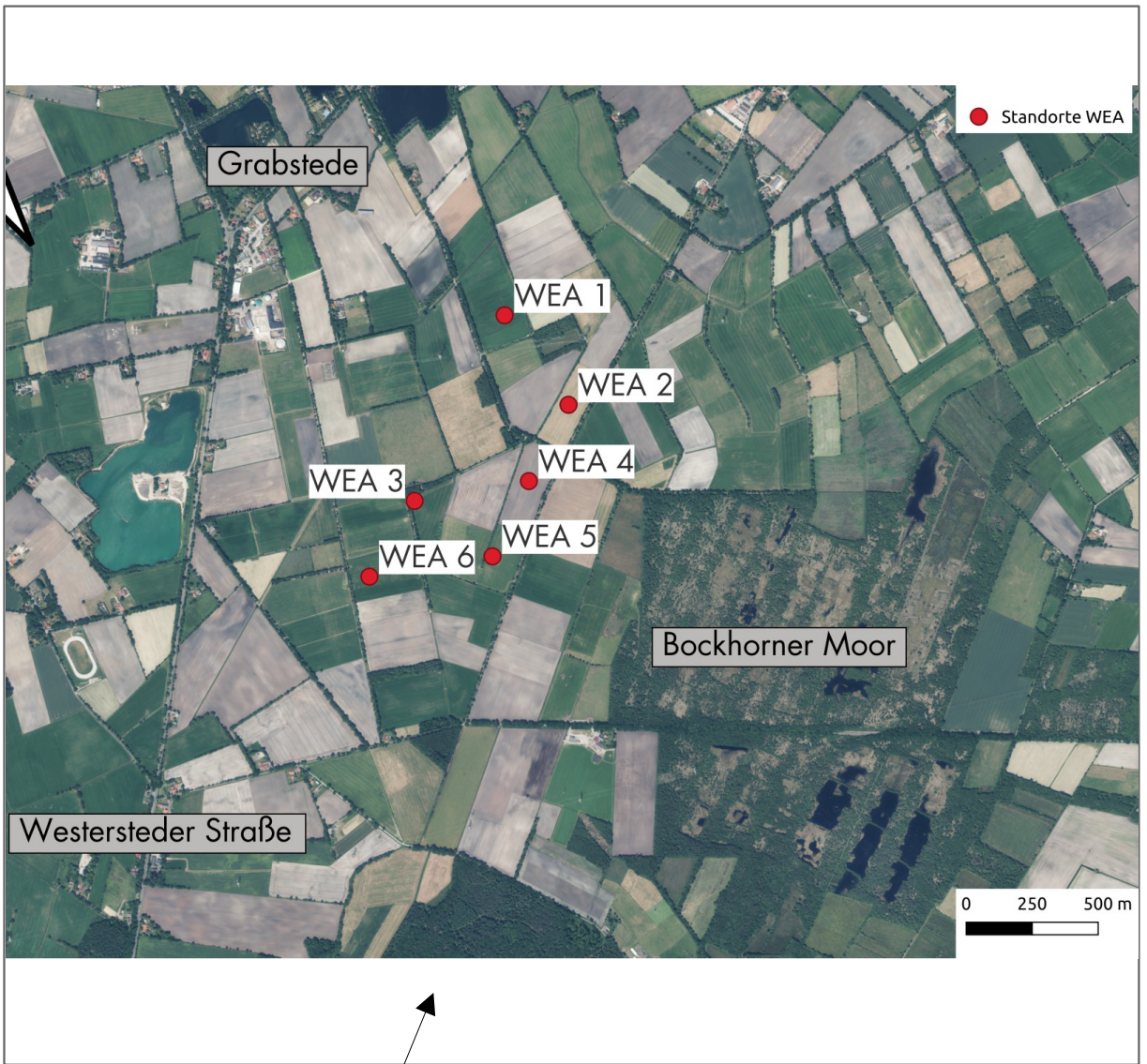
9.5 Folgebewirtschaftung

Mit der Übergabe der Flächen werden die Bewirtschafter ggfs. über eine Folgebewirtschaftung aufgeklärt.

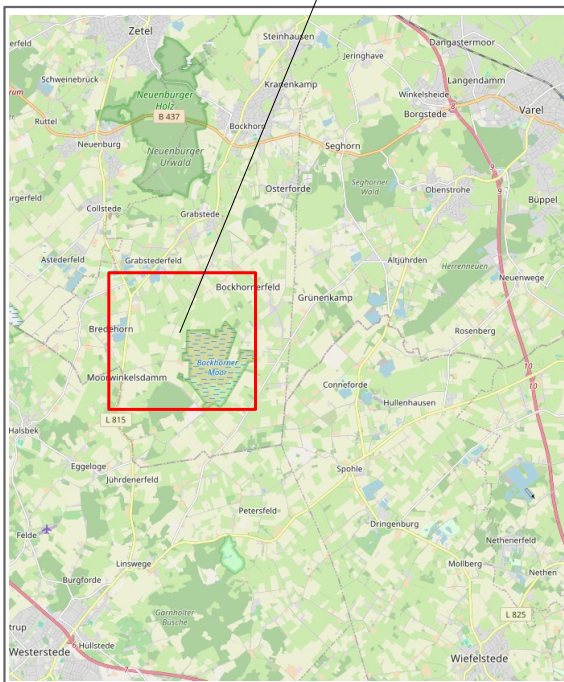
9.6 Ansaat

Bei der Erstantsaat ist eine Saatmischung mit mindestens 30 % tief- und intensivwurzelnden Pflanzenarten zu wählen.

Bei stärkeren Verdichtungen ist der Anteil an Leguminosen oder anderen tiefwurzelnden Pflanzen zu erhöhen.



Kartengrundlage: LGIN bzw. Open Street Map



Bodenschutzkonzept

Auftraggeber
 innoVent Planungs GmbH & Co. KG
 Oldenburger Str. 49
 26316 Varel

Übersichtskarte

BÖKER und PARTNER 
 Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung
 Beratende Ingenieure und Geologen
 www.boekerpundpartner.de

24P470

B. Kühne
 März 2025

Anlage 1