



Füchteler Straße 29  
49377 Vechta

# BODENSCHUTZKONZEPT

PROJEKT:  
2024-0270

Windpark Berge,  
1 x WEA Enercon E-175 EP5, 162 mNH

Auftraggeber:  
EFB Energie für Berge GmbH & Co. KG  
Fürstenauer Damm 3  
49626 Berge

10. Februar 2025

Baugrunderkundung  
Gründungsgutachten  
Baugrundlabor  
Altlastenuntersuchung  
Gefährdungsabschätzung  
Sanierungskonzepte  
Hydrogeologie

Projektdaten:

Projekt:	2024-0270 Windpark Berge, 1 x WEA Enercon E-175 EP5, 162 mNH
Auftraggeber:	EFB Energie für Berge GmbH & Co. KG Herr Jürgen Holling Fürstenauer Damm 3 49626 Berge
Auftragnehmer:	Ingenieurgeologie Dr. Lübbe GmbH & Co. KG Füchteler Str. 29 49377 Vechta
Projektbearbeiter:	Eva in der Wieschen, M.Sc.-Geogr.
Exemplare:	1 Stück

Dieses Konzept umfasst 31 Seiten, 12 Abbildungen, 6 Tabellen und 3 Anlagen.

Vechta, 10. Februar 2025

Dieses Konzept darf nur vollständig und unverändert vervielfältigt werden und nur zu dem Zweck, der unserer Beauftragung mit der Erstellung des Gutachtens zugrunde liegt. Die Vervielfältigung zu anderen Zwecken, eine auszugsweise oder veränderte Wiedergabe sowie eine Veröffentlichung bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.

## Inhaltsverzeichnis

<b>I. VERANLASSUNG UND BEAUFTRAGUNG .....</b>	<b>6</b>
1. Unterlagen .....	6
2. Bodenschutz .....	7
3. Angaben zum Bauvorhaben.....	8
<b>II. BODENBEZOGENE DATENERFASSUNG UND BEWERTUNG.....</b>	<b>8</b>
1. Mächtigkeit Ober- und Unterboden.....	9
2. Bodenart des Feinbodens .....	10
3. Grobbodenart und Grobbodenanteil .....	11
4. Gehalt an organischer Substanz ( <i>Humusgehalt</i> ) .....	11
5. Carbonatgehalt .....	11
6. Einfluss von Grund- und/oder Stauwasser .....	11
7. Standörtliche Verdichtungsempfindlichkeit.....	12
8. Erosionsempfindlichkeiten .....	13
9. Auswertung geologische Karte ( <i>GK50</i> ) .....	14
10. Auswertung Bodenkarte BK50 .....	15
11. Schutzwürdige Böden .....	15
12. Auswertung Bodenbelastungs- und Altlastenkataster .....	18
<b>III. POTENZIELLE AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF BODENQUALITÄT UND FUNKTIONSERFÜLLUNG .....</b>	<b>19</b>
1. Versiegelung: Verlust aller natürlichen Bodenfunktionen .....	19
2. Verdichtungen, Gefügestörungen.....	20
3. Vermischen der ursprünglichen Bodenschichten .....	20
4. Dauerhafter Bodenauf- oder -eintrag .....	21
5. Einbringen eines Baukörpers in den Boden.....	21
6. Dauerhafter Bodenabtrag.....	21
7. Veränderungen des Bodenwasserhaushaltes .....	21
8. Veränderung des Bodenluftaushaltes.....	22
9. Veränderung der Vegetation bzw. der Bodenbedeckung.....	22
10. Schad- und Fremdstoffeinträge.....	22

#### IV. VERMEIDUNGS- UND MINDERUNGSMABNAHMEN ..... 22

1. Maßnahmen in der Bauphase .....	23
1.1 Befahrbarkeit/Bearbeitbarkeit der Böden .....	23
1.2 Liste der eingesetzten Maschinen mit Gewicht und Flächenpressung .....	25
1.3 Vorarbeiten und Flächenvorbereitung .....	27
1.4 Vermeidung stofflicher Belastungen .....	27
1.5 Anforderung an die Zwischenlagerung von Böden.....	28
1.6 Verwendung von Bodenmaterial.....	29
1.7 Plaggenesch .....	29
2. Rekultivierungsmaßnahmen.....	30

#### V. LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS ..... 31

### Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: GEOGRAPHISCHE LAGE DES VORHABENS. ....	8
ABBILDUNG 2: VERDICHUNGSEMPFINDLICHKEITEN IM VORHABENGEBIET.....	12
ABBILDUNG 3: GEFÄHRDUNG DER BODENFUNKTIONEN DURCH BODENVERDICHUNG IM VORHABENGEBIET. ....	12
ABBILDUNG 4: EROSIONSEMPFINDLICHKEIT GEGEN WASSER.....	13
ABBILDUNG 5: EROSIONSEMPFINDLICHKEIT GEGEN WIND. ....	13
ABBILDUNG 6: GEOLOGIE (GK 50) IM VORHABENGEBIET.....	14
ABBILDUNG 7: BÖDEN (BK50) IM VORHABENGEBIET.....	15
ABBILDUNG 8: SCHUTZWÜRDIGE BÖDEN IM VORHABENGEBIET.....	16
ABBILDUNG 9: ÜBERSICHT DER BOHRPUNKTE DER PROSPEKTIERUNG PLAGGENESCH.....	17
ABBILDUNG 10: VERGLEICH AUSDEHNUNG PLAGGENESCH (NIBIS-KARTENSERVO) UND VERMUTETER PLAGGENESCH NACH PROSPEKTIERUNG.....	17
ABBILDUNG 11: ALTABLAGERUNG IM VORHABENGEBIET. ....	18
ABBILDUNG 12: NOMOGRAMM ZUR ERMITTLUNG DES MAXIMAL ZULÄSSIGEN KONTAKTFLÄCHENDRUCKES VON MASCHINEN AUF BÖDEN. ....	24

## Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: BODENPROFIL AN DEN ANLAGENSTANDORTEN, GEOTECHNISCHER BERICHT IGL. ....	9
TABELLE 2: BODENKLASSIFIZIERUNG NACH DIN 18300 UND DIN 18196 UND HOMOGENBEREICHE. ....	10
TABELLE 3: ERGEBNISSE DER BODENMECHANISCHEN LABORANALYSEN, GEOTECHNISCHER BERICHT IGL. ....	10
TABELLE 4: ÜBERSICHT ÜBER DIE DAUERHAFT UND TEMPORÄR VERSIEGELTEN FLÄCHEN. ....	19
TABELLE 5: AKTUELLE VERDICHTUNGSEMPFINDLICHKEIT SOWIE GRENZEN DER BEFAHRBARKEIT UND BEARBEITBARKEIT VON BÖDEN (AUS DIN 19639:2019-09, TABELLE 2). .	23
TABELLE 6: VEREINFACHTES MASCHINENKATASTER MIT BEWERTUNG DES GEFÄHRDUNGSPOTENTIALS FÜR BODENVERDICHTUNGEN FÜR REPRÄSENTATIVE SCHLESWIG-HOLSTEINISCHE BÖDEN (LLUR 2020).....	26

## Anlagenverzeichnis

ANLAGE 1:	PLANUNGSBÜRO DEHLING & TWISSELMANN: STELLUNGNAHME UNTERE BODENSCHUTZBEHÖRDE
ANLAGE 2:	PROSPEKTIERUNG PLAGGENESCH - BOHRPROFILE
ANLAGE 3:	WP BERGE / BERECHNUNGEN BODENAUSHUB

## I. VERANLASSUNG UND BEAUFTRAGUNG

In Berge, Samtgemeinde Fürstenau im Landkreis Osnabrück, soll eine Windenergieanlage (WEA 1) vom Typ Enercon E-175 EP5 mit einer Nabenhöhe (NH) von 162 m errichten werden.

Die Ingenieurgeologie Dr. Lübke GmbH & Co. KG wurde mit Schreiben vom 30.05.2024 auf der Grundlage unseres Angebotes vom 30.05.2024 durch die EFB Energie für Berge GmbH & Co. KG, Herrn Holling, mit der Erstellung eines Bodenschutzkonzeptes sowie der bodenkundlichen Baubegleitung beauftragt.

### 1. Unterlagen

Für die Erstellung des Bodenschutzkonzeptes liegen uns folgende Unterlagen vor:

- Geotechnischer Bericht „Windpark Berge, Enercon E-175 EP5, 162 mNH“ Ingenieurgeologie Dr. Lübke, 25. September 2024.
- Übersichtslageplan, WP Berge E-175 EP5, 162 mNH, Maßstab 1 : 1.000, Stand: 21.02.2024.
- Technisches Datenblatt Enercon Windenergieanlage E-175 EP5 HAT-162-ES-C-01, D02747200/5.0-de
- Stellungnahme der unteren Bodenschutzbehörde; Auszug aus: Planungsbüro Dehling & Twisselmann, Gemeinde Berge, B-Plan Nr. 23 „Sondergebiet Energiepark Berge – Süd“.

## 2. Bodenschutz

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

Zu den Hauptaufgaben der Bodenkundlichen Baubegleitung zählen:

- Erstellung des Bodenschutzkonzepts zur Genehmigungsplanung und sollte alle bodenschutzrelevanten Daten, Auswirkungen und Maßnahmen darstellen.
- Begleitung der Schutzmaßnahmen in der Bauphase: In der Bauphase folgt der Bodenschutz den Vorgaben des Bodenschutzkonzeptes bzw. den bodenschutzfachlichen Nebenbestimmungen der Vorhabengenehmigung, die vertraglich zu vereinbaren sind. Bei allen Bodenarbeiten ist darauf zu achten, dass die Vorgaben nach Tabelle 5 und Abbildung 8 beachtet werden. Ergibt sich bei der Bauausführung die Notwendigkeit einer Abweichung vom Bodenschutzkonzept, bedarf dies einer 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 ggf. erforderlicher Abweichungen vom Konzept zu dokumentieren.
- Begleitung und 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.

### 3. Angaben zum Bauvorhaben

Die Windenergieanlage im Landkreis Osnabrück liegt in der Samtgemeinde Fürstenau, in der Gemeinde Berge, zwischen Berge im Norden und der Gemeinde Bippin im Süden. In Abbildung 1 ist der geplante Anlagenstandort dargestellt:

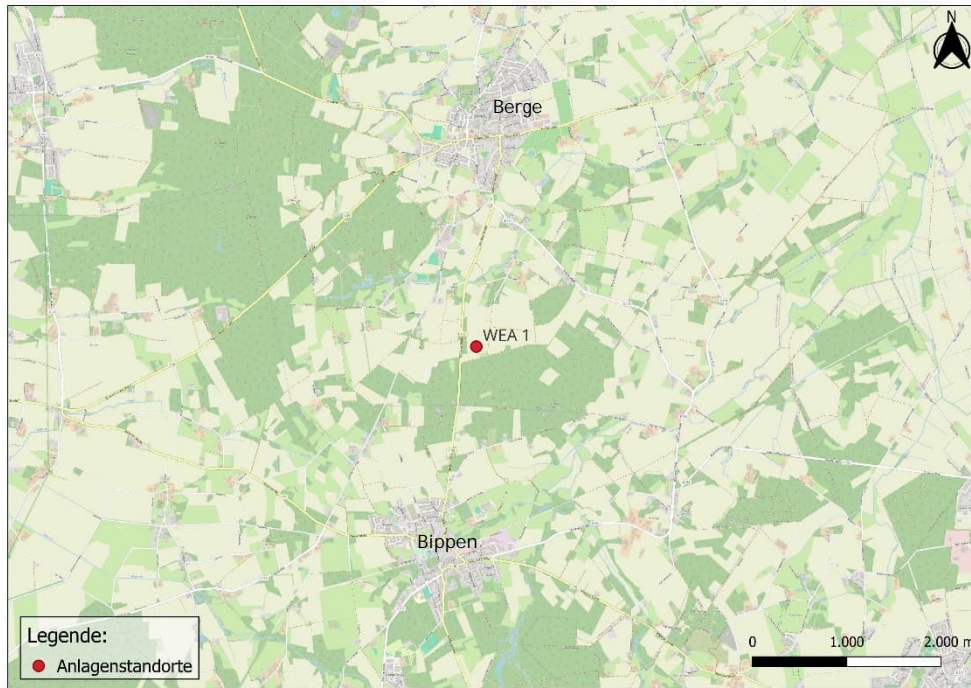


Abbildung 1: Geographische Lage des Vorhabens.

Die Windkraftanlage soll flach gegründet werden. Das Kreisfundament hat einen Durchmesser von 25,50 m und eine Höhe von 2,90 m. Die Fundamentunterkante liegt bei 0,70 m unter Geländeoberkante. Das Fundament erhält eine bis 0,10 m unter Fundamentoberkante reichende allseitige Aufschüttung.

## II. BODENBEZOGENE DATENERFASSUNG UND BEWERTUNG

Zur Beurteilung, wie sich die geplante Baumaßnahme auf die natürlichen Bodenfunktionen auswirkt sowie zur Ableitung geeigneter Schutzmaßnahmen während der Bauphase ist die Kenntnis des Ausgangszustandes des Bodens im Vorhabengebiet zwingend erforderlich.

Zur Datenerfassung werden die bodenkundlichen Karten des NIBIS-Kartenservers sowie werden die Sondierergebnisse aus unserem geotechnischen Bericht (Projekt-Nr. 2024-0051 vom 25.09.2024) herangezogen.



Nach DIN 19639 sind als „Mindestdatensatz“ folgende bodenkundliche Parameter zu erfassen:

1. Mächtigkeit Ober- und Unterboden
2. Bodenart des Feinbodens
3. Grobbodenart und Grobbodenanteil
4. Gehalt an organischer Substanz (*Humusgehalt*)
5. Carbonatgehalt
6. Einfluss von Grund- und/oder Stauwasser
7. Standörtliche Verdichtungsempfindlichkeit
8. Erosionsempfindlichkeiten
9. Auswertung geologischer Karten
10. Auswertung Bodenkarte BK50
11. Auswertung Bodenbelastungs- und Altlastenkataster
12. Potentiell sulfatsaure Böden

Auf Grundlage der genannten Datengrundlagen ergibt sich für das Vorhaben- und angrenzende gebiet folgender bodenkundlicher Ausgangszustand:

#### 1. Mächtigkeit Ober- und Unterboden

Nach den vorliegenden Bohrprofilen kann die grundsätzliche Bodenschichtung an den geplanten Anlagenstandorten und den Kranstellflächen wie folgt zusammengefasst werden:

Tiefe (bis m u. GOK min./max.)	Mächtigkeit (m)	Bodenschicht
0,55/0,60	0,50-0,55	Mutterboden, Sand, humos
3,5/6,0	3,0-5,50	Decksande, Fein- bis Mittelsande oder Mittel- bis Grob- sande, z.T. schwach kiesig locker bis mitteldicht
15,0/23,0	9,0-16,5	Schmelzwassersande, Fein- bis Mittelsand überwiegend mitteldicht bis dicht
> 30,0	> 10,0	Tertiärer Ton/Schluff halbfest bis fest

Tabelle 1: Bodenprofil an den Anlagenstandorten, Geotechnischer Bericht IGL.

Aus den Ergebnissen lassen sich folgende Homogenbereiche ableiten:

Homogenbereich		O1	B1
Bezeichnung		Mutterboden/Oberboden	Sand
Tiefenbereich m u. GOK		bis 0,55/0,60	bis $\geq 15,00$
Korngrößenverteilung	$\leq 0,06$ mm (%)	1-10*	0-5*
	$>0,06$ -2,0 mm (%)	90-99*	90-98
	$>2,0$ -63 mm (%)	möglich	0-10*
Massenanteil an Steinen/Blöcken	$>63$ -200 mm (%)	-	-
	$>200$ -630 mm (%)	-	-
Dichte* (g/cm <sup>3</sup> )		1,6-1,7	1,8-1,9
Undrainierte Scherfestigkeit* (kN/m <sup>2</sup> )		-	-
Wassergehalt (%)		10-15*	10-15*
Lagerungsdichte (%)		15-25	30-50
Organischer Anteil (%)		$> 5$	$< 2$
Bodengruppe, DIN 18196		OH	SE

\* Angaben nach Bodenansprache und Erfahrungswerten geschätzt. GOK: Geländeoberkante. Bezeichnung der Homogenbereiche in Anlehnung an ZTVE-STB 17.

Tabelle 2: Bodenklassifizierung nach DIN 18300 und DIN 18196 und Homogenbereiche.

## 2. Bodenart des Feinbodens

Im Zuge der Erstellung des geotechnischen Berichtes wurden Körnungsanalysen des Unterbodens (Sand) ausgeführt. Die Ergebnisse sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Standort, Proben-Nr.	Entnahmetiefe (m u. GOK)	Anteil $<0,063$ mm (M.-%)	Bodenart	$k_f$ -Wert (m/s)
WEA 1, RKS 1-2	0,55 - 1,40	2,3	Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig, schwach feinsandig	$3,7 \times 10^{-4}$
WEA 1, RKS 1-3	1,40 - 4,60	2,2	Fein- bis Mittelsand	$1,1 \times 10^{-4}$

Tabelle 3: Ergebnisse der bodenmechanischen Laboranalysen, Geotechnischer Bericht IGL.

Die unterhalb des Oberbodens anstehenden Sande sind mit Durchlässigkeitsbeiwerten zwischen  $k_f = 3,7 \times 10^{-4}$  und  $1,1 \times 10^{-4}$  m/s nach DIN 18130 durchlässig bis stark durchlässig.

### 3. Grobbodenart und Grobbodenanteil

Aus der Profilaufnahme im Gelände und den durchgeführten Laboruntersuchungen ergaben sich keine Grobbodenanteile.

### 4. Gehalt an organischer Substanz (*Humusgehalt*)

Nach den Sondiererergebnissen ist der anstehende Oberboden zwischen 0,50 m und 0,55 m mächtig und setzt sich aus humosen Sanden zusammen. Nach Angaben der Bodenansprache wurde der organische Anteil mit > 5 % abgeschätzt.

### 5. Carbonatgehalt

Bei der Bodenansprache ergaben sich keine Hinweise auf Carbonat im Boden. Dies wird durch die Angaben des NIBIS-Kartenservers bestätigt, die für das Plangebiet die Schichten der oberen 2,0 m als carbonatfrei (*c0*) ausweisen.

### 6. Einfluss von Grund- und/oder Stauwasser

Bei den Bohrarbeiten im Juli 2024 wurde bis zur Sondierendteufe von 10,0 m kein Grundwasser erbohrt.

Aus den hydrogeologischen Kartenunterlagen des LBEG, Hannover, Maßstab 1 : 50.000, kann die mittlere, entspannte Grundwasseroberfläche mit Werten zwischen 40,0 mNHN und 42,5 mNHN abgeleitet werden. Bezogen auf eine Geländehöhe von 61,9 mNHN wäre der mittlere Grundwasserstand ab 19,4 m unter Gelände zu erwarten.

Das Fundament der geplanten WEA wird bei 0,70 m unter Geländeoberkante gegründet. Es stehen gut durchlässige Sande an, in denen Oberflächenwasser ohne Aufstau versickert. Das Fundament steht somit nicht unter Grundwassereinfluss.

## 7. Standörtliche Verdichtungsempfindlichkeit

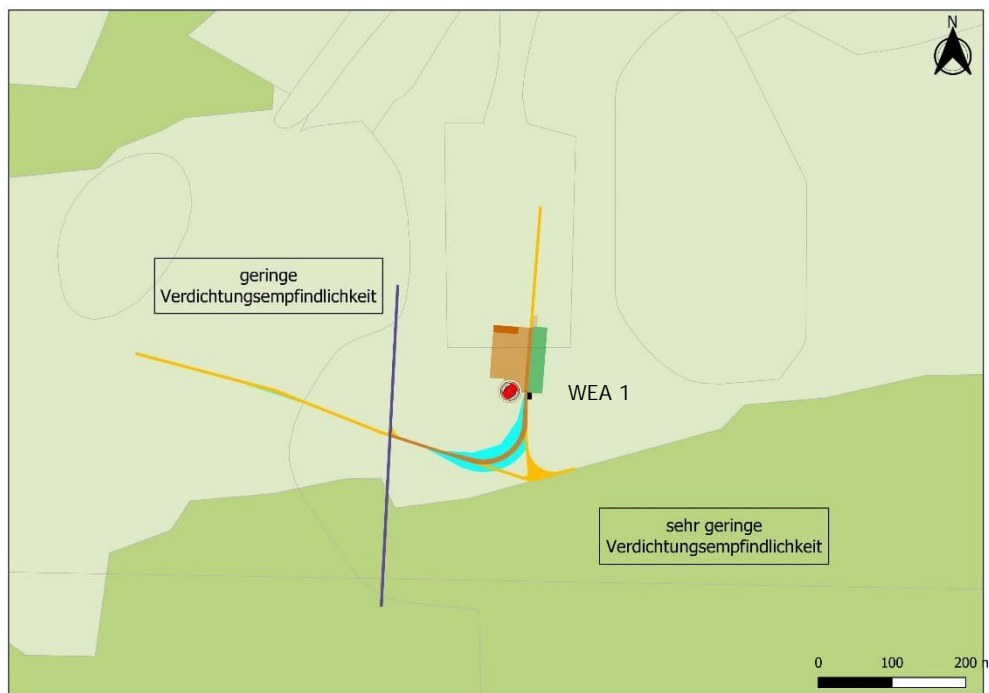


Abbildung 2: Verdichtungsempfindlichkeiten im Vorhabengebiet.

Anhand des NIBIS-Kartenservers ist die Verdichtungsempfindlichkeit der Böden im gesamten Vorhabengebiet als gering zu bewerten (vgl. Abb. 2). Die Gefährdung der Bodenfunktionen durch Bodenverdichtung wird ebenfalls als gering eingestuft (vgl. Abb. 3).



Abbildung 3: Gefährdung der Bodenfunktionen durch Bodenverdichtung im Vorhabengebiet.

## 8. Erosionsempfindlichkeiten

Die vorherrschenden Erosionsempfindlichkeiten im Vorhabengebiet sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt:



Abbildung 4: Erosionsempfindlichkeit gegen Wasser.



Abbildung 5: Erosionsempfindlichkeit gegen Wind.

Die Erosionsempfindlichkeit gegenüber Wasser ist im gesamten Vorhabengebiet als gering (K-Stufe 2) einzustufen (vgl. Abb. 4). Die Winderosionsempfindlichkeit für die WEA als gering (K-Stufe 2), für die Zuwegung als gering bzw. sehr gering (K-Stufe 2 bzw. K-Stufe 1) einzustufen (vgl. Abb. 5).

## 9. Auswertung geologische Karte (GK50)

Die ausgewiesene Geologie im Vorhabengebiet sind der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen:

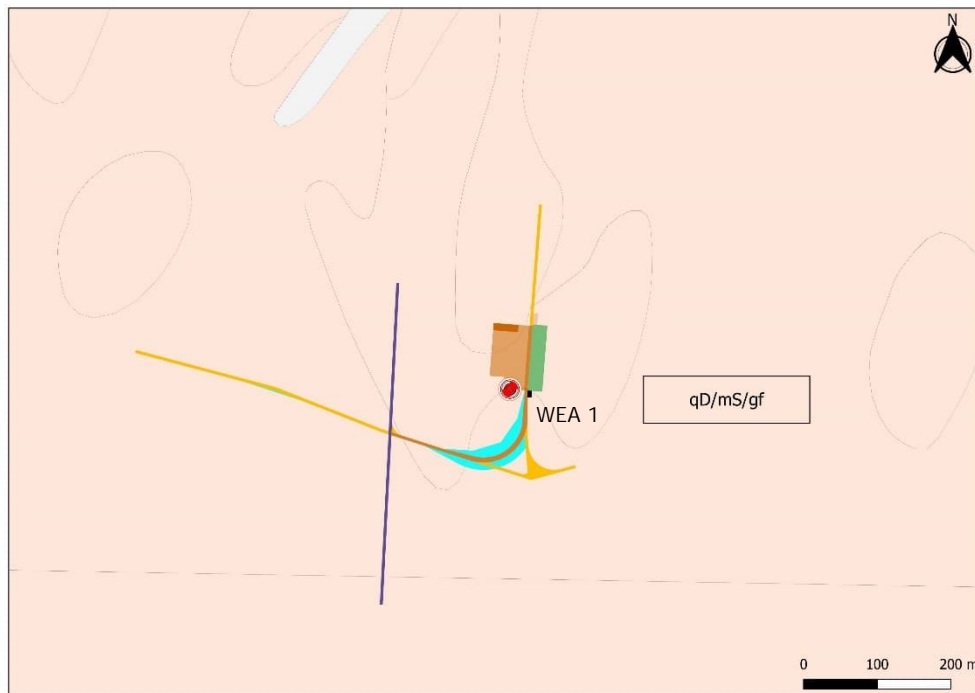
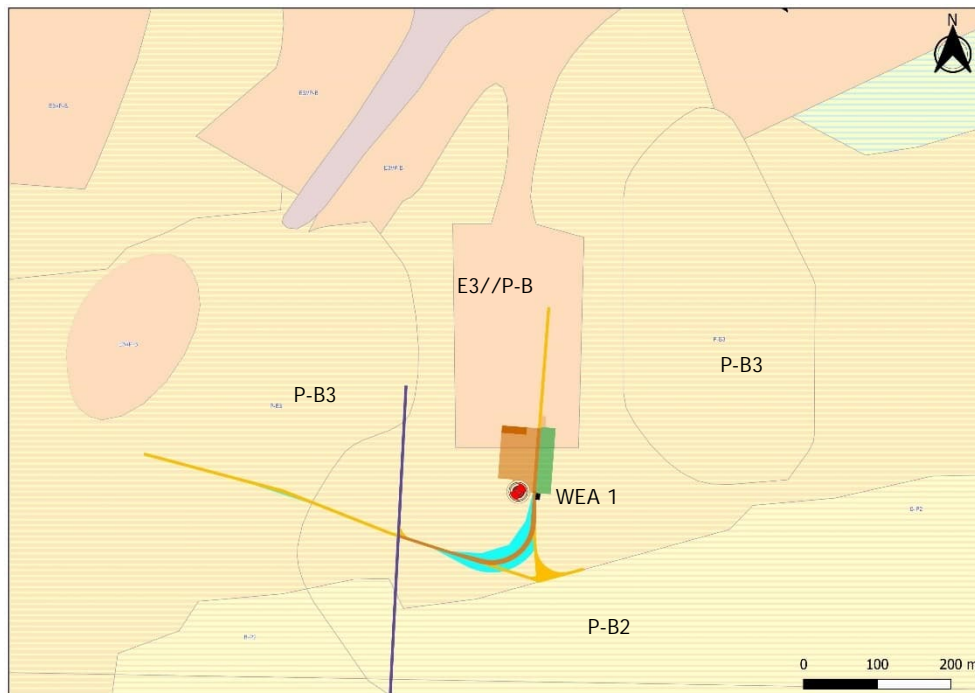


Abbildung 6: Geologie (GK 50) im Vorhabengebiet.

Nach der Kartenserie Geologie vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (*LBEG*), Maßstab 1 : 50 000, stehen im Untersuchungsgebiet weichselzeitliche Geschiebedecksande über drenthezeitlichen glaziofluvialen Schmelzwassersanden an. Im tieferen Untergrund sind tertiäre Tone und Schluffe zu erwarten.

Die BK50 beschreibt die Verbreitung von Böden in Niedersachsen in hoher Auflösung. Die Auswertung ergibt folgende Böden in Vorhabengebiet:



Das Vorhabengebiet gehört zur Bodenregion (BR) Geest. Innerhalb der Geest ist es der Bodengroßlandschaft (BGL) Geestplatten und Endmoränen bzw. der Bodenlandschaft (BL) Fluvatile und glaziafluviale Ablagerungen zuzuordnen.

Im Vorhabengebiet wird am Anlagenstandort und der Zuwegung als Bodentyp eine mittlere Podsol-Braunerde (*P-B3*) ausgewiesen. Für den nördlichen Teil der Windenergieanlage wird ein Mittlerer Plaggenesch unterlagert von Podsol-Braunerde (*E3//P-B*) ausgewiesen. Südlich der Zuwegung steht ein Flacher Braunerde-Podsol (*P-B2*) an.

Böden gelten als besonders schutzwürdig, wenn sie Bodenfunktionen gemäß BBodSchG § 2 im besonderen Maße erfüllen. Böden mit besonderen Standorteigenschaften, einer hohen natürlichen Bodenfruchtbarkeit sowie seltene Böden, Böden mit besonderen Standorteigenschaften und Böden einer hohen natur- oder kulturgeschichtlichen Bedeutung fallen unter die sog. schutzwürdigen Böden.

Gemäß des NIBIS-KARTENSERVERS steht im Bereich der Zuwegung sowie im nördlichen Teil der Kranstellfläche Böden mit hoher kulturgeschichtlicher Bedeutung, ein mittlerer Plaggenesch unterlagert von Podsol-Braunerde, an (vgl. *Abb. 7* und *Abb. 8*). Der Bodentyp „Plaggenesch“ gilt als ein besonders schutzwürdiger Boden, da er alle drei übergeordneten Bodenschutzfunktionen des BBodSchG - natürliche Bodenfunktionen, Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sowie Nutzungsfunktionen - umfasst.



Abbildung 8: Schutzwürdige Böden im Vorhabengebiet.

Am 16.01.2025 erfolgte die Prospektierung des anstehenden Plaggeneschs. Es wurden 19 Bohrungen durchgeführt (vgl. *Abb. 9*). Hierbei wurde, um die Grenze vom Plaggenesch zur Podsol Braunerde (*P-B3*; vgl. *Abb. 7*) genauer zu kartieren, in regelmäßigen Abständen Beprobungen mittels Pürkhauer-Sonde durchgeführt und der Bodentyp angesprochen. Für die Unterscheidung der beiden Bodenarten wurde auf das Vorhandensein von anthropogenen Einträgen, die typisch für den Plaggenesch sind sowie auf die Gesamtmächtigkeit der Oberbodenschicht geachtet. Da der Plaggenesch durch Auftrag von Plaggen entstanden ist, ist in diesen Bereichen die Oberbodenschichtmächtigkeit i.d.R. größer, als in den Bereichen, in denen die Podsol-Braunerde Pseudogley angetroffen wurde.



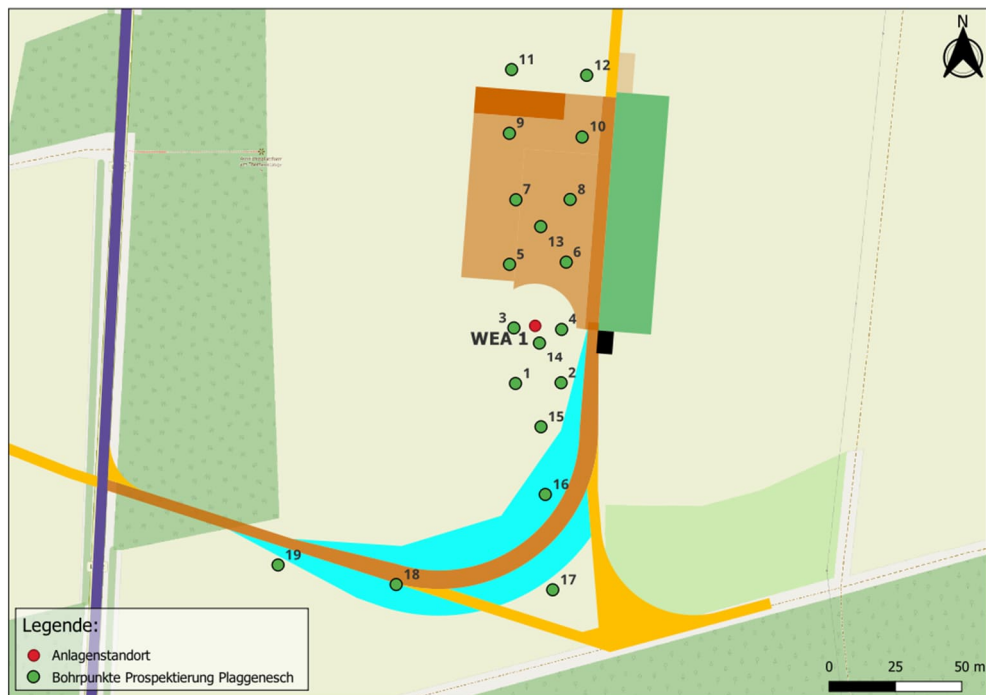


Abbildung 9: Übersicht der Bohrpunkte der Prospektierung Plaggenesch.

In allen von uns durchgeführten Sondierungen wurde eine für den Plaggenesch typische Bodenhorizontabfolge angetroffen. Nach unserer Erkundung steht somit im gesamten Vorhabengebiet (anders als der NIBIS-KARTENSERVEN vermuten ließ) Plaggenesch an (vgl. Abb. 10).

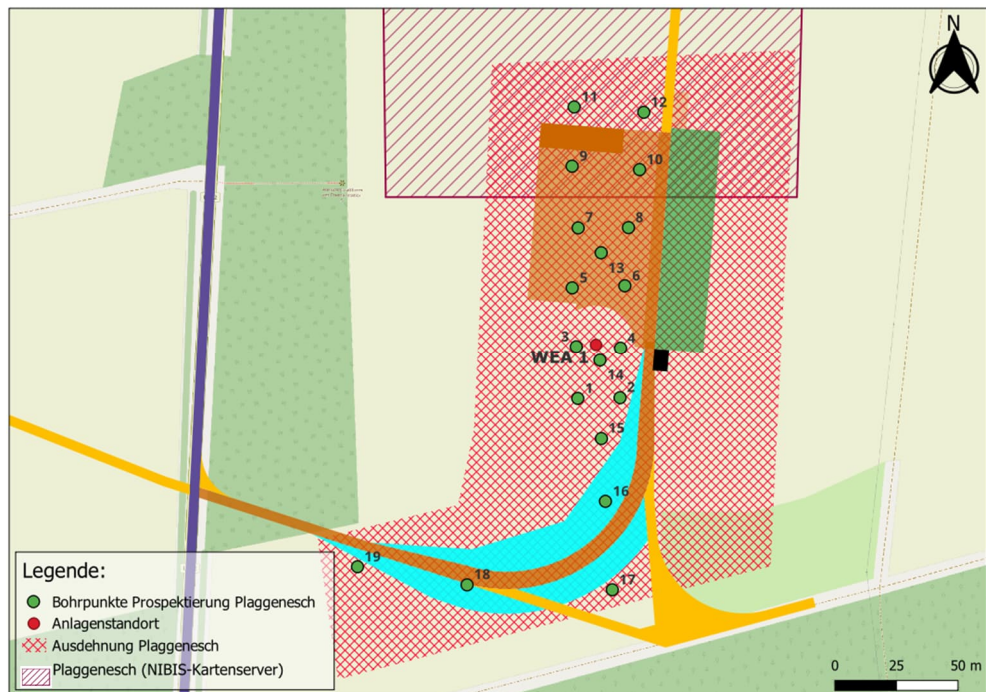


Abbildung 10: Vergleich Ausdehnung Plaggenesch (NIBIS-KARTENSERVEN) und vermuteter Plaggenesch nach Prospektierung.

## 12. Auswertung Bodenbelastungs- und Altlastenkataster

Nach den Kartenunterlagen des NIBIS-Kartenservers liegt das Vorhabengebiet außerhalb von Erwartungsflächen für Bodenbelastungen. Altlasten (Altablagerungen, Rüstungsaltlasten sowie Schlammgrubenverdachtsflächen) sind in Form einer Altablagerung in etwa 55 m südlicher Entfernung verzeichnet (vgl. Abb. 11).

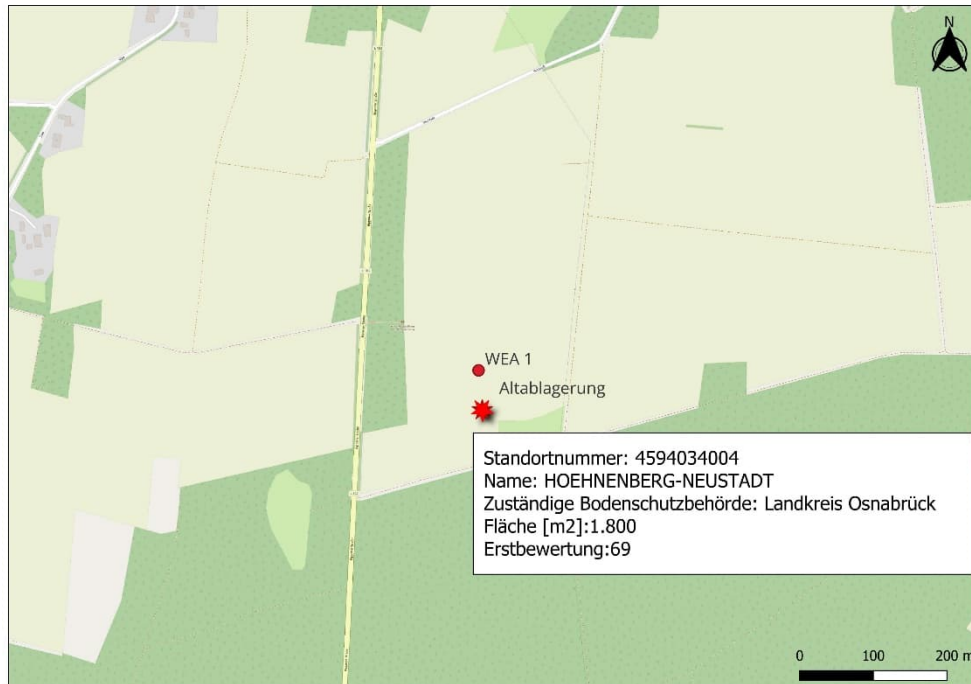


Abbildung 11: Altablagerung im Vorhabengebiet.

Die untere Bodenschutzbehörde des Landkreises Osnabrück hat „im südlichen Bereich des Plangebietes eine Altablagerung ohne Altlastverdacht („Bippener Straße – Berger Tannen“, KRIS-Nr.: 74069090004) registriert. Werden im Rahmen der geplanten Baumaßnahme bei Erdarbeiten dennoch Bodenverunreinigungen festgestellt, ist unverzüglich die untere Bodenschutzbehörde des Landkreises Osnabrück sowie die Bodenkundliche Baubegleitung hierüber in Kenntnis zu setzen. Für eine Weiterführung der Erdarbeiten ist eine fachlich qualifizierte Begleitung durch ein fachkundiges Ing.-Büro erforderlich“ (PLANUNGSBÜRO DEHLING & TWISSELMANN, siehe ANLAGE 1).

In unseren Sondierungen wurden ausschließlich gewachsene Böden erbohrt. Organoleptische Hinweise auf Bodenbelastungen lagen nicht vor.

### III. POTENZIELLE AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF BODENQUALITÄT UND FUNKTIONSERFÜLLUNG

Die zu erwartenden Beeinträchtigungen der Böden sind zu beschreiben und zu bewerten. Im Wesentlichen sind folgende Wirkungsfaktoren zu betrachten:

#### 1. Versiegelung: Verlust aller natürlichen Bodenfunktionen

Durch den Bau der Windkraftanlage kommt es im Bereich des Fundamentes, der Kranstellfläche sowie der Zuwegung zur Bodenversiegelung. Nach dem vorliegenden Fundamentdatenblatt beträgt der Außendurchmesser des Fundamentes für die geplante WEA (162 mNH)  $d = 25,50 \text{ m}$ . Die versiegelte Fläche im Fundamentbereich beträgt somit rund  $511 \text{ m}^2$ .

Für den Bau werden zudem Zuwegungen und Stellflächen benötigt. Dabei wird in dauerhafte und temporäre Flächen unterschieden. Die dauerhafte Versiegelung beträgt im Bereich der Kranstellfläche  $1.520 \text{ m}^2$  und für die Zuwegung  $1.889 \text{ m}^2$ . Durch den dauerhaften Ausbau und die daraus resultierende Versiegelung kommt es hier zu einem dauerhaften Verlust der natürlichen Bodenfunktionen (vgl. Tab. 4).

Zu den temporären Flächen zählen neben einer temporären Zuwegung auch die Lager- und Montageflächen sowie Park-, Müllsammel- und Containerflächen. Sie belaufen sich auf insgesamt  $7.287 \text{ m}^2$  und werden nach Fertigstellung der WEA zurückgebaut und rekultiviert (vgl. Tab. 4).

WEA Nr.	1
dauerhaft versiegelte Flächen	
Fundament in $\text{m}^2$	511
Kranstellfläche in $\text{m}^2$	1.520
Zuwegung in $\text{m}^2$	1.889
temporär versiegelte Flächen	
Containerfläche in $\text{m}^2$	330
Montageflächen in $\text{m}^2$	1.698
Lagerflächen in $\text{m}^2$	1.774
Parkfläche in $\text{m}^2$	90
Müllsammelplatz in $\text{m}^2$	54
Zuwegung in $\text{m}^2$	3.341

Tabelle 4: Übersicht über die dauerhaft und temporär versiegelten Flächen.

## 2. Verdichtungen, Gefügestörungen

Durch Verdichtung des Bodens kommt es zur Störung des natürlichen Bodengefüges. Als Resultat kommt es z.B. zu Vernässungen, gestörten Durchwurzelbarkeit sowie zur Störung der natürlichen Bodenfunktionen.

Verdichtungen im Boden werden z.B. durch unsachgemäßes Befahren auf ungeschützten Böden hervorgerufen. Erfahrungsgemäß werden bei dem Bau von Windkraftanlagen sehr große und somit schwere Maschinen eingesetzt.

Maßnahmen zur Vermeidung von Bodenverdichtung werden im folgenden Kapitel beschrieben.

## 3. Vermischen der ursprünglichen Bodenschichten

Vermischungen von Bodenschichten in der durchwurzelbaren Bodenschicht führen zur Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen.

Daher sind Ober- und Unterböden stets getrennt voneinander auszubauen, zu transportieren und in getrennten Haufwerken abzulagern. Sollten weitere Bodenschichten vorkommen, so ist auch ggf. eine weitere Trennung sinnvoll.

Aus unserem Geotechnischen Bericht geht hervor, dass im Untersuchungsgebiet Mutterboden und unterlagernde Fein- bis Mittelsande anstehen. Aufgrund der guten Tragfähigkeit der Sande wird größtenteils nur der Mutterboden sowie der Plaggenesch abgezogen. Es fallen somit überwiegend Mutterboden und Plaggenesch als Aushub an.

Der Plaggenesch ist aufgrund seiner Funktion als schutzwürdiger Boden unbedingt vom Mutterboden zu separieren.

#### 4. Dauerhafter Bodenauf- oder -eintrag

Ein dauerhafter Bodenauf- oder -eintrag führt zu einer Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen. Ein dauerhafter Bodenauftrag ist nach unseren Informationen im Vorhabengebiet nicht vorgesehen.

Die temporäre Zwischenlagerung von Bodenaushub ist über seine Wirkfaktoren „Verdichtung“ und Vermischung“ zu bewerten. Im Vorhabengebiet werden vor allem Oberböden ausgebaut, die zur weiteren Verwendung zwischengelagert werden. Ferner ist der Plaggenesch vom Oberboden separiert zu lagern. Sollten Unterböden anfallen, sind diese getrennt zu lagern. Die vorgegebenen Mietenhöhen (*Oberboden 2 m, Unterboden 3 m*) sind dabei zwingend einzuhalten, um Verdichtungen im Untergrund möglichst zu vermeiden bzw. klein zu halten. Um eine Vermischung von Unter- und Oberboden zu vermeiden, sollte bei der Lagerung von Unterboden auf Oberboden ein Trennvlies verwendet werden. Alternativ kann auch der Oberboden im Bereich der Unterbodenmieten abgezogen werden. Die Haufwerke sind trapezartig zu profilieren und wenn nötig nur leicht mit der Baggerschaufel anzudrücken. Ein Verschmieren der Oberfläche bzw. der Poren ist zu vermeiden.

#### 5. Einbringen eines Baukörpers in den Boden

Analog zu III.1 kommt es durch das Einbringen des Fundamentes und der Verkehrsflächen in den Boden zu einem dauerhaften Verlust der Bodenfunktionen.

#### 6. Dauerhafter Bodenabtrag

Ein dauerhafter Bodenabtrag ist nur im Bereich der dauerhaft versiegelten Flächen vorgesehen. Außerhalb dieser Flächen ist kein weiterer dauerhafter Bodenabtrag notwendig.

#### 7. Veränderungen des Bodenwasserhaushaltes

Bei den Bohrarbeiten im Juli 2024 wurde kein Grundwasser festgestellt. Dieses ist erst in Tiefen von ca. 10,00 m unter GOK zu erwarten. Bei den vorgesehenen Aushubtiefen bis ca. 1,30 m unter GOK ist voraussichtlich keine Grundwasserhaltung erforderlich.

## 8. Veränderung des Bodenlufthaushaltes

Durch den Abtrag des Oberbodens und die temporäre Lagerung in Bodenmieten tritt kurzfristig eine Durchlüftung des Bodens auf. Hierdurch kann es zum Abbau von Humus bzw. organischer Substanz kommen. Die Effekte sind jedoch zu vernachlässigen.

## 9. Veränderung der Vegetation bzw. der Bodenbedeckung

Das Entfernen der Vegetation oder der Bodenbedeckung führt zu einer erhöhten Erosionsgefährdung. Der Standort liegt außerhalb ausgewiesener Gebiete für Wassererosion.

Um jedoch etwaige Erosionsgefährdung zu vermeiden, sollte generell nur so viel Vegetation entfernt werden, wie es für die Ausführung der Baumaßnahme notwendig ist.

## 10. Schad- und Fremdstoffeinträge

Durch Eintrag von Schad- und/oder Fremdstoffen kann es zur Verschlechterung der Schadstoffgehalte im Boden und zur Beeinträchtigung der Bodenfunktionen kommen. Durch entsprechende Vermeidungsmaßnahmen ist sicherzustellen, dass kein Eintrag von Schad- oder Fremdstoffen in natürliche Böden erfolgen kann.

# IV. VERMEIDUNGS- UND MINDERUNGSMABNAHMEN

Im Bodenschutzkonzept sind die notwendigen Maßnahmen zum Schutz der Böden

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

zu benennen und räumlich im Bodenschutzplan zu verorten.

## 1. Maßnahmen in der Bauphase

### 1.1 Befahrbarkeit/Bearbeitbarkeit der Böden

Während der Bauphase sind für die anstehenden Böden neben baubedingt stofflichen Beeinträchtigungen vor allem physikalische Beeinträchtigungen ausschlaggebend. Hier ist wiederum die aktuelle Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit des Bodens und die daraus aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit zu betrachten. Ziel dabei ist es, Verdichtungen und daraus resultierende Gefügeschäden im Boden zu vermeiden. Geeignete Maßnahmen sind die Vermeidung von Auflast (fahren, lagern) bei feuchten Bedingungen und die Nutzung von leichten Baufahrzeugen mit breiten Reifen/Ketten.

Zum Schutz des Bodens ist außerdem die aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit am Standort nach nachfolgender *Tabelle 5* zu bewerten:

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 pF-Bereich lg hPa	Feuchtestufe char <sup>a</sup>	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 <sup>b</sup> 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

<sup>a</sup> 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].

<sup>b</sup> 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.

<sup>a</sup> 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).

<sup>b</sup> 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.

Tabelle 5: Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von Böden (aus DIN 19639:2019-09, Tabelle 2).

Als Bewertungsgrundlage dienen dabei die Wasserspannung und/oder die Konsistenz der Böden. Eine Bewertung bodenverträglicher Kontaktflächen-drücke in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte und des Gesamtgewichtes der Maschine kann mittels nachfolgender Abbildung erfolgen:

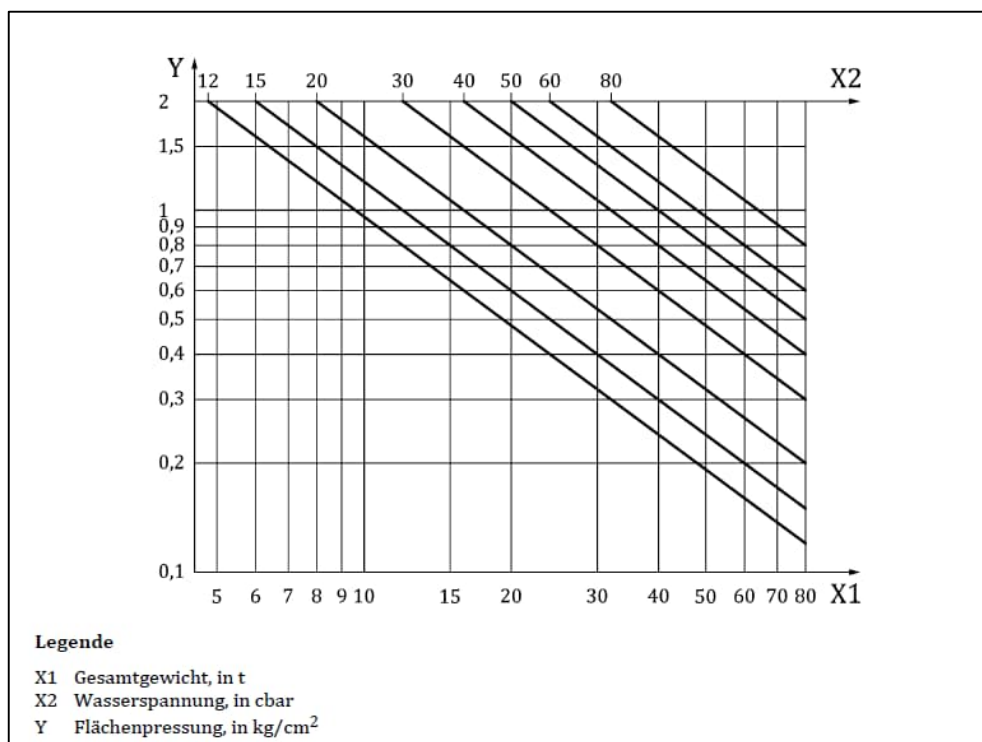


Abbildung 12: Nomogramm zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendrucks von Maschinen auf Böden.

Im Allgemeinen ist ein Befahren von Böden nur im trockenen oder schwach feuchten Zustand zu empfehlen. Für feuchte Böden dürfen die Arbeiten nur dann fortgesetzt werden, wenn die Befahrbarkeit nach *Abbildung 12* nachgewiesen und die Fläche durch die Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) freigegeben ist. Die Bewertung der aktuellen Verdichtungsempfindlichkeit ist regelmäßig, besonders jedoch bei Ab- oder Zunahme der Bodenfeuchte (z.B. durch *anhaltende Niederschläge*), die eine Veränderung der Konsistenz besorgen lassen, durchzuführen. Bei ungünstigen Bodenverhältnissen und Witterungsbedingungen sind die Arbeiten einzustellen und umgehend die BBB zu informieren.

Durch den Abtrag des Oberbodens wird der Unterboden freigelegt. Da potenzielle Verdichtungen im Unterboden nicht oder nur mit sehr hohem Aufwand saniert werden können, ist eine Verdichtung des Unterbodens, z.B. durch Befahrung, unbedingt zu vermeiden. Sollte ein Befahren baubedingt unvermeidbar sein, so ist dies im Vorfeld mit der BBB abzustimmen.

Die Verdichtungsempfindlichkeit für das Bauvorhaben wird als gering eingestuft (vgl. *Abb. 2*).



Zur Einhaltung der Vorgaben nach *Tabelle 5* und *Abbildung 12* und zur Vermeidung nachhaltiger Schäden gelten folgende Anforderungen:

- Kennzeichnung der entsprechenden Maschinen/Geräte mit entsprechender Flächenpressung für deren Nutzungsmöglichkeiten bei definierten Bodenzuständen bzw. Konsistenzbereichen;
- Reduzierung der Überrollhäufigkeit zur Vermeidung unnötiger Rangierfahrten.

1.2 Liste der eingesetzten Maschinen mit Gewicht und Flächenpressung (Maschinenliste ist nach Auftragserteilung der Gewerke zu ergänzen):

- Anlagenbau:
- Wegebau:
- Wasserbau:
- Tiefgründung:
- Kabelarbeiten:

In nachfolgender Tabelle sind die unterschiedlichen Gefährdungspotentiale für Bodenverdichtungen durch diverse Maschinen bei unterschiedlichen Bodentypen aufgeführt.

Geräteart (Beispiele)	(zulässiges) Gesamt- gewicht [kg]	Kontakt- flächen- druck [kg cm <sup>-2</sup> ]	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, Niedermoor)
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	●	●	●	●
	12.450	0,36	●	●	●	●
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 Bodentiefe  
(Unterbodenverdichtung)
 ● Spannungseintrag ist geringer als  
die Eigenstabilität des Bodens  
in 40 cm Bodentiefe  
(keine Unterbodenverdichtung)

Tabelle 6: Vereinfachtes Maschinenkataster mit Bewertung des Gefährdungspotentials für Bodenverdichtungen für repräsentative schleswig-holsteinische Böden (LLUR 2020).

### 1.3 Vorarbeiten und Flächenvorbereitung

Bereits bei Vorarbeiten und der Flächenvorbereitung sind die o.g. Maßnahmen zur Befahrbarkeit/Bearbeitbarkeit von Böden sowie zum Maschineneinsatz zu berücksichtigen.

Bei der Durchführung von Vorarbeiten sowie bei der Flächenvorbereitung ist ebenfalls generell vom Befahren ungeschützter Oberböden außerhalb von dauerhaft versiegelten Flächen aufgrund der hohen Verdichtungsempfindlichkeit abzuweichen.

Im Bereich des Fundamentes, der Stellflächen sowie der Zuwegung wird der Mutterboden und Plaggenesch aufgenommen. Die Erdarbeiten sowie der Einbau der erforderlichen Materialien haben dabei im Vor-Kopf-Verfahren zu erfolgen. So wird es verhindert, dass sich Baufahrzeuge auf unbefestigten Flächen außerhalb der ausgewiesenen Wege und Stellflächen bewegen.

Neben den bereits beschriebenen, verdichteten Flächen werden weiterhin Flächen zur Zwischenlagerung der anfallenden Böden sowie ggf. Flächen für die Montage des Kranauslegers benötigt. Diese Flächen sind in der Regel unbefestigt. Ein Befahren ist, wie zuvor bereits beschrieben, nur bei geeigneter Konsistenz der Böden und trockener Witterung möglich. Ggf. sind diese Flächen vorab mit z.B. lastverteilenden Metallplatten oder einer sogenannten „grünen Baustraße“ so herzurichten, dass eine witterungsunabhängigere Befahrung möglich gemacht wird. Die Maßnahmen sind in jedem Fall im Vorfeld mit der BBB abzustimmen.

### 1.4 Vermeidung stofflicher Belastungen

Schad- und/oder Fremdstoffeinträge sind zu vermeiden. Zur Vorbeugung können unter anderem folgende Maßnahmen berücksichtigt werden:

- Verwendung biologisch abbaubarer, nicht wassergefährdender Betriebsmittel,
- Verwahrung und Umgang mit Betriebsmitteln nur auf befestigten Flächen (*ggf. Einsatz von Schutzwannen*),
- regelmäßige Leckageüberprüfung,
- Vorhaltung von Bindemitteln.

Sollte ein Schadensfall eintreten, so greifen folgende Maßnahmen:

- Vorfall unverzüglich der BBB sowie dem Landkreis Osnabrück melden,
- Bodenaushub mit Beweissicherung der Aushubsohle (durch BBB),
- Gesicherte Lagerung des Aushubes,
- Deklarationsanalytik und Entsorgung des Aushubes,
- Wiederverfüllen mit ortstypischen Böden

Auf Grundlage der hier dargestellten Ergebnisse gehen wir von einer natürlichen Bodenabfolge aus. Sollten bei Erdarbeiten organoleptische Auffälligkeiten (z.B. *Farbe, Fremdstoffe, Geruch*) festgestellt werden, sind die Arbeiten unverzüglich einzustellen und die BBB zu informieren.

#### 1.5 Anforderung an die Zwischenlagerung von Böden

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 Standorteigenschaften, Fruchtfolge, angenommener Lagerzeit und Jahreszeit anzupassen.

#### 1.6 Verwendung von Bodenmaterial

Der beim Bodenaushub anfallende humose Oberboden ist nicht verdichtungsfähig und kann im Gründungsbereich nicht wiederverwendet werden.

Überschussböden, die die Baustelle verlassen, sind grundsätzlich abfallrechtlich zu deklarieren und einer geeigneten Verwendung zuzuführen.

#### 1.7 Plaggenesch

Für das Vorhabengebiet ist ein Plaggenesch ausgewiesen (vgl. Kap. II.11, *Abb. 9 bis Abb. 11*). Der Plaggenesch, ein vom Menschen geschaffener Boden (= Kultsol) ist das Ergebnis einer seit dem Mittelalter durchgeführten landwirtschaftlichen Praxis in der Geest und im Osnabrücker Hügelland (vgl. GIANI, MÜLLER & MAKOWSKY 2011).

Um aus den von Natur aus eher nährstoffarmen und ertragsschwachen sandigen Böden (häufig Podsol) fruchtbaren Böden zu schaffen, der für den Ackerbau geeignet ist, hat der Mensch zunächst Heide- oder Gradsoden (= Plaggen) von Böden gemeinschaftlich genutzter Flächen abgestochen. Diese wurden als Einstreu in die Ställe gebracht und mit tierischen Exkrementen vermischt. Anschließend wurden die Plaggen zusammen mit anderen organischen Abfällen (wie Asche oder Küchenabfälle) kompostiert und auf die hofnahen Ackerflächen aufgebracht. Über lange Zeiträume entstanden infolge dieser Wirtschaftsweise mächtige „Eschhorizonte“ (0,40 m bis 1,00 m mächtig; E-Horizont) über den natürlichen, sandigen und nährstoffarmen Böden (vgl. GEOBERICHTE 8; GIANI, MÜLLER & MAKOWSKY 2011).

Auch heute gelten Plaggenesche noch als ertragreiche Standorte und besitzen neben guten Nährstoffverhältnissen auch gute physikalische Eigenschaften (z. B. hohes Porenvolumen und hohe Luftkapazität, guten Wasserhaushalt, stabiles Bodengefüge). Da sie auf eine anthropogene Entstehung zurückgehen und die Plaggenbewirtschaftung nicht mehr praktiziert wird, stellen sie wichtige Archive der Natur- und Kulturgeschichte dar. Sie zeugen von einer über Jahrhunderten ausgeübten Bodenbewirtschaftung, die eine historische Nutzungsform konserviert. Nicht selten sind in den Eschhorizonten archäologische Funde enthalten (vgl. GEOBERICHTE 8; GIANI, MÜLLER & MAKOWSKY 2011).

Nach Schreiben vom 23. Oktober 2024, welches uns vom Denkmalschutzes vom Landkreis Osnabrück vorliegt, fand eine archäologische Prospektierung bereits statt. Weitere archäologischen Begleitungen der Erdarbeiten sind unbedingt mit der Bodenkundlichen Baubegleitung abzustimmen.

Plaggenesche sind somit besonders schützenswerte Böden, die aufgrund ihrer oft siedlungsnahen Lage stark durch Baumaßnahmen oder Versiegelung gefährdet sind. Zudem sind die Eschkanten aufgrund ihrer charakteristischen uhrglasförmigen Wölbung prägend für die Morphologie der Kulturlandschaft und damit erhaltenswert (vgl. GEOBERICHTE 8; GIANI, MÜLLER & MAKOWSKY 2011).

Der Plaggenesch ist aufgrund seiner besonderen Schutzwürdigkeit vom Oberboden getrennt zu lagern.

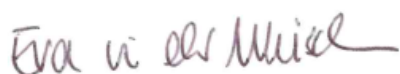
## 2. Rekultivierungsmaßnahmen

Die Rekultivierung ist nur bei geeigneten Witterungs- und Bodenverhältnissen durchzuführen. Vor Beginn der Rekultivierung sind alle baubedingten Fremdstoffe (Baustraßen, Geotextilien, Schotter, Abfälle u.a.) rückstandsfrei aus dem Baufeld zu entfernen.

Unter die Rekultivierungsmaßnahmen fallen alle temporär genutzten Bauflächen. Durch die Rekultivierung soll die durchwurzelbare Bodenschicht wiederhergestellt werden, ohne dass erhebliche oder dauerhafte Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen entstehen. Nach Abtrag der anthropogenen Überdeckungen erfolgt der Bodenauftrag getrennt nach Unter- und Oberboden. Die Auftragsmächtigkeiten entsprechen dabei dem Ausgangszustand. Die Verfüllarbeiten werden durch die BBB protokolliert und in einem Abnahmeprotokoll zusammenfassend dargestellt.

Eine Rekultivierung finden außerdem im Bereich der Zwischenlagerflächen statt. Nach Abtrag und Abfuhr der Bodenmieten ist zunächst der Zustand der Fläche zu bewerten. Je nach Zustand wird der Oberboden ggf. gelockert und aufbereitet, die Lockerungstiefe sollte dabei jedoch nicht tiefer gehen als die erzeugten Verdichtungen.

Vechta, 10. Februar 2025



Eva in der Wieschen, M.Sc.-Geogr.

**Signiert von:**



F849DD3E849D4AD...

Tobias Rode, M.Sc.-Geow.

Zertifizierter Bodenkundlicher Baubegleiter  
(Bundesverband Boden)

10. Februar 2025 | 12:14 MEZ

## V. LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

AD-HOC ARBEITSGRUPPE BODEN [KA 6] (2024) Bodenkundliche Kartieranleitung, 6. komplett überarbeitete und erweiterte Auflage – Band 1: Grundlagen, Kennwerte und Methoden; Band 2: Geländeaufnahme und Systematik – 552 Seiten. Hannover: E. Schweitzbart'sche Verlagsbuchhandlung.

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ [BFN] (o. J.): Moortypen und gefährdete Arten: <https://www.bfn.de/moortypen-und-gefaehrdete-arten#anchor-8097> (letzter Zugriff: 17.01.2025).

BUNDES-BODENSCHUTZGESETZ [BBodSchG] vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), Neufassung vom 01. August 2023.

BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT [BMEL] (2019): Moorböden: <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/pflanzenbau/bodenschutz/boden-moor.html> (letzter Zugriff: 17.01.2025).

BUNDESVERBAND BODEN [BVB] (2014): BVB-Merkblatt Band 2 „Bodenkundliche Baubegleitung BBB, Leitfaden für die Praxis“. Berlin: Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG.

DIN 19639: 2019-09 Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben.

GIANI, L., MÜLLER, K. & MAKOWSKY, L. (2011): Plaggenesch. Boden des Jahres 2013: Regionale Beispiele aus dem Oldenburger und Osnabrücker Land.

LANDESAMT FÜR BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE [LBEG] (2010): Geofakten 25 „Handlungsempfehlungen zur Bewertung und zum Umgang mit Bodenaushub aus (potenziell) sulfatsauren Sedimenten“. Hannover.

LANDESAMT FÜR BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE [LBEG] (2019): Geoberichte 28 „Bodenschutz beim Bauen. Ein Leitfaden für den behördlichen Vollzug in Niedersachsen“. Hannover.

LANDESAMT FÜR BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE [LBEG] (2019): Geoberichte 8: Schutzwürdige Böden in Niedersachsen. Hannover.

LANDESAMT FÜR BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE [LBEG] (2020): Geofakten 24 „Sulfatsaure Böden in niedersächsischen Küstengebieten: Entstehung, Vorerkundung und Auswertungskarten“. Hannover.

LANDESAMT FÜR BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE [LBEG]: NIBIS Kartenserver. Hannover.

## ANLAGE 1

Planungsbüro DEHLING & TWISSELMANN:

Stellungnahme Untere Bodenschutzbehörde



werden. (...)“

Es handelt sich dabei um ein „Optimierungsgebot“, welches grundsätzlich auch von den Gemeinde im Rahmen der Bauleitplanung mit einer sehr hohen Gewichtung zu berücksichtigen ist,

Die Gemeinde ist sich darüber bewusst, dass eine raumbedeutsame Windenergieanlage auch einen erheblichen Eingriff in das Landschaftsbild darstellt. Dieser Eingriff wird im Rahmen der vorliegenden Bauleitplanung ermittelt und bewertet. Durch entsprechende Ausgleichsmaßnahmen soll dieser Eingriff auch so weit wie möglich minimiert werden.

Nach Abwägung der Gemeinde ist das geplante Energiewendeprojekt jedoch stärker zu gewichten als die Belange von Natur und Landschaft.

Dabei ist darauf hinzuweisen, dass Maßnahmen der Energiewende die bestehenden negativen Auswirkungen auf das Klima mindern und damit auch positive Auswirkungen auf Natur und Landschaft haben. Die Planung wird daher beibehalten.

#### Untere Bodenschutzbehörde:

Im Kataster des Landkreises Osnabrück ist im südlichen Bereich des Plangebietes eine Altablagerung ohne Altlastverdacht („Bipperner Straße - Berger Tannen“, KRIS-Nr.: 74069090004) registriert.

Werden im Rahmen der geplanten Baumaßnahme bei Erdarbeiten dennoch Bodenverunreinigungen festgestellt, ist unverzüglich die untere Bodenschutzbehörde des Landkreises Osnabrück hierüber in Kenntnis zu setzen. Für eine Wetterführung der Erdarbeiten ist eine fachlich qualifizierte Begleitung durch ein fachkundiges Ing.-Büro erforderlich.

Für das Vorhaben zur Errichtung einer Windenergieanlage ist eine bodenkundliche Baubegleitung durch ein fachkundiges Ing.-Büro mit Sachverständigennachweis gemäß § 18 Satz 1 BBodSchG oder nachweislich mehrjähriger Erfahrung im benannten Sachgebiet erforderlich. Die Ausführung der bodenkundlichen Baubegleitung hat sich nach den Vorgaben der DIN 19639 „Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben“ zu richten. Der Einsatz einer bodenkundlichen Baubegleitung für die Planung und Ausführung sollte daher als Hinweis in den B-

Die Hinweise werden zur Kenntnis genommen und in die nachrichtlichen Übernahmen des B-Plans aufgenommen.

Die Anregung wird aufgegriffen und die für die Realisierungsphase geforderte bodenkundliche Baubegleitung soll rechtzeitig beauftragt werden.

Ein besonderer Regelungsbedarf ergibt sich diesbezüglich jedoch für die vorliegende Bauleitplanung nicht.

Plan aufgenommen werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass im Zuge eines Genehmigungsverfahrens durch die untere Bodenschutzbehörde die Vorlage eines vorhabenbezogenen Bodenschutzkonzeptes des Gesamtvorhabens nach den Ausführungen der DIN 19369 gefordert wird. Eine Abstimmung des Konzeptentwurfs mit der unteren Bodenschutzbehörde im Vorfeld der Erstellung wird angeraten und selbstverständlich angeboten.

Der Hinweis wird zur Kenntnis genommen. Entsprechende Abstimmungen mit der unteren Bodenschutzbehörde zum geforderten Bodenschutzkonzept sollen rechtzeitig vor Beginn der Baumaßnahmen erfolgen. Ein besonderer Regelungsbedarf ergibt sich diesbezüglich jedoch für die vorliegende Bauleitplanung nicht.

#### Brandschutz:

Sofern bei einem Brand der Windkraftanlage Wald- bzw. Vegetationsbrände zu befürchten sind, ist eine adäquate Löschwasserversorgung (z. B. Löschbrunnen DIN 14220, Löschwasserbehälter DIN 14230) zu sorgen.

Zur Sicherstellung eines ordnungsgemäßen vorsorgenden Brandschutzes sollen nach Maßgabe der einschlägigen Gesetze, Verordnungen und Regelwerke im Bedarfsfall die entsprechenden Einrichtungen (z.B. Hydranten, Zisternen, Löschwasserteiche etc.) hergestellt werden.

Notwendige Ausstattungen insbesondere zur leitungsunabhängigen Löschwasserversorgung werden mit dem Wasserverband Bersenbrück und dem Ortsbrandmeister sowie der Hauptamtlichen Brandschau beim Landkreis Osnabrück abgestimmt.

Sofern sich aufgrund der angeforderten Stellungnahme der Bauaufsicht weitere Anregungen ergeben, werden sie unaufgefordert nachgereicht.

Der Hinweis wird zur Kenntnis genommen.

#### Archäologische Denkmalpflege Stadt- und Kreisarchäologie Osnabrück vom 26.04.2024:

Seitens der Archäologischen Denkmalpflege der Stadt und des Landkreises Osnabrück bestehen hinsichtlich der Planaufstellung **folgende Bedenken:**

Nur wenige Meter westlich der Nordwestecke des Plangebietes befinden sich im bewaldeten Bereich das gesetzlich geschützte, vorgeschichtliche Kulturdenkmal „Grabhügel Berge FStNr. 13“. Dieses archäologische Baudenkmal darf nach § 6 des Nieders. Denkmalschutzgesetzes nicht zerstört und in seinem Bestand nicht gefährdet oder beeinträchtigt werden, auch nicht durch die Bauarbeiten zur Errichtung der geplanten Windkraftanlage oder durch deren Betrieb. Eingriffe in die denkmalwerte Substanz oder Be-

Die denkmalpflegerischen Belange sollen grundsätzlich angemessen berücksichtigt werden.

ANLAGE 2  
Prospektierung Plaggenesch  
Bohrprofile







### ANLAGE 3

WP Berge / Berechnungen Bodenaushub

## WP Berge / Berechnungen Bodenaushub

Baufläche	dauerhaft/ temporär	Flächenbearbeitung	Flächengröße in m <sup>2</sup>	Aushubtiefe in m	Bodenaushub in m <sup>3</sup>	Bodenaushub zzgl. Auf- lockerungsfaktor (20 %) in m <sup>3</sup>
Fundament WEA 1	dauerhaft	Füllsand und mind. 0,30 m mächtige Schottertragschicht	511	0,60	307	370
Kranstellfläche WEA 1	dauerhaft	Füllsand und mind. 0,30 m mächtige Schottertragschicht	1.520	0,60	912	1.095
Zuwegung	dauerhaft	Füllsand und mind. 0,30 m mächtige Schottertragschicht	1.889	0,60	1.134	1.361
Containerfläche	temporär		330	/	/	/
Lager- und Montageflä- chen	temporär		3.472	/	/	/
Parkfläche	temporär		90	/	/	/
Müllsammelplatz	temporär		54	/	/	/
Zuwegung	temporär		3.341	/	/	/

gemäß Geotechnischer Bericht IGL (Projekt-Nr.: 2024-0051 vom 25. September 2024).

Bodenaushub insgesamt: 2.353 m<sup>3</sup> bzw. 2.826 m<sup>3</sup>