



**melchior + wittpohl**  
Beratende Ingenieure PartmbB

# Windpark Groß Voigtshagen Bodenkundliche Baubegleitung

## Bodenschutzvorkonzept

Version 1.0

### Auftraggeber:

**Alterric Deutschland GmbH**

Heydeweg 5

D-18182 Bentwisch

Hamburg, den 18.01.2023

Dieser Bericht umfasst das Deckblatt, 38 Seiten und drei Anlagen. Er darf nur ungekürzt an Dritte weitergegeben werden

melchior + wittpohl Beratende Ingenieure PartmbB

Geschäftsführende Partner

Dipl.-Ing. (FH) Claudia Krabbe

Dr. Bernd Steinert

Dipl.-Ing. Torben Supplitt

Beratende Ingenieure

Geschäftsführer

Dr. habil. Stefan Melchior

Dipl.-Ing. Wolfgang Wittpohl

Beratende Ingenieure

Bankverbindung

Hamburger Sparkasse

IBAN DE42 2005 0550 1502 3117 05

BIC HASPDEHHXXX

Anschrift

Rödingsmarkt 43

20459 Hamburg

T.: 040 430 950-0

info@mplusw.de



## Inhaltsverzeichnis

Historie der Änderungen / Ergänzungen.....	II
1 Projektbeteiligte und Veranlassung.....	1
2 Unterlagen.....	1
3 Kurzbeschreibung der Baumaßnahme im Hinblick auf Eingriffe in den Boden und mögliche Bodenschädigungen.....	3
4 Ziele und Durchführung der bodenkundlichen Baubegleitung.....	6
4.1 Ziele der BBB.....	6
4.2 Durchführung der BBB.....	7
5 Beschreibung, Untersuchung und Bewertung der Böden.....	8
5.1 Beschreibung der Böden anhand vorhandener Datengrundlagen.....	8
5.2 Bewertung der Schutzwürdigkeit der Böden.....	10
5.3 Bewertung der Verdichtungsempfindlichkeit der Böden.....	11
5.4 Bewertung der Erosionsempfindlichkeit der Böden.....	12
5.5 Übersicht über die Bodenschätzung.....	12
5.6 Grundwasserflurabstände und vorhandene Dränagen.....	13
5.7 Historische Nutzung.....	13
6 Durchführung und Ergebnisse der Bodenkartierung.....	14
6.1 Durchführung und Dokumentation.....	14
6.2 Ergebnisse.....	14
7 Überschlägliche Massenermittlung.....	15
8 Baubegleitende Bodenschutzmaßnahmen.....	16
8.1 Vorsorgender Bodenschutz während der Bauphase.....	16
8.2 Maßnahmen nach Beendigung der Baumaßnahme.....	25
9 Zusammenstellung möglicher Auswirkungen der Baumaßnahme und der durchzuführenden Bodenschutzmaßnahmen.....	26
10 Zusammenfassung.....	34
Anlagenverzeichnis.....	38



Bodenschutzvorkonzept Windpark Groß Voigtshagen

## Historie der Änderungen / Ergänzungen

18.01.23	Version 1.0	Erstfassung



## 1 Projektbeteiligte und Veranlassung

Im Landkreis Nordwestmecklenburg sollen ab dem Jahr 2024 im Windpark Groß-Voigtshagen zehn Windenergieanlagen (WEA) des Typs Enercon E-147 neu errichtet. Ein Rückbau von Altanlagen („Repowering“) ist bei diesen Vorgaben nicht vorgesehen, Vorhabenträger ist Alterric GmbH, Bentwisch.

Bei dem Neubau der Windkraftanlagen werden bisher und teils weiterhin landwirtschaftlich genutzte Flächen dauerhaft (Fundamente, Kranstellflächen, Zuwegung) oder temporär in der Bauphase (Zuwegung, Materiallager, Kabeltrasse) beansprucht. Bei der Durchführung der Baumaßnahme sollen schädliche Einwirkungen auf die Böden der temporär genutzten Flächen, die zu einer Beeinträchtigung der Bodenfunktionen führen könnten, durch geeignete Maßnahmen vermieden oder auf das unvermeidliche Maß vermindert werden. Unvermeidbar beeinträchtigte Bodenfunktionen sind nach Beendigung der Baumaßnahme wiederherzustellen. Zur Lösung dieser Aufgabe soll im Rahmen des Genehmigungsprozesses nach BImSchG zunächst ein „Bodenschutz-Vorkonzept“ und darauf aufbauend ein Konzept zur bodenkundlichen Baubegleitung und zum Bodenmanagement nach DIN 19639 [8] (nachfolgend „Bodenschutzkonzept“) erarbeitet und mit der Unteren Bodenschutzbehörde des Landkreises Nordwestmecklenburg abgestimmt werden. Das Bodenschutz-Vorkonzept und das Bodenschutzkonzept basieren auf den diesbezüglichen Anforderungen der Unteren Bodenschutzbehörde des Landkreis Nordwestmecklenburg [22] sowie der DIN 19639 „Bodenschutz bei Bauvorhaben“ [8]. Die bodenkundliche Baubegleitung (BBB) während der Bauphase wird auf der Basis des Bodenschutzkonzeptes durchgeführt und dokumentiert werden.

Die Alterric GmbH hat die melchior + wittpohl Beratende Ingenieure PartmbB (m+w), Hamburg, mit der Erstellung eines Bodenschutz-Vorkonzeptes, dessen Ergänzung zum Bodenschutzkonzept und der BBB während der Bauphase der WEA beauftragt. Bei m+w sind mehrere ausgebildete Bodenkundler\*innen mit entsprechenden Hochschulabschlüssen tätig. Darüber hinaus sind die Unterzeichner\*innen des vorliegenden Dokumentes als bodenkundliche Baubegleiter\*innen vom Bundesverband Boden (BVB) zertifiziert.

Der vorliegende Bericht enthält das sogenannte Bodenschutz-Vorkonzept.

## 2 Unterlagen

- [1] BBodSchG (1998): Bundes-Bodenschutzgesetz. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert durch Artikel 3 Absatz 3 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465)
- [2] BBodSchV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), zuletzt geändert durch Artikel 3 Absatz 4 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465)



- [3] DepV (2009): Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert
- [4] LAGA – Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (2004): LAGA M20, Teile II und III (Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden); Teil III: Probenahme und Analytik. Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20.
- [5] LABO – Länderarbeitsgemeinschaft Boden (2002): Vollzugshilfe zu §12 BBodSchV (Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden (§12 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung): 11.09.2002, 26 Seiten und 4 Anhänge
- [6] Bundesregierung (2021): Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung. „Mantelverordnung“ vom 9. Juli 2021 (BGBl. I. Nr. 43, S. 2598)
- [7] AG Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Auflage. Hannover, 438 Seiten
- [8] DIN 19639: 2019-09: Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben
- [9] DIN 19731: 1998-05: Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial
- [10] DIN 18915: 2018-06: Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten
- [11] Meyer, U. & A. Wienigk (2016): Baubegleitender Bodenschutz auf Baustellen. Schnell-einstieg für Architekten und Bauingenieure. Essential. Springer Vieweg, Berlin, 37 Seiten
- [12] Bundesverband Boden (2013): Bodenkundliche Baubegleitung BBB – Leitfaden für die Praxis. BVB-Merkblatt 2. Erich Schmidt Verlag, Berlin, 110 Seiten
- [13] BVB - Bundesverband Boden (2013): Bodenkundliche Baubegleitung BBB – Leitfaden für die Praxis. BVB-Merkblatt 2. Erich Schmidt Verlag, Berlin, 110 Seiten
- [14] BGR (1995 – 2024): Bodenübersichtskarte 1:200.000 (BÜK200) (Recherche auf dem BGR Kartenserver)
- [15] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie MV: Konzeptbodenkarte 1:25.000. Auf Nachfrage erhalten beim LUNG
- [16] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie MV (2017): Karte Bodenfunktionsbewertung. Recherche auf dem Kartenportal Umwelt Mecklenburg Vorpommern
- [17] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie MV: Karte der Bodenschätzung. Recherche auf dem Kartenportal Umwelt Mecklenburg Vorpommern
- [18] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie MV: Karte der Erosionsgefährdung durch Wasser. Recherche auf dem Kartenportal Umwelt Mecklenburg Vorpommern
- [19] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie MV: Karte der Erosionsgefährdung durch Wind. Recherche auf dem Kartenportal Umwelt Mecklenburg Vorpommern
- [20] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie MV: Historische topographische Karten 1:25.000. Recherche auf dem Kartenportal Umwelt Mecklenburg Vorpommern
- [21] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie MV: Digitale Orthophotos seit 2002. Recherche auf dem Kartenportal Umwelt Mecklenburg Vorpommern



- [22] Untere Bodenschutzbehörde, Landkreis Nordwestmecklenburg (2022): Bodenschutzrechtliche Stellungnahme zu WKA Groß Voigtshagen, 10 Stück WKA. E-Mail als PDF vom 17. Juni 2022
- [23] E-Mail Verkehr „StaLU WM-51-4712-5711.0.1.6.2V-74017 Bodenschutzrechtliche Stellungnahme zum Vorhaben Windpark Groß Voigtshagen samt Anlage 1 „Bodenschutzvorkonzept“, als PDF erhalten am 10.10.2022
- [24] Peter Neumann Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG (2020): Baugrunduntersuchung – Gründungsbeurteilung zum Bauvorhaben 385/20. Bericht im Auftrag der Enercon IPP Deutschland GmbH. Eckernförde, 98 Seiten
- [25] Ingenieurbüro Uhle (2021): Windpark Groß Voigtshagen: Landschaftspflegerischer Begleitplan mit naturschutzrechtlicher Eingriffsregelung für den Bau von 10 Windenergieanlagen auf dem Gebiet der Stadt Dassow, Gemarkung Groß Voigtshagen, LBP im Auftrag der Windpark GmbH & Co. Groß Voigtshagen KG. Grevesmühlen, 61 Seiten und 4 Anlagen (Karten 1 bis 4).
- [26] Ingenieurbüro Uhle (2021): UVP-Bericht (Entwurf) zum Windpark Groß Voigtshagen. UVP-Bericht im Auftrag der Windpark GmbH & Co. Groß Voigtshagen KG. Grevesmühlen, 79 Seiten
- [27] Enercon GmbH (2021): Technisches Datenblatt - Flachgründung - E-138 / EP3 / E3-HAT-160ES-C-01. Aurich, 8 Seiten
- [28] Enercon GmbH (2022); Technische Spezifikation - Zuwegung und Baustellflächen - Enercon Windenergieanlage - E-138 / EP3 / E3 – 160 Hybridturm. Aurich, 37 Seiten

### **3 Kurzbeschreibung der Baumaßnahme im Hinblick auf Eingriffe in den Boden und mögliche Bodenschädigungen**

Im Windpark Groß Voigtshagen werden zehn WEA des Typs Enercon E-147 EP5 E2 mit 5,0MW Nennleistung und einer Nabenhöhe von 155 neu errichtet. Der Rotordurchmesser beträgt 147 m. Es ergibt sich eine Gesamthöhe von ca. 229 m.

Der Bauablauf für die Errichtung der neuen WEA ist in folgende Phasen untergliedert:

- Räumungsarbeiten
- Standortvorbereitung (Wege- und Flächenbau gemäß Wegebaukonzept und Logistikkonzept; die Konzepte werden im Rahmen der Ausführungsplanung durch den Planer erstellt und liegen in der Endfassung noch nicht vor)
- Gründungsarbeiten
- Kabelbau
- Turmvormontage
- Turmbau
- Montage Gondel und Rotorblätter



- Abnahme
- Inbetriebnahme

Im Rahmen der Neubaumaßnahme werden im Wesentlichen folgende **Einwirkungen** und daraus resultierende **mögliche Bodenschädigungen** auf natürlich gewachsene Böden relevant:

Direkte Eingriffe in den Boden (**Bodenaushub, -zwischenlagerung und –einbau**) erfolgen im Rahmen der Neubaumaßnahme für die **Gründungen der Fundamente**, im **Wegebau (Verbreiterungen von bestehenden Zuwegungen mit Erweiterung der Kurvenradien, neue dauerhafte Zuwegungen)** und im **Flächenbau (Kranstellflächen, Baustelleinrichtungsflächen)**. Direkte Eingriffe sind auch bei der Zwischenlagerung von Aushubböden möglich. Mögliche Bodenschädigungen sind hierbei **Vermischungen verschiedener Substrate, Bodenschadverdichtungen und Gefügeschädigungen**.

Für die Windkraftanlage muss ein **Anschluss über erdverlegte Kabel an das Stromnetz** hergestellt werden, um den produzierten Strom am Umspannwerk in das Netz einspeisen zu können. Je nach Bauweise bei der Herstellung der Kabeltrasse (offener Graben oder Kabelpflug) kommen hierbei auch direkte Eingriffe in den Boden zum Tragen.

Eine weitere Einwirkung auf den Boden erfolgt durch die **Befahrung von temporären Zuwegungen, Arbeitsflächen und Stellflächen** mit Reifen- oder Kettenfahrzeugen. Mögliche Bodenschädigungen sind hierbei **Verdichtungen, Gefügeschädigungen und Vermischungen**, wobei Vermischungen verschiedener Substrate lediglich auftreten können wenn der Oberboden so nass und das Gerät so schwer ist, dass die Fahrspuren bis in den Unterboden durchdrücken. Ähnliche Bodenschädigungen sind zudem durch nicht fachgerechte Lagerungen möglich.

Für die Herstellung temporärer Wege und Flächen ist das Verlegen von Platten vorgesehen. Sofern es zum **Einsatz von Fremdmaterialien** (Schotter) kommt, kann es damit einhergehend zu **Verunreinigungen** des Bestandsbodens mit Fremdbestandteilen kommen.

Durch die Bautätigkeiten können als Folge von Unfällen („**Havarien**“) Hydraulik- und Motoröl und andere Schad- und Schmierstoffe in den Boden, in Oberflächenwasser oder ins Grundwasser gelangen.

Der dauerhafte **Verlust von Bodenfunktionen**, z.B. durch Versiegelung, wird über den LBP mittels Kompensationsmaßnahmen geregelt.

Im Rahmen der Baumaßnahme fällt im Rahmen der Gründung des Neubaustandortes **überschüssiger Unterbodenaushub** sowie im Wege- und Flächenbau überschüssiger Oberbodenaushub an. Eine **nicht-fachgerechte Entsorgung/Verwertung** führt ggf. zu negativen Umweltauswirkungen außerhalb der Baumaßnahme.



Die vorgenannten Einwirkungen auf den Boden und daraus resultierende Bodenschädigungen werden durch die im Kapitel 8 zusammengestellten Bodenschutzmaßnahmen, soweit möglich, minimiert.

In der Tabelle 1 werden die geplanten Bauverfahren für die o.g. Gewerke kurz beschrieben.

**Tabelle 1:** Geplante Bauverfahren, Dezember 2022, siehe auch [27] und [28]

<b>Gewerk</b>	<b>Kurzbeschreibung Bauverfahren im Hinblick auf Eingriffe in den Boden</b>
Dauerhafter Wege-neubau	Aushubtiefe ca. 40 cm, Ausführung in Schotter bis 10 cm über GOK, bei Bedarf Einsatz von Geogitter. Material gem. mechanischer Anforderungen an die Tragfähigkeit sowie chemischer Anforderungen gemäß Genehmigungsbescheid.
dauerhafte Kranstellfläche	Aushubtiefe ca. 60 cm, Ausführung in Schotter bis 10 cm über GOK, bei Bedarf Unterbodenverfestigung mit Kalk oder Kalkzement und Einsatz von Geogitter, Flächengröße ca. 26 m x 52 m
Montagefläche	Ausbau gemäß dauerhaftem Wegebau mit anschließendem Rückbau und Herstellung des ursprünglichen Zustands.
Temporärer Wegebau	Ausbau gemäß dauerhaftem Wegebau mit anschließendem Rückbau und Herstellung des ursprünglichen Zustands.
Gründungsart	Flachgründung  Die Anlagen werden jeweils auf einem ca. 2,8 m hohen Stahlbetonfundament (Ø 22,5 m) errichtet, welches in das Urgelände (GOK) ca. 0,4 m eingebunden ist.
Fundamentaushub	Mit Bagger bis ca. 0,8 m uGOK
Andeckung Fundament	Mächtigkeit bis ca. 2,4 m üGOK
Kabeltrasse	Aushubtiefe ca. 1,25 m; Lage Kabel ca. -1,10m uGOK; Kabel im Sandbett d= 30 cm; Aushubmaterial = Verfüllmaterial (Spülbohrung, offene Bauweise Bagger, Pflugverfahren, Fräsverfahren etc. möglich)
BE-Fläche	Keine zentrale BE-Fläche vorgesehen
Lagerflächen (Rotorblätter, Kranausleger)	Punktuelle Lastverteilung (Abstützung z.B. mit Holzbalken)
Zwischenlagerflächen Boden	Lage direkt angrenzend an die Bauflächen der neuen WEA, keine Lagerung von Unterbodenaushub auf ackerbaulich genutztem Oberboden



## 4 Ziele und Durchführung der bodenkundlichen Baubegleitung

### 4.1 Ziele der BBB

Ziel der bodenkundlichen Baubegleitung ist es, vermeidbare Beeinträchtigungen des Bodens während der Bauarbeiten zu vermeiden und die Sicherung oder, bei unvermeidbaren Eingriffen, die Wiederherstellung der Bodenfunktionen durch Qualitätslenkung und Überwachung der Bautätigkeiten zu erreichen.

Konkret verfolgt die bodenkundliche Baubegleitung bei der Herstellung des Windparks Groß Voigtshagen folgende Ziele:

- *Vermeidung von Flurschäden* an Flächen („Nebenflächen“), die nicht unmittelbar von der Baumaßnahme betroffen sind
- *Vermeidung von Schadverdichtungen* und damit verbundenen Funktionsverlusten (Ernteverluste, Luftmangel und Vernässung der Böden etc.) der nach der Baumaßnahme verbleibenden Bestandsböden sowie der nach Bodenaushub neu eingebauten Böden
- *Vermeidung von Vermischungen* unterschiedlicher Böden
- *Schutz der Böden vor Verunreinigung* durch Abwasser, Bauabfall oder Schmier- und Betriebsstoffe von Baugeräten
- *Schutz von besonders schutzwürdigen Böden*
- *Verwertung / Entsorgung der Böden* gemäß naturschutzfachlichen, ökologischen und bodenschutz-/ abfallrechtlichen Vorschriften
- *Sicherstellung der Übergabe von im Sinne der Bodenfunktionalität im Vergleich zum Beginn der Baumaßnahme gleichwertigen Flächen* (mit Ausnahme von dauerhaft durch die Anlagen und deren Betrieb beanspruchten Flächen) nach Abschluss der Baumaßnahme an die landwirtschaftlichen Nutzer
- *Umsetzung der bodenschutzbezogenen Vorgaben aus dem erwarteten Genehmigungsbescheid*

Das Bodenschutzkonzept enthält Vorgaben zu folgenden Bereichen:

- Nebenflächen
- Befahrungen von Böden
- Bodenaushub
- Zwischenlagerung von Böden und sonstigen Materialien



- Einbau von Böden
- Bodenmanagement
- Fremdmaterialien und Gefahrstoffe
- Kommunikation und Dokumentation

Auftragsgemäß sind folgende, ebenfalls bodenschutzrelevante Themen nicht Inhalt der Aufgabe der bodenkundlichen Baubegleitung:

- Klärung von Ausgleichsbedarfen, z.B. für die dauerhaft versiegelten Flächen
- Kontrolle von Lieferscheinen für Lieferböden

Die in diesem Bodenschutzkonzept genannten Maßnahmen stellen ein Mindestmaß dar. Das Bodenschutzkonzept wird nach erteilter Genehmigung sowie im Zuge der Baumaßnahme fortgeschrieben, sofern der Genehmigungsbescheid bzw. neue Erkenntnisse zur Ausführungstechnik oder der tatsächlich angetroffenen Böden dieses erfordern.

#### **4.2 Durchführung der BBB**

Die im Rahmen der Errichtung und des Rückbaus der WEA auftretenden Einwirkungen auf die Böden hängen von der eingesetzten Bautechnik und den gewählten Bauabläufen ab. Welche Veränderungen die mechanischen Einwirkungen im Boden verursachen können, hängt von der Art und der Intensität der Einwirkungen sowie von der Empfindlichkeit der Böden ab, wobei letztere maßgeblich von Bodenart und Bodenfeuchte abhängt und folglich jahreszeitlich in Abhängigkeit der Witterung veränderlich ist. Das vorliegende Konzept beschreibt die vor Baubeginn für die unterschiedlich beanspruchten Flächen („Wirkorte“) erkennbaren Einwirkungen und die daraus abgeleiteten Bodenschutzmaßnahmen. Wenn sich im Laufe der Ausführung neue bodenschutzrelevante Aspekte ergeben, wird das Bodenschutzkonzept fortgeschrieben und erneut mit den Beteiligten abgestimmt. Gleiches kann durch besondere Witterungsverhältnisse oder andere bisher unberücksichtigte Faktoren und Bauabläufe erforderlich werden.

Die BBB wird die Baumaßnahme durch beobachtende Anwesenheit vor Ort und, nach Erfordernis, durch Feld- und Laborversuche betreuen. Die Anwesenheit vor Ort wird regelmäßig, jedoch nicht vollumfänglich erfolgen. Zu Beginn der Baumaßnahme wird die BBB im Rahmen der Bauanlaufbesprechung Bauleiter und Poliere sämtlicher Gewerke auf die im vorliegenden Bodenschutzkonzept und in den Ausschreibungsunterlagen der Baumaßnahme verankerten Bodenschutzmaßnahmen hinweisen. Die BBB wird in den Bauphasen, in denen bodenschutzrelevante Arbeiten vorbereitet oder durchgeführt werden, an Baubesprechungen teilnehmen. Die Beiträge der BBB werden in die Baubesprechungsprotokolle aufgenommen. Direkte Ansprechpartner der BBB sind die Bauleitung und das Genehmigungsmanagement von Alterric GmbH. Kleinere Mängel werden i.d.R. vor Ort mit den ausführenden Firmen ge-



klärt. Sofern erhebliche Mängel oder Bodenschäden auftreten, ist die Untere Bodenschutzbehörde des Landkreises Nordwestmecklenburg mit einzubinden

Die BBB steht der zuständigen Behörde als Ansprechpartner für bodenschutzrelevante Fragen zur Baumaßnahme zur Verfügung und ist entsprechend auskunftsbefugt.

## 5 Beschreibung, Untersuchung und Bewertung der Böden

### 5.1 Beschreibung der Böden anhand vorhandener Datengrundlagen

Im Vorfeld von eigenen Bodenuntersuchungen lagen folgende bodentypenbezogene Informationen vor:

- Bodenübersichtskarte BÜK 200 [14]
- Auszug aus der Konzeptbodenkarte 25 [15]
- Baugrundgutachten [18]

Das Projektgebiet liegt südlich des Endmoränenzuges des Pommerschen Stadiums des Weichselglazials. Die vorkommenden Böden haben sich in den abgelagerten Geschiebemergeln und- lehm sowie Sanden eiszeitlichen Ursprungs entwickelt.

Im Projektgebiet treten gemäß der kleinmaßstäbigen BÜK 200 [14] folgende, für die vorliegende Bodengroßlandschaft (BGL) „Gebiete der lehmigen glazialen Ablagerungen“ typische Bodentypen auf:

*„Verbreitet Pseudogleye und Pseudogley-Parabraunerden und gering verbreitet Parabraunerden aus Geschiebe(deck)lehm, z.T. über Geschiebemergel, selten Pseudogley-Pararendzinen aus Geschiebemergel, selten Kolluvisole über Geschiebelehm oder Niedermoortorf, selten Niedermoortorf“*

In der vom LUNG im Entwurf zur Verfügung gestellten Konzeptbodenkarte [15] im Maßstab 1:25.000 liegt das Projektgebiet vollständig in folgender Bodeneinheit:

*„Verbreitet Pseudogleye, verbreitet Pseudogley-Parabraunerden, selten Parabraunerden aus (Decklehm) über Geschiebelehm, selten Pseudogley-Pararendzinen aus Geschiebemergel, selten Kolluvisole aus Sand bis Lehm, selten Niedermoore“*

Es sei hier vorweg gegriffen, dass die im Vorwege der Baumaßnahme durchgeführten eigenen Bodenuntersuchungen (vgl. Kapitel 6) zwar die lehmigen glazialen Ablagerungen bestätigt hat, der dominante Bodentyp im oberen Meter jedoch alleinig Braunerde ist, in wenigen Profilen mit nur leichten Merkmalen einer durch Stauwassereinfluss verursachten Pseudovergleyung.

Im Rahmen der Baugrunduntersuchungen [19] wurden je WEA- Standort u.a. drei Kleinbohrungen bis in Tiefen von 3,90 m bis 9,90 m uGOK niedergebracht. Die Baugrunduntersu-



chungen wurden im Folgenden im Hinblick auf die oberen 2 m ausgewertet und ergeben zusammenfassend für die Belange des Bodenschutzkonzeptes folgendes Bild:

Über 0,20 bis 0,40 m mächtigen, humosen Oberböden stehen überwiegend Geschiebelehme und -mergel in mindestens steifer, meist sogar halbfester Konsistenz an. An vier Standorten (WEA02, WEA06, WEA08 und WEA09) wurde unter den Oberböden kleinräumig Sand angetroffen, sowie an einer weiteren WEA (WEA (7) ab 1,30 m uGOK. Im Anschluss an die Kleinbohrungen wurde an einigen Standorten Stau- und Schichtenwasser in Tiefen zwischen 2,30 m und 7,30 m uGOK angetroffen, an anderen Standorten wurde bis zur Endteufe kein Wasser angetroffen. Torfe oder andere organische Substrate wurden im Untergrund nicht angetroffen.

Im Einzelnen ergibt sich aus den Baugrunduntersuchungen in den oberen 2 m folgendes Bild:

<b>WEA</b>	<b>Schichtstärke Oberboden [cm]</b>	<b>Beschreibung Oberboden</b>	<b>Beschreibung Unterboden bis 2 m uGOK</b>	<b>Wasserstand in [m uGOK]</b>
WEA02	20 - 30	Überall: schwach humos, stark mittel-sandig	Geschiebelehm über Geschiebemergel, feste Konsistenz  BS3: sandige Lagen zw. 0,25 – 0,65 m uGOK und 1,30 – 1,95 m uGOK	6,7 – 6,9
WEA03	30 - 35		Geschiebelehm über Geschiebemergel, halbfeste Konsistenz	2,2 – 7,3
WEA04	20 - 30		Geschiebelehm über Geschiebemergel,, einzelne Sandbänder, steife bis halbfeste Konsistenz  BS1a: Mittelsand 0,8 – 1,05 m uGOK	2,7 – 4,05
WEA05	25 - 30		Geschiebelehm über Geschiebemergel, halbfeste Konsistenz	kein
WEA06	25 - 35		Geschiebelehm über Geschiebemergel, halbfeste Konsistenz  BS2: Mittelsand 0,35 – 0,75 m uGOK	4,7 – 4,9



WEA	Schichtstärke Oberboden [cm]	Beschreibung Oberboden	Beschreibung Unterboden bis 2 m uGOK	Wasserstand in [m uGOK]
WEA07	20 - 25		Geschiebelehm über Geschiebemergel, halbfeste Konsistenz BS1: Geschiebelehm fehlt	4,2 – 5,95
WEA08	15 - 30		Geschiebelehm über Geschiebemergel, halbfeste Konsistenz	kein
WEA09	25 - 30		Geschiebelehm, weiche bis halbfeste Konsistenz BS2 und BS3: Mittelsand unter Oberboden bis ca 1 m uGOK	2,1 – 6,1
WEA10	25 - 35		Geschiebelehm über Geschiebemergel, steife bis halbfeste Konsistenz	kein
WEA11	30 - 40		Geschiebelehm über Geschiebemergel, halbfeste Konsistenz	2,3 – 5,9

Anmerkung: Im Vorwege der Baumaßnahme wurden eigene bodenkundliche Untersuchungen durchgeführt, siehe Kapitel 6. Dabei wurde der obere Meter, der Fragestellung entsprechend, wesentlich genauer betrachtet als im Rahmen von Baugrunduntersuchungen üblich. In keinem der Profile wurden im oberen Meter sandige Schichten angetroffen. Zudem ist der Oberboden als schwach sandiger Lehm angesprochen worden. Somit ist der Oberboden insgesamt weniger sandig als die Baugrunduntersuchungen vermuten lassen.

## 5.2 Bewertung der Schutzwürdigkeit der Böden

Sämtliche Standorte liegen auf ackerbaulich genutzten Flächen, die gemäß der Karte der Bodenfunktionsbereiche [15] im Maßstab 1:25.000; Genauigkeit 1:50.000, für die drei Bodenteilfunktionen „natürliche Bodenfruchtbarkeit“, „Extreme Standortbedingung“ und „Naturgemäßer Bodenzustand“ mittels einer fünfstufigen Skala von 1 (sehr gering) bis 5 (sehr hoch) sämtlich wie folgt bewertet:

- Natürliche Bodenfruchtbarkeit: 4 (hoch)
- Extreme Standortbedingung: 1
- Naturgemäßer Bodenzustand: 3



Auf der Basis der am besten bewerteten Teilfunktion „Natürliche Bodenfruchtbarkeit“ wird für die Bodenfunktionsbewertung gemäß des Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie MV die Abwägungsempfehlung „hohe Schutzwürdigkeit“ abgeleitet. Das vorliegende Bodenschutzkonzept verfolgt das Ziel, sämtliche Böden und Bodenfunktionen bestmöglich zu schützen.

### **5.3 Bewertung der Verdichtungsempfindlichkeit der Böden**

Auf dem Kartenportal Umwelt Mecklenburg Vorpommern des LUNG liegen keine Karten zur potentiellen Verdichtungsempfindlichkeit der Böden vor.

Den im Vorhabengebiet vorkommenden Böden wird im vorliegenden Konzept auf der Basis der eigenen Kartierdaten verbal-argumentativ eine mittlere potentielle Verdichtungsempfindlichkeit zugeordnet. Die vorherrschende Bodenart (Ls2) ist grundsätzlich verdichtungsempfindlich. Da die Böden aber einen relativ geringen Humusgehalt, einen gewissen Steinanteil und keine besonderen hydromorphen Merkmale aufweisen sowie durch die eiszeitliche Entstehung und die ackerbauliche Nutzung vorbelastet sind, wird die potentielle Verdichtungsempfindlichkeit überwiegend als mittel eingeschätzt.

Ein Standort (WEA8) befindet sich im oberflächennah anstehenden Geschiebemergel. Dieser ist von der im Feld angesprochenen Bodenart (Lt2) weniger empfindlich als der vorgenannte Ls2 des Geschiebelehm. Zudem wird durch den Carbonatgehalt die Verdichtungsempfindlichkeit weiter herabgesetzt (Kalk wird stabilisierend). Diesem Standort wird eine geringe potentielle Verdichtungsempfindlichkeit zugeordnet.

#### Anmerkungen:

Die Beurteilung der Verdichtungsempfindlichkeit von Böden im Rahmen von Bodenschutzkonzepten und damit einhergehende Kartierungen zielen i.d.R. darauf ab, den Maschineneinsatz bodenschonend planen zu können. Die bodenkundliche Baubegleitung ermittelt anhand von Maschinenkatastern und Nomogrammen, welche Böden bei welchem Feuchtezustand mit welchen Maschinen (Gewicht, Bereifung) befahren werden können, ohne den Boden schädlich zu verdichten. Wenn nach Auswertung der vorliegenden Daten eine schädliche Verdichtung durch Befahrung zu befürchten ist, werden entweder nur noch geeignete Maschinen für die Arbeiten zugelassen, die Befahrungen eingestellt oder lastverteilende Elemente wie bspw. Stahlplatten verlegt. Im vorliegenden Projekt ist Kernelement des Bodenschutzes, dass Befahrungen von Böden nahezu ausschließlich Schotterwegen/-flächen („schwerer Wegebau“) erfolgen.

Damit wird einer Bodenschadverdichtung effizient vorgebeugt und das Erfordernis nach einer bodenfeuchteabhängigen Steuerung der Zulässigkeit von Befahrungen wird nur in Sonderfällen oder nach besonderen Witterungsereignissen gegeben sein. Ausnahmen von dem Gebot des Fahrens auf leichtem oder schwerem Wegebau für Sondertätigkeiten sind mit der bo-



denkundlichen Baubegleitung abzustimmen und sind ggf. nur bei ausreichend trockenem Boden und auf den Boden abgestimmten Geräteeinsatz möglich. In diesen Fällen kann eine bodenkundliche Profilaufnahme mit Spaten und Pürckhauerbohrer (i.d.R. bis in eine Tiefe von 1 m uGOK) erforderlich werden. Die bodenkundliche Baubegleitung vor Ort ist dafür fachlich ausgebildet und führt bei sämtlichen Ortsterminen das erforderliche Equipment (einschl. Tensiometer zur Bestimmung der Bodenwasserspannung) mit sich.

#### **5.4 Bewertung der Erosionsempfindlichkeit der Böden**

Auf dem Kartenportal Umwelt Mecklenburg Vorpommern des LUNG liegen Karten zur potentiellen Wassererosionsgefährdung und zur potentiellen Winderosionsgefährdung vor.

Die potentielle Winderosionsgefährdung ist nahezu flächendeckend gering. Kleinere Bereiche sind lediglich sehr gering gefährdet. Im Nordosten ausserhalb des Windparks ist eine einzelne Fläche als „sehr hoch gefährdet“ gekennzeichnet.

Die potentielle Wassererosionsgefährdung nach DIN 19708 ist überwiegend gering bis sehr gering. Reliefbedingt unterliegen einige Flächen im Süden des Windparks einer mittleren Wassererosionsgefährdung, vereinzelt auch einer hohen. Eine sehr hohe potentielle Wassererosionsgefährdung kommt im Vorhabengebiet nicht vor.

#### **5.5 Übersicht über die Bodenschätzung**

Auf dem Kartenportal Umwelt Mecklenburg Vorpommern des LUNG sind die Ergebnisse der Reichsbodenschätzung dargestellt. Während der Reichsbodenschätzung wurden die Böden wie folgt eingeschätzt:

<b>WEA</b>	<b>Flur 2, Gemarkung Groß Voigtshagen Flurstück</b>	<b>Boden- oder Grünland- grundzahl</b>	<b>Acker- oder Grün- landzahl</b>
WEA2	1	60	60
WEA3	1	60	60
WEA4	3/2	60	60
WEA5	20	62	62
WEA6	19	62	62
WEA7	19	62	62
WEA8	16	62	62
WEA9	7/10	62	62
WEA10	10	62	62



<b>WEA</b>	<b>Flur 2, Gemarkung Groß Voigtshagen Flurstück</b>	<b>Boden- oder Grünland- grundzahl</b>	<b>Acker- oder Grün- landzahl</b>
WEA11	10	62	62

Die Bewertung der hier entscheidenden Ackerzahl erfolgt anhand einer sechsstufigen Skala ( $\leq 20$ ;  $>20$  bis  $\leq 40$ ;  $>40$  bis  $\leq 60$ ;  $>60$  bis  $\leq 80$ ;  $>80$  bis  $\leq 100$ ;  $>100$ ), wobei 7 der niedrigste jemals vergebene und 100 der höchste jemals vergebene Wert ist. Die im Vorhabengebiet vorliegenden Böden sind in die mittleren Skalenbereiche einstuftbar.

Die Vollzugshilfe zu §12 der Bundesbodenschutzverordnung [5] gibt die Bodenpunktezah von 60 als Grenze für die Aufbringung von Bodenmaterial zur Ertragssteigerung an, d.h. im vorliegenden Fall, dass die Flurstücke 1 und 3/2 für die Aufbringung von überschüssigem Boden geeignet sind. Die abschließende Entscheidung obliegt der zuständigen Fachbehörde.

## **5.6 Grundwasserflurabstände und vorhandene Dränagen**

Die Grundwasserhöhengleichen der Auswertung auf dem Kartenportal Umwelt Mecklenburg Vorpommern des LUNG liegen zwischen 11 mNN und 14 mNN. Die Grundwasserflurabstände sind im gesamten Vorhabengebiet  $> 10$  m. Die Grundwasserfließrichtung gemäß der auf dem Kartenportal einsehbaren Grundwasserisolinien ist von Ost nach West.

Der Untersuchungsraum befindet sich innerhalb des Trinkwasserschutzgebietes Dassow-Prieschendorf, Schutzzone IIIB

Wie aus den Baugrunduntersuchungen (Kapitel 5.1 des vorliegenden Bodenschutzkonzeptes) ersichtlich, ist an keiner der WEA damit zu rechnen, dass bei der gegebenen Aushubtiefe in den Grundwasser eingegriffen wird.

Da sich auf den Aushubsohlen der bindigen Geschiebelehmen und Geschiebemergeln im Fundamentbereich anfallendes Niederschlagswasser, Sickerwasser und Schichtenwasser anstauen kann, ist im Zuge der Baugrubendurchführung eine offene Wasserhaltung durchzuführen ([24]).

Bezüglich des Vorhandenseins von Dränagen wurde beim Landeigentümer eine Anfrage gestellt. Dieser hat die Auskunft erteilt, dass die Flächen vollständig dräniert sind, dazu jedoch keine Pläne vorliegen und keine Angaben über Tiefenlage und Abstände gemacht werden können.

## **5.7 Historische Nutzung**

Historische Karten waren im November 2022 auf dem Kartenportal Umwelt Mecklenburg Vorpommern des LUNG für das betroffene Gebiet für die Jahre 1990 bis 1996, 1980 und der



preußischen Landesaufnahme einsehbar. Das älteste eingestellte Digitale Orthophoto stammt aus dem Jahr 2002. Es ist auf der Basis der vorliegenden Karten und Orthophotos von einer langjährigen ackerbaulichen Nutzungsgeschichte auszugehen. Die Höhenlinien sind, soweit ersichtlich, nahezu identisch. Zudem wurden weder bei den Baugrunduntersuchungen noch bei den bodenkundlichen Kartierungen Hinweise auf andere Nutzungsarten als die vorliegende ackerbauliche Nutzung gefunden.

## 6 Durchführung und Ergebnisse der Bodenkartierung

### 6.1 Durchführung und Dokumentation

Die bodenkundliche Kartierung des Vorhabengebietes erfolgte am 22.11.2022 durch Herrn Dr. Stefan Melchior und Frau Dipl.-Geogr. Kerstin Grabowsky, beide melchior + wittpohl Beratende Ingenieure PartmbB, bei trockener Witterung und Temperaturen um den Gefrierpunkt.

Bei der Bodenkartierung wurden zehn Handbohrungen bis maximal 1 m Tiefe bodenkundlich nach AG Boden **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** aufgenommen. Die Bohransatzpunkte entsprachen den Mittelpunkten der Fundamente der WEA. Zusätzlich wurde an jedem Bohrpunkt ein Handschurf bis ca. 30 cm Tiefe uGOK angelegt. Anlage 2 enthält die Profilansprachen, Anlage 3 Fotos der Bohrkerne.

An allen Ansatzpunkten wurde der Boden ackerbaulich genutzt. Der Boden wurde auf folgende Parameter angesprochen: Horizontmächtigkeit, Substrat, Bodenart Feinboden, Bodenart und –anteil Grobboden, Bodenfarbe, Humusgehalt, Carbonatgehalt, hydromorphe Merkmale, Gefüge, effektive Lagerungsdichte, Durchwurzelung und sonstige Merkmale. Die effektive Lagerungsdichte wurde im wesentlichen auf der Grundlage des Widerstandes beim Einschlagen und Ziehen des Bohrstocks beurteilt. Anschließend erfolgte die Vergabe von Horizontbezeichnungen nach KA5 [7] und eine bodentypologische Ansprache.

### 6.2 Ergebnisse

Pro Bohrprofil wurden drei Bodenhorizonte ausgewiesen und nach bodenkundlicher Kartieranleitung KA5 [7] angesprochen (insgesamt 30 Schichten).

Der im Vorhabengebiet angetroffene Bodenaufbau ist trotz des leicht hügeligen Reliefs der eiszeitlich geprägten Landschaft sehr gleichförmig. Aufgrund der großen Gleichförmigkeit des angetroffenen Bodens wird die Anzahl der Kartierpunkte (insgesamt zehn Stück) als ausreichend angesehen.

Es handelt sich um am Standort natürlich gewachsene Böden, die keine Fremdbestandteile aufweisen. Die durchschnittliche Oberbodenmächtigkeit beträgt 30 cm. Die Oberböden wei-



sen ein subpolyedrisches bis krümeliges Gefüge auf und sind gut durchwurzelt. Der Humusgehalt ist eher gering (Humusgehaltstufe h2 oder h3 nach [6]).

Unter den Oberböden finden sich lehmige verbraunte B-Horizonte und ebenfalls lehmige C-Horizonte. Nur in wenigen Profilen wurden schwach ausgeprägte hydromorphe Merkmale infolge einer leichten Pseudovergleyung angetroffen.

Neun der zehn Bodenprofile haben sich aus Geschiebelehm mit einem ungegliederten Kohärenzgefüge entwickelt. Lediglich das Profil der WEA7 hat sich aus ebenfalls lehmigen, kohärenten Geschiebemergel gebildet. Entsprechend des Ausgangsubstrates wiesen sämtliche Profile einen gewissen Anteil an Geschieben unterschiedlicher Größe auf. Sandige oder torfige Schichten wurden in keiner der Bohrungen angetroffen.

Bodentypologisch wurden sämtliche Profile als Braunerde angesprochen.

In keiner der Bohrungen wurde freies Wasser im Bohrstock festgestellt.

Die Böden sind mit Ausnahme des Profils im Geschiebemergel an der WEA7 kalkfrei (Kalkgehalt c0 nach Bodenkundlicher Kartieranleitung KA5).

Die Lagerungsdichte der Böden ist im Oberboden mit Ld3 (mitteldicht) bestimmt worden. Nach unten erhöht sich die Lagerungsdichte im Cv Horizont bis zur Stufe Ld5. Die C-Horizonte waren höchstens schwach feucht und weisen eine halbfeste Konsistenz auf.

## 7 Überschlägliche Massenermittlung

Eine überschlägliche Ermittlung der relevanten Massen wurde wie folgt vorgenommen (ohne Auflockerungsfaktor):

**Tabelle 2:** Vorläufige Bodenmassen<sup>1</sup>, Stand Dezember 2022 (**fett:** Überschussmassen)

Gewerk	Aushub / Verfüllung	Unterboden/Oberboden	Menge [m <sup>3</sup> ]
Fundamentgruben	Aushub/Verfüllung	Oberboden	3.848
	Aushub/ tw. Verfüllung	Unterboden	2.642 (davon überschüssig: <b>1.436</b> )
Zuwegung Neubau temporär	Aushub/Wiederverfüllung	Oberboden	3.691
Zuwegung Neubau dauerhaft	Aushub	Oberboden	<b>8.974</b>
Zuwegung Neubau dauerhaft (Verlänge-	Aushub	Oberboden	<b>196</b>

<sup>1</sup> Im Zuge der Ausführungsplanung werden die Bodenmassen konkretisiert.



Gewerk	Aushub / Verfüllung	Unterboden/Oberboden	Menge [m³]
rung)			
Kranstellfläche dauerhaft	Aushub	Oberboden	6.103
	Aushub	Unterboden	3.052
Montagefläche temporär, groß	Aushub/Wiederverfüllung	Oberboden	4.119
Montagefläche, temporär, klein	Aushub/Wiederverfüllung	Oberboden	1.536
Parkfläche, temporär	Aushub/Wiederverfüllung	Oberboden	360

Im Rahmen der konkreten Bauvorbereitung werden die Bodenmassen von der zuständigen Bauleitung konkretisiert, und die Größe der Zwischenlagerflächen wird auf diese abgestimmt.

Insgesamt fällt im Rahmen der Baumaßnahme ca. 15.273 m<sup>3</sup> überschüssiger Oberboden und 4.448 m<sup>3</sup> überschüssiger Unterboden an.

Die zu beachtenden Vorgaben für die die Zwischenlagerung der Aushubböden sowie deren Verwertung sind dem nachfolgenden Kapitel 8 zu entnehmen.

## 8 Baubegleitende Bodenschutzmaßnahmen

### 8.1 Vorsorgender Bodenschutz während der Bauphase

Folgende Bodenschutzmaßnahmen sollen umgesetzt werden:

**Bodenschutzmaßnahme 1: Keine Nutzung und Befahrung der Nebenflächen, Auspflockung zugelassener Fahrtrassen:** Kernelement des Bodenschutzes ist der Schutz von Nebenflächen, die nicht unmittelbar von der Baumaßnahme betroffen sind. Zu diesem Zweck sind die Flächen, die der Zwischenlagerung und der Befahrung von Böden dienen, während der Bauphase mittels gut sichtbaren Pflöcken eindeutig und dauerhaft zu markieren. Die Abstände zwischen den Pflöcken sind so zu wählen, dass die Pflöckreihen für die Geräteführer eindeutig als Begrenzung der Flächen respektive Fahrtrassen erkennbar sind. Auf den Trassen der dauerhaft zu versiegelnden Wege und Flächen sind zunächst die auszutauschenden Ober- und Unterböden bodenschonend und getrennt abzubauen. Anschließend können die Trassen bereits vor ihrer endgültigen Fertigstellung uneingeschränkt befahren werden. Die sogenannten hindernisfreien Flächen (siehe Anlage 1) stehen für die Zwischenlagerung zur Verfügung. Sie dürfen nicht befahren werden. Durch die räumliche Umgrenzung der verschiedenen Flächentypen wird sichergestellt, dass nur die für die dauerhafte Versiegelung oder die durch lastverteilende Maßnahmen für die temporäre Beanspruchung vorbereiteten



Flächen tatsächlich in Anspruch genommen werden. Das Befahren der Nebenflächen wird minimiert. Lediglich die unvermeidbare Befahrung der Nebenflächen durch sogenannte Merlos im Zuge der Montage von Gondel und Rotorblättern der WEA ist nach vorheriger Abstimmung mit der BBB zulässig. Die erforderliche Abstimmung umfasst die Wege und Standorte der Fahrzeuge und den witterungsabhängigen Bodenzustand (Konsistenz, Wasserspannung, Bodenfeuchte).

## **Bodenschutzmaßnahme 2: Fachgerechtes Bodenmanagement:**

### Verwertung des Oberbodenaushubs der Neubaustandorte und der Zuwegung:

- Andeckung des Fundamentes: Verwertung innerhalb des gleichen Flurstücks; gem. BBodSchV §12 ohne zusätzliche Untersuchungen möglich (ein diesbezüglicher Antrag sollte im Verfahren nach BImSchG mitgestellt werden). Die abschließende Beurteilung des Erfordernisses von Untersuchungen obliegt der Unteren Bodenschutzbehörde des LK Nordwestmecklenburg.
- Anböschung der neu herzustellenden dauerhaften Zuwegungen und Auftrag auf angrenzenden Ackerflächen in einer Stärke von höchstens 20 cm: Verwertung innerhalb des gleichen Flurstücks; gem. BBodSchV §12 ohne zusätzliche Untersuchungen möglich (ein diesbezüglicher Antrag sollte im Verfahren nach BImSchG mitgestellt werden). Die abschließende Beurteilung des Erfordernisses von Untersuchungen obliegt der Unteren Bodenschutzbehörde des LK Nordwestmecklenburg.

### Unterbodenaushub Neubaustandort:

- Hinterfüllung des neuen Fundamentes ohne zusätzliche Untersuchungen möglich.
- Fachgerechte Entsorgung von Überschussmaterial bei Bedarf (LAGA Z0 gemäß Baugrunduntersuchung [24]). Die abschließende Beurteilung des Erfordernisses von Untersuchungen obliegt der Unteren Bodenschutzbehörde des LK Nordwestmecklenburg.

### Lieferböden

Für folgende Gewerke ist die Anlieferung von „Boden“- Materialien erforderlich:

- *Schotter für dauerhafte Wege und Flächen:* Die Materialausführung steht noch nicht fest. Sie erfolgt entweder mit zugelassenem Naturschotter (Analytik nicht erforderlich, wenn entsprechendes Zertifikat vorgelegt wird) oder mit Material, welches gemäß Ersatzbaustoffverordnung EBV [6] für den vorliegenden Einbauort infrage kommt.
- *Schotter für temporäre Wege und Flächen:* Die Ausführung erfolgt mit zugelassenem Naturschotter (Analytik nicht erforderlich, wenn entsprechendes Zertifikat vorgelegt wird).



- *Sand als Bodenaustauschmaterial im Bereich von temporären und dauerhaften Wegen und Flächen:* Die Ausführung erfolgt mit schadstofffreien, natürlich gewachsenen Sanden (Analytik nicht erforderlich, wenn entsprechendes Zertifikat vorgelegt wird).
- *Auflastmaterial im Fundamentbereich:* Aus statischen Gründen ist (siehe Schalplan [27]) eine Auflast auf dem Fundament erforderlich, die nicht allein durch den Oberboden abgedeckt werden kann. Das verwendete Material muss nachweislich schadstofffrei sein.

Ergeben sich bei den Erdarbeiten Hinweise auf nicht bekannte Bodenkontaminationen und/oder Grundwasserkontaminationen beziehungsweise Ablagerungen bodenfremder Materialien oder auf Altablagerungen im Sinne des §2 Abs. 5 Ziffer 1 BBodSchG [1], so sind unverzüglich die zuständigen Behörden des Landkreises Nordwestmecklenburg zu informieren und die Arbeiten in dem Bereich bis zur Klärung unverzüglich einzustellen.

**Bodenschutzmaßnahme 3: Bodenschonender Ausbau des Oberbodens:** Der Ausbau der Oberbodens soll bodenschonend ohne Gefügeschädigung (Verdichtung, Verquetschung) erfolgen. Der geplante Geräteeinsatz und der geplante Bauablauf zum Ausbau des Oberbodens obliegt dem AN. Je nach AN-seitig geplantes Vorgehen beim Ausbau des Oberbodens sind verschiedene Bodenschutzmaßnahmen denkbar, die zur Erreichung des vorgenannten Ziels eines Ausbaus des Oberbodens ohne Gefügeschädigung bzw. mit minimierter Befahrung führen. Mögliche Elemente dieser Bodenschutzmaßnahmen sind beispielsweise der Einsatz von Lastplatten, der Einsatz von Kettenfahrzeugen mit Moorketten und der Einsatz von Trecker-Dumpfern bei der Abfuhr des Materials. Eine Abfuhr des Materials unmittelbar nach dem Aushub zum vorgesehenen Verwertungsort oder zu einem zentralen Zwischenlager ist der seitlichen Zwischenlagerung des Materials entlang der Wegetrasse vorzuziehen. Die Baufirma legt vor Baubeginn ein Konzept mit folgenden Inhalten vor:

- Geplanter Geräteeinsatz (Bagger, Transportfahrzeuge)
- Beschreibung und Skizzierung des Bauablaufs einschließlich Angabe von Standort und Fahrtrichtung der Geräte während des Ausbaus
- Geplante Zwischenlager, geplante Verwertungsorte
- Vorgesehene Bodenschutzmaßnahmen

Die Abstimmung der Bodenschutzmaßnahmen erfolgt konzeptbezogen mit der bodenkundlichen Baubegleitung. Ohne die oben aufgeführten Punkte, die mit der BBB abgestimmt sein müssen, darf nicht mit dem Oberbodenabtrag begonnen werden. Alle Fahrzeugführenden sind nach Abstimmung der Maßnahmen mit der BBB über den erforderlichen Bodenschutz zu unterrichten. Das Konzept ist der Unteren Bodenschutzbehörde des Landkreis Nordwestmecklenburg vorzulegen.



**Bodenschutzmaßnahme 4: Berücksichtigung der Witterung bei der Durchführung von Aushubarbeiten (Oberboden):** Durch den Aushub von Oberböden bei nassen Witterungsbedingungen kann es zu einer Gefügeschädigung kommen. Daher soll der Aushub der Oberböden nur bei geeigneten Witterungsverhältnissen erfolgen (kein Aushub während Stark- oder Dauerregen, Wiederaufnahme der Arbeiten erst nach ausreichendem Abtrocknen der Flächen. Die Beurteilung der Zulässigkeit von Aushubarbeiten des Oberbodens erfolgt durch eine fachgutachliche Einschätzung der BBB, die hierfür herkömmliche bodenkundliche Methoden anwendet (z.B. Beurteilung der Konsistenz mittels Fingerprobe in Anlehnung nach KA5 [6], Messung der Wasserspannung des Bodens).

**Bodenschutzmaßnahme 5: Bodenschonender Ausbau des Unterbodens:** Wie der Ausbau des Oberbodens (siehe Bodenschutzmaßnahme 3) obliegt das vorgesehene Verfahren zum Ausbau des Unterbodens dem AN der Wegebaumaßnahme. Sowohl Verdichtungen des Aushubbodens als auch des verbleibenden unterhalb des Wegeaufbaus<sup>2</sup> verbleibenden Bestandunterboden sind möglichst gering zu halten.

Der Ausbau des Unterbodens erfolgt im Maximalfall (im Bereich der Fundamentgruben) lediglich bis in eine Tiefe von 0,8 m GOK. Von einer mehrfachen Unterbodentrennung kann daher abgesehen werden.

Die Abstimmung der Bodenschutzmaßnahmen erfolgt konzeptbezogen mit der Bodenkundlichen Baubegleitung. Alle Fahrzeugführenden sind nach Abstimmung der Maßnahmen mit der BBB über den erforderlichen Bodenschutz zu unterrichten.

**Bodenschutzmaßnahme 6: Transport zu Zwischenlagerflächen auf temporären Wegen:** Der Transport des Aushubmaterials zu den Zwischenlagerflächen in der Nähe der Fundamente erfolgt auf temporären Wegen, die mit lastverteilenden Maßnahmen versehen sind. Es sind auf der Bodenoberfläche ausreichend breite und tragfähige Lastverteilungsplatten zu verlegen. Die Verlegung der Platten muss bei trockener Witterung ohne Befahrung der Bodenoberfläche erfolgen. Die Verlegfahrzeuge dürfen bei der Verlegung der jeweils nächsten Platte nur auf den bereits verlegten Platten stehen. Die Platten sind kraftschlüssig so zu verbinden, dass sie sich bei den Überfahrten nicht bewegen, aufsteilen und an den Kanten in den Boden eindrücken. Sofern der Aushub des Fundaments und der Transport des Aushubs zum Zwischenlager im Sommer und Herbst bei geeignetem Bodenzustand und darauf abgestimmten Geräteeinsatz erfolgen soll, kann auf die Verlegung von Lastverteilungsplatten nach vorheriger Abstimmung mit der BBB verzichtet werden.

---

<sup>2</sup> Zur Erreichung der für die Schotterschichten erforderlichen Tragfähigkeiten muss für das jeweiligen Erdplanum respektive den Unterboden eine Mindesttragfähigkeit von 45 kN/m<sup>2</sup> gegeben sein.



Der geplante Geräteeinsatz und die darauf abgestimmten lastverteilenden Maßnahmen sind der BBB vor Baubeginn mitzuteilen und mit ihr abzustimmen.

**Bodenschutzmaßnahme 7: Bodenschützende Zwischenlagerung im Bereich des Fundamentes:** Folgende Maßnahmen sind bei der Zwischenlagerung zu beachten:

- Begrenzung der Höhe von Oberbodenmieten auf 2 m, von Unterbodenmieten auf 3 m
- Trennung und Lagerung von Ober- und Unterböden erfolgen in einer Weise, die den getrennten Rückbau der Materialien ermöglicht
- Keine Lagerung oder Einmischung von Fremdmaterialien oder Bauabfällen auf den Bodendepots
- Der Untergrund und hier insbesondere die Lage der Bodendepots ist so auszugestalten, dass keine Staunässe entsteht und der Boden gut entwässert wird
- Begrünung von längerfristig zwischengelagertem Bodenmaterial mit Lupinensamen
- Keine Befahrung der Ober- oder Unterbodenmieten mit Rad- oder Kettenfahrzeugen zulässig (Ausnahme: Unterbodenmieten, deren Material zur Verfüllung der Gruben der Neubaustandorten verdichtet eingebaut werden wird)
- Die Größe der Depots ist so zu wählen, dass mit ausreichender Sicherheit zu den ermittelten Aushubmassen genügend Platz für die oben beschriebene Lagerung der Aushubböden zur Verfügung steht
- Die Lagerung von Unterböden (Mietenaufstandsflächen) kann auf folgende Arten erfolgen
  - auf Stahlplatten
  - auf dem Bestandsunterboden nach vorherigem Abtrag des Bestandsoberbodens (sofern dieser gemäß der Vorgaben für Oberbodenausbau und –lagerung behandelt wird). Vor dem Wiedereinbau des Oberbodens ist eine Lockerung der ehemaligen Mietenaufstandsfläche in Abstimmung mit der BBB erforderlich.
  - auf dem Bestandsoberboden (bestehenden Bewuchs der Aufstandsfläche zuvor mähen und Mahd entfernen), sofern die Boden- und Vegetationsverhältnisse den getrennten Rückbau der Materialien vom Bestandsoberboden ermöglichen (keine Einmischung von Unterboden in den Bestandsoberboden; kein Abtrag von Bestandsoberboden beim Rückbau der Unterbodenmieten)

Die ehemaligen Mietenaufstandsflächen werden von der BBB hinsichtlich der einwandfreien Wiederherstellung geprüft.



- Keine Lagerung oder Einmischung von Fremdmaterialien oder Bauabfällen auf den Bodenmieten
- Die Depots sind so zu gestalten, dass die Oberflächen eine Neigung von mindestens 4 % aufweisen, damit Niederschlagswasser abfließen kann (steile Trapezform). Die Mietenoberflächen dürfen zur Herstellung der Kubatur mit der Baggerschaufel abgezogen, jedoch nicht angedrückt werden (Vermeidung der Verschmierung von Bodenporen)
- Die Größe der Lagerflächen ist so zu wählen, dass die mit ausreichender Sicherheit ermittelten Aushubmassen unter Einhaltung der zuvor beschriebenen Anforderungen z. B. an die maximale Höhe der Mieten genügend Platz finden und genügend Raum für die Bewirtschaftung und Erreichbarkeit der Mieten der Aushubböden zur Verfügung steht. Die Zwischenlagerung ist so zu planen, dass ein zwischenzeitliches Umsetzen von Bodenmieten nicht erforderlich wird.
- Entfernung der Bodenmieten zu Gräben und Gewässer > 5 m
- Lagerung nur auf Biotopen ohne besonderen Wert (Überprüfung durch die ökologische Baubegleitung)

Die BBB wird gemeinsam mit der örtlichen Bauüberwachung und der ökologischen Baubegleitung die Einhaltung der bodenschutzbezogenen Vorgaben hinsichtlich der Zwischenlagerung überwachen.

**Bodenschutzmaßnahme 8: Lastverteilung auf temporär genutzten Wegen und Flächen:** Im Bereich der temporären Flächen und Wege aus Lastplatten sind auf der Bodenoberfläche ausreichend breite und tragfähige Lastverteilungsplatten zu verlegen. Die Verlegung der Platten muss bei trockener Witterung ohne Befahrung der Bodenoberfläche erfolgen. Die Verlegfahrzeuge dürfen bei der Verlegung der jeweils nächsten Platte nur auf den bereits verlegten Platten stehen. Die Platten sind kraftschlüssig so zu verbinden, dass sie sich bei den Überfahrten nicht bewegen, aufsteilen und an den Kanten in den Boden eindrücken. Auf den geplanten Aushub des Oberbodens im Bereich der temporären Wege und Flächen sollte verzichtet werden, wenn die Tragfähigkeit des Aufbaus aus Stahlplatten und Oberboden für die geplanten Lasten ausreichend sind. Bewuchs > 10 cm ist im Vorwege der Plattenverlegung zu mähen.

Der geplante Geräteeinsatz und die darauf abgestimmten lastverteilenden Maßnahmen sind der BBB vor Baubeginn mitzuteilen und mit ihr abzustimmen.

**Bodenschutzmaßnahme 9: Maßnahmen bei dem Aufstellen der WEA: Vermeidung von Bodenverdichtung.** Anlieferung, Lagerung und Montage der Anlagen erfolgen auf den Zuwegungen, Kranstellflächen und Fundamenten. Sofern angelieferte Anlagenkomponenten



außerhalb dieser Flächen (einschließlich der hindernisfreien Flächen) zwischengelagert werden sollen, sind sie auf in Bezug auf Gewicht und Auflagerfläche ausreichend dimensionierten, lastverteilenden Platten oder Bohlen abzulegen.

Um zu vermeiden, dass auf der Baustelle plötzlich ein Platzmangel besteht und doch Flächen ohne lastverteilende Maßnahmen "aus der Not heraus" genutzt werden, ist im Vorwege der Anlieferung durch Enercon ein Plan zu erstellen, der die Lagerung aller Anlagenkomponenten darstellt.

Zur Befahrung von Nebenflächen und zum Einsatz von Merlos siehe Bodenschutzmaßnahme 1.

**Bodenschutzmaßnahme 10: Maßnahmen bei der Herstellung der Kabeltrassen im Bereich von Acker- und Grünlandflächen: Vermeidung von Bodenverdichtung und Bodenvermischung.** Es sollen bevorzugt Kabelpflüge eingesetzt werden, die den Boden seitlich verdrängen und möglichst wenig Unterboden zur Bodenoberfläche fördern. Bereichsweise kann der Einsatz von Bodenfräsen erforderlich werden (mächtige Bodenüberdeckungen, Erkennung von die Trasse kreuzenden Bestandsdränagen, die ggf. beschädigt werden und repariert werden müssen). Die Gerätetypen und die Bodenpressungen der von der Baufirma vorgesehenen Kabelpflüge oder -fräsen sind der BBB vorab mitzuteilen. Die damit verbundenen Maßnahmen sind vorab mit der BBB abzustimmen. Eine schädliche Bodenverdichtung ist im Bereich der Fahrspuren der Geräte sowie der Begleitfahrzeuge mit Kabeltrommeln zu verhindern. Dies kann durch den Einsatz von lastverteilenden Platten in den Reifenfahrwegen oder durch Beschränkung der Ausführung auf trockene Bodenverhältnisse erreicht werden. Der Einsatz von Bodenfräsen ist im Vorwege mit der BBB abzustimmen, um Bodenvermischungen auf ein unvermeidbares Maß zu beschränken. Alle geplanten Fahrzeugeinsätze und damit verbundenen Maßnahmen sind vorab mit der BBB abzustimmen. Über Vorgehen und Schutzmaßnahmen ist der LK Nordwestmecklenburg, Untere Boden-schutzbehörde, vor Beginn der Arbeiten in Kenntnis zu setzen.

**Bodenschutzmaßnahme 11: Maßnahmen bei der Herstellung der Kabeltrassen in offener Bauweise im Bereich von Acker- und Grünlandflächen: Vermeidung von Bodenverdichtung und Bodenvermischung.** Der Bodenaushub soll möglichst rückschreitend von der Bodenoberfläche aus erfolgen. Sofern der Bodenaushub von einem temporären seitlichen Fahrweg aus geschehen soll, sind Kettenfahrzeuge einzusetzen und die Bodenpressung der Geräte auf den Bodenzustand (Konsistenz, Wasserspannung, Bodenfeuchte) abzustimmen. Sofern der Bodenzustand eine schadhlose Befahrung mit den dafür vorgesehenen Geräten nicht zulässt, sind Schutzmaßnahmen vorzusehen. Die Maßnahmen sind vorab mit der BBB abzustimmen. Der Bodenaushub ist nach Bodenart getrennt seitlich mit einer Höhe von maximal 1 m auf zuvor verlegten Trenn- und Filtervliesen abzulegen. Auf das Trenn- und Filtervlies kann bei der Zwischenlagerung von Oberboden auf unbewachsenem



Oberboden verzichtet werden. Sofern die Kabeltrasse auf Grünland verläuft, ist der Bewuchs vorab zu mähen und anschließend die verbliebene Grasnarbe entweder zu entfernen, seitlich zu lagern und wieder einzubauen oder der verbliebene Bewuchs vor Abtrag in den Oberboden durch Fräsen, Eggen oder ähnliches einzuarbeiten und diese dann ausgebaute oberste Lage später wieder als oberste Lage des Bodenprofils einzubauen.

**Bodenschutzmaßnahme 12 - Vermeidung des Eintrags von Gefahrenstoffen:** Durch die Bautätigkeiten kann unfallbedingt ein Eintrag von Gefahrstoffen, wie Hydraulik- oder Motoröl sowie Schad- und Schmierstoffen in den Boden, in Oberflächenwasser oder ins Grundwasser nicht grundsätzlich vollständig ausgeschlossen werden. Dem ist durch die Anwendung geeigneter Maßnahmen vorzubeugen (z.B.: Verwendung biologisch abbaubarer und nicht wassergefährdender Schmiermittel und Betriebsstoffe während des Baubetriebs, Verwahrung von Vorräten auf befestigten Lagerflächen (z.B. Bauhof), regelmäßige Überprüfung der zum Einsatz kommenden Maschinen, Geräte und Behälter hinsichtlich etwaiger Leckagen, Verwendung von Schutzwannen unter Maschinen).

Auch Tropfmengen von wenigen Millilitern sind unverzüglich aufzunehmen. Ölbindemittel sind für jede Einsatzkolonne zentral vorzuhalten, ggf. einzusetzen und wieder aufzunehmen. Die Durchführung, Kontrolle und Protokollierung dieser Maßnahmen obliegt dem AN. Örtliche Bauaufsicht, ökologische Baubegleitung und bodenkundliche Baubegleitung achten auf Auffälligkeiten und fordern die Firmen zu der entsprechenden Umsetzung der o.g. Maßnahmen ggf. unmittelbar auf.

Sollten mehr als geringfügige Mengen an Öl, Schad- und Schmierstoffen austreten, sind der AG und die bodenkundliche Baubegleitung (melchior + wittpohl Beratende Ingenieure PartmbB, Rödingsmarkt 43, 20459 Hamburg, Tel.: +49 (0) 40 / 430 950 – 0) unverzüglich zu informieren und der Vorfall ist ebenso unverzüglich an die Wasserbehörde des Landkreises Nordwestmecklenburg zu melden. Dabei sind folgende Angaben zu machen:

- Ort und Zeitpunkt des Vorfalls,
- die Art und Menge des wassergefährdenden Stoffes sowie
- die Art der befürchteten oder eingetretenen Gefährdung
- eingeleitete (Sofort-)Maßnahmen
- Ansprechpartner des AN.

Außerhalb der Dienstzeit ist eine Meldung bei den Rettungsleitstelle oder bei der Notrufnummer (Tel. 112) oder der nächstgelegenen Polizeidienststelle möglich.

Ein ggf. erforderlicher Bodenaustausch ist in der Verantwortung der bauausführenden Firma durch zertifizierte Entsorgungsfachbetriebe durchzuführen und vorab mit dem Landkreis Nordwestmecklenburg, Untere Wasserbehörde oder Untere Bodenschutzbehörde abzu-



stimmen. Ein Bodenaustausch umfasst bei größeren Schadensfällen folgende Arbeitsschritte, wobei auch für diese Arbeiten sämtliche Vorgaben des vorliegenden Bodenschutzkonzepts, z. B. zur Befahrung oder zum Einbau von Böden gelten und zu beachten sind:

- Aushub des belasteten Bodens
- Lagerung des belasteten Bodens in einer Weise, die sicherstellt, dass kein Schadstoffaustritt in die Umgebung möglich ist
- Deklarationsanalytik und Entsorgung des belasteten Bodenaushubs
- Entnahme von Beweissicherungsproben (Schadstofffreiheit) an der Baugrubensohle
- Anlieferung und Einbau von schichtgerechten Lieferböden, die die jeweiligen Anforderungen an die Schadstofffreiheit im Bereich des Bodenaustauschs erfüllen (Oberböden und Unterböden: 70 % der Vorsorgewerte nach BBodSchV) .

### **Bodenschutzmaßnahme 13: Kommunikation der BBB mit den Beteiligten**

- Bauanlaufbesprechung: Die BBB wird die ausführende Firma im Rahmen der Bauanlaufbesprechung auf die Belange des Bodenschutzes hinweisen.
- Einweisung Polier: Die BBB wird den vor Ort tätigen Bauleiter und Polier der ausführenden Firma zu Baubeginn persönlich mit den erforderlichen Maßnahmen zum vorsorgenden Bodenschutz vertraut machen. Bauleiter und / oder Polier weisen alle Mitarbeitenden, insbesondere Fahrzeugführer, auf der Baustelle in die Maßnahmen des Bodenschutzes ein. Die ausführende Firma hat außerdem auch sämtliche vor Ort tätigen Nachunternehmer über die für die Baumaßnahme geltenden Regelungen zum Bodenschutz zu unterrichten und dieses schriftlich zu dokumentieren.
- Teilnahme der BBB an Baubesprechungen: Die bodenkundliche Baubegleitung nimmt bei Bedarf aktiv an Baubesprechungen teil.
- Dokumentation und Information: Die BBB führt zu ihren Begehungen Tagesberichte und ist zuständig für die Information der Unteren Bodenschutzbehörde des LK Nordwestmecklenburg. Die Tagesberichte enthalten folgende Inhalte:
  - Allgemeine Angaben zur Witterung und zu den Bodenverhältnissen
  - Einsatz von Firmen und Personal auf der Baustelle
  - Bauaktivitäten
  - Ausgeführte Arbeiten
  - Geräteinsatz
  - Einbauverfahren
  - Beobachtungen zur Einhaltung der Bodenschutzmaßnahmen



- Probenahmen und Messungen
- Vereinbarungen mit AG/AN/Dritten
- Besondere Vorkommnisse

Nach Abschluss der Baumaßnahme legt die BBB eine Dokumentation über die Abwicklung der Baumaßnahme vor.

## 8.2 Maßnahmen nach Beendigung der Baumaßnahme

**Bodenschutzmaßnahme 14: Rückbau der Plattenwege vor Kopf:** Der Rückbau der Platten erfolgt rückschreitend ohne Befahrung der Bodenoberfläche.

**Bodenschutzmaßnahme 15: Rückstandslose Entfernung temporärer Schotterwege und –flächen:** Sämtliche temporär mit Schotter befestigte Flächen sind rückstandslos rückzubauen. Das Planum ist hinsichtlich der Freiheit von Schotter durch die BBB abzunehmen.

**Bodenschutzmaßnahme 16: Tiefenlockerung Untergrund:** Im Rahmen der Wiederherstellung der temporären Flächen in den Ausgangszustand kann ein Auflockern des Untergrundes erforderlich werden. Ziel ist die Schaffung vertikal kontinuierlicher Grobporen und die Vermeidung von Stauschichten im Unterboden. Die BBB entscheidet vor Ort über die Notwendigkeit und die erforderliche Tiefe von Auflockerungsmaßnahmen. Die hierfür einzusetzenden Geräte und die geplanten Bauabläufe sind mit der BBB abzustimmen.

**Bodenschutzmaßnahme 16: Wiederherstellung lockerer Oberböden:** Sofern Oberböden unter lastverteilenden Platten oder Baustraßen zusammengedrückt wurden, sind sie nach Entfernen der Platten und Trennvliese mit geeigneten Geräten und Verfahren nachträglich wieder aufzulockern.



## 9 Zusammenstellung möglicher Auswirkungen der Baumaßnahme und der durchzuführenden Bodenschutzmaßnahmen

**Tabelle 3:** Vorläufige Flächengrößen

Art der Flächen und Wege	Wirkorte	Flächengrößen insgesamt [m <sup>2</sup> ]
<b>Dauerhaft beansprucht</b>	WEA Neubau Fundament	6.605
	Kranstellfläche, dauerhaft	15.259
	Zuwegung Neubau, dauerhaft	22.436
	Zuwegung Neubau, dauerhaft, Verlängerung	491
<b>Temporär beansprucht</b>	Zuwegung Neubau temporär Schotter	9.227
	Kranstellfläche temporär, Schotter	2.241
	Montagefläche temporär, groß, Schotter	10.298
	Montagefläche temporär, klein, Schotter	3.841
	Lagerfläche temporär, Lastplatten	12.956
	Parkfläche, Schotter	899
<b>Sonstige (Lage und Größe stehen noch nicht fest)</b>	Kabeltrassen Bodendepots Zuwegung zu den Bodendepots Verwertungsflächen Oberboden	

Anlieferung, Lagerung und Montage der Anlagen erfolgen ausschließlich auf in dieser Tabelle ausgewiesenen Flächen.



**Tabelle 4:** Wirkortbezogene Zusammenstellung der Bodenschutzmaßnahmen

Wirkort	Bauprozess / Wirkfaktor	Mögliche Bodenschädigung	Bodenschutzmaßnahme
Fundament (Zwischenlagerflächen siehe unten)	Befahrung	Bodenschadverdichtung	Eindeutiges Auspflocken der Fundamentflächen
			Keine Befahrung im Umkreis der Fundamente (Herstellen der Fundamente von den dauerhaft beanspruchten Flächen und Wegen aus) oder sofern eine Befahrung temporär im Umkreis der Fundamente zwingend erforderlich ist: Verlegen von auf die Belastung ausreichend bemessenen Lastverteilungsplatten im Umkreis der Fundamente oder alternativ schadlose Befahrung mit Kettenfahrzeugen und bei geeignetem Bodenzustand nach vorheriger Abstimmung mit der BBB
	Bodenaushub	Vermischung von Ober- und Unterboden sowie Unterboden unterschiedlicher Qualität	Getrennter Aushub von Ober- und Unterboden
		Gefügeschädigung	Keine Befahrung des Bodens vor dem Aushub (Aushub der Böden von den dauerhaft beanspruchten Kranstellflächen aus) oder Aushub der Böden nach vorheriger Abstimmung von Bodenschutzmaßnahmen mit der BBB mit Überfahrung, jedoch nur bei geeigneten Witterungsverhältnissen (kein Aushub während Stark- oder Dauerregen, Wiederaufnahme der Arbeiten erst nach ausreichendem Abtrocknen der Flächen)
	Transport Bodenaushub	Bodenschadverdichtung	Herstellen von auf die Belastung bemessenen Lastplattenwegen zu den Zwischenlagerflächen



<b>Wirkort</b>	<b>Bauprozess / Wirkfaktor</b>	<b>Mögliche Bodenschädigung</b>	<b>Bodenschutzmaßnahme</b>
<b>Dauerhafte Kranaufstellfläche</b>	Befahrung	Bodenschadverdichtung	Eindeutiges Auspflocken der Flächen
	Bodenaushub	Vermischung von Ober- und Unterboden sowie Unterboden unterschiedlicher Qualität	Getrennter Aushub von Ober- und Unterboden
		Gefügeschädigung	Je nach Aushubverfahren Kein Bodenaushub bei Stark- oder Dauerregen
	Versiegelung	Fast vollständiger Verlust sämtlicher Bodenfunktionen (Schotterwege und -flächen lassen eingeschränkt eine Versickerung von Wasser zu)	Kompensationsmaßnahmen gemäß LBP
	Unterbodenverfestigung (nur bei Bedarf)	Keine zusätzliche (unterhalb dauerhaft verbleibendem Schotter)	
<b>Dauerhafte Zuwegungen</b>	Befahrung	Bodenschadverdichtung	Eindeutiges Auspflocken der Trassen
	Bodenaushub	Vermischung von Ober- und Unterböden	Getrennter Aushub von Ober- und Unterboden
		Gefügeschädigung	Je nach Aushubverfahren Kein Bodenaushub bei Stark- oder Dauerregen
	Seitliche Zwischenlagerung (wenn erforderlich)	Beeinträchtigung der Bestandsböden	Vermeidung von seitlicher Zwischenlagerung
		Vermischung von Ober- und Unterböden	Getrennte Lagerung von Ober- und ggf. Unterböden sowie Grasnarbe oder Oberboden mit eingearbeitetem Bewuchs
		Bodenschadverdichtung der Aushubböden und der Bestandsböden	Begrenzung der Höhe der Mieten auf 2 m Keine Befahrung der zwischengelagerten Böden mit Rad- oder Kettenfahrzeugen



Wirkort	Bauprozess / Wirkfaktor	Mögliche Bodenschädigung	Bodenschutzmaßnahme
	Herstellen Schottertrag-schicht	Kontamination	Einsatz von Materialien mit dem genehmigten Zuordnungswert
	Versiegelung	Fast vollständiger Verlust sämtlicher Bodenfunktionen (Schotterwege und -flächen lassen eingeschränkt eine Versickerung von Wasser zu)	Kompensationsmaßnahmen gemäß LBP
	Anböschung mit Oberboden	Bodenschadverdichtung	Ausführung mit dem Bagger (Standort: Straße) Ausführung bei geeigneten Bodenfeuchteverhältnissen in Abstimmung mit der BBB
<b>Kabeltrassen (Kabelpflug)</b>	Befahrung	Bodenschadverdichtung	Eindeutiges Auspflocken der Trassen
	Kabelverlegung mittels Kabelpflug auf Acker- und Grünlandflächen	Bodenschadverdichtung	Ausführung bei geeigneten Bodenfeuchteverhältnissen in Abstimmung mit der BBB, alternativ Einsatz von Lastverteilungsplatten beidseitig des Pfluges
		Vermischung von Ober- und Unterboden	Einsatz eines Pfluges mit geringer Förderung von Unterboden oder vorausseilender Ausbau des Oberbodens per Minibagger, dann Kabelpflug einsetzen
		Erosion	Ggf. auftretende Verschlümmungen der Bodenoberfläche sind nachträglich zu beseitigen
<b>Kabeltrassen in offener Bauweise</b>	Befahrung	Bodenschadverdichtung	Eindeutiges Auspflocken der Trassen
	Bodenaushub (Kabelverlegung in offener Bauweise)	Bodenschadverdichtung	Aushub ohne Überfahung des bereits ausgehobenen Bodens Grünland: Mähen des Bewuchses, verbleibende Grasnarbe anschließend entweder entfernen und seitlich lagern oder vor Abtrag in den Oberboden durch Fräsen, Eggen oder



Wirkort	Bauprozess / Wirkfaktor	Mögliche Bodenschädigung	Bodenschutzmaßnahme
	Seitliche Zwischenlagerung der Aushubböden		ähnliches einarbeiten
		Vermischung von Ober- und Unterböden	Getrennte Lagerung von Ober- und Unterböden sowie Grasnarbe oder Oberboden mit eingearbeitetem Bewuchs
		Vernässung	Steile Trapezform der Mieten (Oberflächenneigung mindestens 4 %)
		Verdichtung	Keine Befahrung der Mieten mit Rad- oder Kettenfahrzeugen, Mietenoberfläche ohne Verdichtung glätten
		Verunreinigung mit bodenfremden Bestandteilen Zerstörung des Untergrundes beim Laden des zwischengelagerten Materials	Schonung des Bestandsbodens bei der Wiederverfüllung der Kabelgräben (keine Verdichtung über Normalverdichtung hinaus, keine Vermischung, kein Abtrag)
	Verdichtung des Bestandsbodens	Begrenzung der Höhe der Bodenmieten auf 2 m Höhe	
	Wiedereinbau der seitlich gelagerten Ober- und Unterböden und der Grasnarbe	Bodenschadverdichtung	Einsatz von lastverteilenden Platten Wiedereinbau mit dem Ziel der Normalverdichtung analog zu angrenzenden Flächen
Vermischung von Ober- und Unterböden und Grasnarbe oder Oberboden mit eingearbeitetem Bewuchs		Schichtengerechter Einbau von Ober- und Unterböden sowie Grasnarbe oder Oberboden mit eingearbeitetem Bewuchs	
<b>Zwischenlagerflächen (Fundamentaushub)</b>	Zwischenlagerung	Bodenschadverdichtung (Bestandsböden und Aushubböden)	Einhaltung eines Abstandes von 0,5 m zwischen den Bodenmieten
			Begrünung von längerfristig lagernden Bodenmieten mit Lupinensamen



Wirkort	Bauprozess / Wirkfaktor	Mögliche Bodenschädigung	Bodenschutzmaßnahme
			Begrenzung der Höhe der Oberbodenmieten auf 2 m, Unterbodenmieten auf 3 m
			Keine Befahrung der Mieten mit Radfahrzeugen und Kettenfahrzeugen, Mietenoberfläche ohne Verdichtung glätten
			Ausreichende Größe der Zwischenlagerflächen
			An- und Abtransport zu den Bodenzwischenlagerflächen nur bei geeigneten Bodenfeuchteverhältnissen nach Abstimmung mit der BBB oder Einsatz von lastverteilenden Maßnahmen
		Verunreinigung mit bodenfremden Bestandteilen	Keine Lagerung oder Einmischung von Fremdmaterialien oder Bauabfällen auf den Bodendepots
		Vermischung von Ober- und Unterböden	Getrennte Lagerung von Ober- und Unterböden einschließlich doppelter Unterbodentrennung
		Vernässung	Steile Trapezform der Mieten (Oberflächenneigung mindestens 4 %)
			Ausgestaltung des Untergrundes und Wahl der Lage der Bodenmieten so, dass keine Staunässe entsteht
<b>Temporäre Lagerflächen (Ausführung mit Lastverteilungsplatten)</b>	Befahrung	Bodenschadverdichtung	Eindeutiges Auspflocken der Flächen
	Verlegen lastverteilender Platten	Bodenschadverdichtung	Verlegen der Platten ohne Befahrung der Bodenoberfläche
	Befahrung	Bodenschadverdichtung	Vollflächiges Verlegen von kraftschlüssig miteinander verbundenen Lastverteilungsplatten
	Rückbau lastverteilender Platten	Bodenschadverdichtung	Verlegen der Platten ohne Befahrung der Bodenoberfläche Bei Bedarf Auflockerung des Oberbodens
<b>Temporäre Zuwegun-</b>	Befahrung	Bodenschadverdichtung	Eindeutiges Auspflocken der Trassen



Wirkort	Bauprozess / Wirkfaktor	Mögliche Bodenschädigung	Bodenschutzmaßnahme
<b>gen, temporäre Kranstellflächen, temporäre Parkfläche, temporäre Montagefläche aus Schotter</b>	Aushub Oberboden	Gefügeschädigung	Wenn aus statischer Sicht möglich, Verzicht auf Oberbodenaushub  Keine Befahrung des Bodens vor dem Aushub (Aushub der Böden von den dauerhaft beanspruchten Flächen aus) oder Aushub der Böden nach vorheriger Abstimmung von Bodenschutzmaßnahmen mit der BBB mit Überfahrung, jedoch nur bei geeigneten Witterungsverhältnissen (kein Aushub während Stark- oder Dauerregen, Wiederaufnahme der Arbeiten erst nach ausreichendem Abtrocknen der Flächen)
	Herstellen Schottertragschicht	Kontamination	Einsatz von Materialien mit dem genehmigten Zuordnungswert
	Seitliche Zwischenlagerung der Aushubböden	Vermischung von Ober- und Unterböden	Getrennte Lagerung von Ober- und Unterböden sowie Grasnarbe oder Oberboden mit eingearbeitetem Bewuchs
		Vernässung	Steile Trapezform der Mieten (Oberflächenneigung mindestens 4 %)
		Verdichtung	Keine Befahrung der Mieten mit Rad- oder Kettenfahrzeugen, Mietenoberfläche ohne Verdichtung glätten
		Zerstörung des Untergrundes beim Laden des zwischengelagerten Materials	Schonung des Bestandsbodens bei der Wiederverfüllung (keine Verdichtung über Normalverdichtung hinaus, keine Vermischung, kein Abtrag)
		Verdichtung des Bestandsbodens	Begrenzung der Höhe der Bodenmieten auf 2 m Höhe
	Rückbau Schottertragschicht	Vermischung	Rückstandsloser Rückbau des Schotters
	Wiedereinbau Oberboden	Gefügeschädigung	Bei Bedarf Auflockern des Unterbodens und Oberbodens
			Wiedereinbau nur bei geeigneten Witterungsverhältnissen



Wirkort	Bauprozess / Wirkfaktor	Mögliche Bodenschädigung	Bodenschutzmaßnahme
			(keine Arbeiten während Stark- oder Dauerregen, Wiederaufnahme der Arbeiten erst nach ausreichendem Abtrocknen der Flächen), keine Überfahrung
<b>Lagerflächen</b>	Freimachung	Bodenschadverdichtung	Einsatz von bodenschonenden Geräten (Abstimmung mit der BBB)
	Zwischenlagerung	Bodenschadverdichtung	Einsatz von Lastverteilungselementen zum Abtrag von punktuellen Lasten keine Überfahrung
	Wiederherstellung	Bodenschadverdichtung	Bei Bedarf Auflockerung des Oberbodens
<b>Verwertungsflächen Oberboden (Lage noch abzustimmen)</b>	Auftrag Oberboden	Gefügeschädigung	Auftrag nur bei geeigneten Bodenfeuchteverhältnissen
<b>Nebenflächen</b>	Tätigkeiten im Bereich der Nebenflächen	Bodenschadverdichtung	Kein Lagern, kein Befahren, kein Montieren, keine Aufstellhilfen auf den Nebenflächen (Ausnahme: unvermeidbares Befahren der Nebenflächen durch Merlos im Zuge der Montage von Gondel und Rotorblättern)
			Abstimmung der Wege und Standorte der Merlos mit der BBB, Beurteilung der Zulässigkeit der Befahrung durch die BBB anhand der Bodenfeuchteverhältnisse (Fingerprobe Konsistenz, Wasserspannung)
			Ausreichende Dimensionierung der temporären Bereiche um unnötige Beeinträchtigungen des nicht direkt betroffenen Bodens zu vermeiden
			Eindeutiges Auspflocken der temporär und permanent genutzten Bereiche um unnötige Beeinträchtigungen des benachbarten nicht direkt betroffenen Bodens zu vermeiden



## 10 Zusammenfassung

Im Landkreis Nordwestmecklenburg werden ab dem Jahr 2024 im Windpark Groß Voigtshagen zehn neue Windenergieanlagen errichtet.

Bei der Erschließung der Standorte der Windkraftanlagen kommt es zu teilweise unvermeidlichen Eingriffen in das Schutzgut Boden (z.B. dauerhafte Versiegelung von Böden für Kranstellplätze, Zuwegungen und Fundamente). Andere Arbeiten (z.B. Kabelverlegung sowie temporäre Herstellung von Stellplätzen, Zuwegungen, Zwischenlagerflächen) können so gesteuert, dass Eingriffe in den Boden vermieden oder auf ein unvermeidbares Maß minimiert werden.

Durch den Einsatz einer bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) wird den Belangen des Bodenschutzes bei der Errichtung der Windenergieanlagen Rechnung getragen. Im vorliegenden Bodenschutz-Vorkonzept der BBB werden die vorhandenen Böden und die zu berücksichtigenden Maßnahmen zum Bodenschutz auf der Grundlage der bisher vorliegenden Unterlagen zur Baumaßnahme, den vorliegenden Bodenkarten sowie einer eigenen Bodenkartierung beschrieben. Das Bodenschutz-Vorkonzept ist mit der Unteren Bodenschutzbehörde des Landkreises Nordwestmecklenburg abzustimmen. Nach Vorliegen des Genehmigungsbescheides sowie nach Konkretisierung des von der Baufirma geplanten Geräteeinsatzes und der geplanten Bauabläufe wird das Bodenschutz-Vorkonzept nach Bedarf zum Bodenschutzkonzept fortgeschrieben und erneut abgestimmt. Für die verschiedenen bodenbezogenen Bauprozesse werden Maßnahmenblätter erstellt. Gleiches gilt für Änderungen der Planung oder andere bodenschutzrelevante Faktoren (besondere Witterungsverhältnisse o.ä.).

Bei den vorliegenden Böden handelt es sich durchweg um ackerbaulich Braunerden mit geringen Merkmalen einer Pseudovergleyung, die sich aus lehmigen Geschiebelehmen und -mergeln gebildet haben. Sie weisen keine anthropogenen Fremdbestandteile auf und sind insgesamt gleichförmig. Diese Böden sind als wichtiger Teil des Naturhaushaltes zweifelsohne wertvoll und schützenswert und sind außerdem hinsichtlich der Nutzungsfunktion relativ hoch zu bewerten. Die Böden sind als solche im Rahmen der Bautätigkeiten selbstverständlich sorgsam und schonend zu behandeln. Jegliche Verunreinigungen, Vermischungen und Verdichtungen sind zu vermeiden. Gleichwohl ist anzumerken, dass die Braunerden aus Geschiebelehmen und -mergeln gegenüber den geplanten Bautätigkeiten vergleichsweise unempfindlich sind. So sind zum Beispiel im Untergrund keine setzungsempfindlichen Weichschichten wie Kleie oder Torfe vorhanden. Für die hier u.a. vorliegende Fragestellung „Vermeidung einer Bodenverdichtung durch Befahrung mit schwerem Gerät“ ist kennzeichnend, dass die Böden durch die eiszeitliche Entstehung (Überfahung durch Gletscher) sowie ackerbauliche Nutzung im Unterboden bereits deutlich vorbelastet sind und eine hohe Lagerungsdichte aufweisen.



Im Vorhabengebiet liegen keine besonders wertvollen Böden im Sinne höchster Funktionserfüllung, z.B. bei der Funktion als Archiv der Natur- oder Kulturgeschichte wie bspw. Plagensche vor.

Eine besondere Herausforderung bei der Umsetzung des Bodenschutzes im Rahmen der Errichtung von Windparks besteht häufig bei der Durchführung von Repoweringmaßnahmen (u.a. Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenzone im Bereich der Altfundamente). Ein Repowering wird bei der Errichtung des Windparks Groß Voigtshagen jedoch nicht erfolgen. Die projektspezifischen Herausforderungen mit Blick auf den Bodenschutz werden im Projekt Groß Voigtshagen aus Sicht der Unterzeichner\*innen wie folgt gesehen:

- Zwischenlagerung Aushubboden: Durch das wellige Relief ist besondere Sorge dafür zu tragen, dass der Boden topografisch derart gelagert wird, dass keine Vernässung entsteht (Lagerung nicht in Senken).
- Temporärer Wege- und Flächenbau: Die Ausführung erfolgt aus Tragfähigkeitsgründen z.T. nach vorherigem Oberbodenaushub mit Sand und Schotter. Eine dadurch verursachte Unterbodenverdichtung ist wahrscheinlich. Nach Beendigung der Maßnahme sind diese Wege und Flächen zurückzubauen, in den Ausgangszustand zurückzusetzen und wieder in die landwirtschaftliche Nutzung einzugliedern.
- Temporäre Wege zu den Zwischenlagerflächen: Wenn die Bodenverhältnisse und der Maschineneinsatz es zulassen, sollen die Fahrwege zu den Bodenmieten in Fundamentnähe ohne lastverteilende Maßnahmen genutzt werden. Dies ist aus technischer Sicht ein verständliches Anliegen der Bauausführung. Die vorhandenen Böden sind nicht so empfindlich, dass ein solches Vorgehen grundsätzlich ausgeschlossen werden sollte. Gleichwohl darf eine Freigabe des Befahrens ohne lastverteilende Maßnahmen nicht dazu führen, dass die dafür erforderlichen Voraussetzungen (z. B. geeigneter Bodenzustand) und die diesbezüglich erforderliche, vorausschauende und fortlaufende Abstimmung mit der bodenkundlichen Baubegleitung vernachlässigt werden.
- Permanenter Wege- und Flächenbau: Bei der Herstellung der permanenten Wege und Flächen fällt überschüssiger Oberboden an. Dieser ist qualitativ hochwertig zu verwerten. Eine Verteilung seitlich der Herkunftsflächen und –wege (bzw. auf dem gleichen Flurstück, aus dem der Boden stammt) in einer Stärke von höchstens 20 cm bietet sich aus bodenschutzfachlicher Sicht an. Die aus der Reichsbodenschätzung vorliegenden Ackerzahlen liegen teilweise bei 60 oder nur sehr knapp darüber. Somit kann nach Vollzugshilfe [3] von einer Aufwertung der Flächen durch den Oberbodenauftrag ausgegangen werden. Es sollte angestrebt werden, eine Genehmigung für die Verwertung des Oberbodens im Zuge der Genehmigung nach BImSchG einzuholen.



Insgesamt steht der Bodenschutz während der Bauphase unter Berücksichtigung der vorgenannten projektspezifischen Herausforderungen auf folgenden Pfeilern:

- Unterbindung der „wilden“ Befahrung von Nebenflächen durch deutliche Auspflockung der befahrbaren Wege und Flächen, Fahrverbot außerhalb der ausgepflockten Strukturen. Ausnahmen (z.B. für die Befahrung durch Merlos während der Montage von Gondel und Rotorblättern der WEA) sind mit der BBB abzustimmen.
- Fachgerechtes Bodenmanagement, Maximierung der Verwertung von Bodenaushub vor Ort, Herstellung von durchwurzelbaren Bodenschichten gem. §12 BBodSchV.
- Erhalt des Gefüges des gewachsenen Oberbodens durch den Verzicht auf Oberbodenaushubarbeiten bei und kurz nach Stark- oder Dauerregen, Aushub des Oberbodens unter Berücksichtigung von Bodenschutzmaßnahmen.
- Fachgerechte Zwischenlagerung der Aushubböden (z.B. Trennung von Ober- und Unterboden, Begrenzung der Höhe der Mieten, Vermeidung der Befahrung von Mieten, Lagerung u.a.).
- Vermeidung des Eintrags von Gefahrstoffen in den Boden (z.B. bei der Wartung von Geräten mit Schmierstoffen)
- Vermeidung von Bodenverdichtung und Bodenvermischung bei der Verlegung von Erdkabeln mit dem Kabelpflug im Bereich von Acker- und Grünlandflächen (Einsatz von seitlich verdrängenden Pflügen mit geringer Förderung von Unterböden zur Bodenoberfläche, Einsatz lastverteilerender Platten in den Reifenfahrwegen oder Beschränkung der Befahrung auf trockene Bodenverhältnisse).
- Bodenausbau bei der Kabelverlegung in offener Bauweise ohne Befahrung des bereits ausgehobenen Bodens, nach Bodenarten getrennte seitliche Zwischenlagerung mit maximal 2 m Höhe.
- Bodenwiedereinbau bei der Kabelverlegung in offener Bauweise entsprechend dem ursprünglichen Profilaufbau, moderate Verdichtung, bevorzugt von der späteren Bodenoberfläche aus hergestellt, mit dem Ziel den Boden mit der gleichen Bodendichte und Tragfähigkeit einzubauen, wie sie die angrenzenden Flächen aufweisen und auf der Fläche vor Bodenausbau gegeben waren (Ziel: gleichmäßige Befahrbarkeit der landwirtschaftlich genutzten Flächen mit Bearbeitungsgeräten, die der guten landwirtschaftlichen Praxis entsprechen).

Nach Abschluss der Baumaßnahme sind temporär genutzte Flächen und Wege wieder in den Ursprungszustand wiederherzustellen. Bei der Wiederherstellung der Flächen sind aus Sicht des Bodenschutzes folgende Vorgaben zu berücksichtigen:



- Rückbau von temporären Wegen und Flächen ohne Überführung des Bestandsbodens
- Bei Bedarf Tiefenlockerung des Unterbodens im Bereich der rückzubauenden Flächen und Wege
- Wiedereinbau von Oberböden mit hinsichtlich Humusgehalt, Bodenart, Nährstoffgehalt und Bodendichte gleichwertiger und den angrenzenden Flächen entsprechender Qualität
- Wiedereinbau von Oberböden bei geeigneten Bodenfeuchteverhältnissen ohne Befahrung des Oberbodens
- bei Bedarf Auflockerung des Oberbodens

Im Bodenschutzplan in der Anlage 1 ist verortet, welche Bodenschutzmaßnahmen an welchen Wirkorten erforderlich werden.

Aus Sicht der Unterzeichner sind bis zum Beginn der Baumaßnahme vorbehaltlich des Genehmigungsbescheids folgende bodenbezogene Punkte mit AG und AN konkret abzustimmen:

- Bodenschutzgerechtes Vorgehen beim Aushub des Oberbodens
- Bodenschutzgerechte Lage und Ausführung der Bodenzwischenlagerflächen sowie Transportwege zu diesen Flächen
- Verwertungsorte für überschüssigen Oberbodenaushub

Die BBB erstellt eine Dokumentation über die Abwicklung der Baumaßnahmen.

**melchior + wittpohl Beratende Ingenieure PartmBB**

Dr. habil. Stefan Melchior

Dipl.-Geogr. Kerstin Grabowsky



## Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Bodenschutzplan
  
- Anlage 2 Fotodokumentation der Handbohrungen am 22.11.22
  - Anlage 2 1 Handbohrung WEA-2  
(Anmerkung: WEA3: Bilder nicht vorhanden)
  - Anlage 2 2 Handbohrung WEA-4
  - Anlage 2 3 Handbohrung WEA-5
  - Anlage 2 4 Handbohrung WEA-6
  - Anlage 2 5 Handbohrung WEA-7
  - Anlage 2 6 Handbohrung WEA-8
  - Anlage 2 7 Handbohrung WEA-9
  - Anlage 2 8 Handbohrung WEA-10
  - Anlage 2 9 Handbohrung WEA 11
  
- Anlage 3 Profilaufnahmebögen der Handbohrungen am 22.11.22
  - Anlage 3 1 Handbohrung WEA-2
  - Anlage 3 2 Handbohrung WEA-3
  - Anlage 3 3 Handbohrung WEA-4
  - Anlage 3 4 Handbohrung WEA-5
  - Anlage 3 5 Handbohrung WEA-6
  - Anlage 3 6 Handbohrung WEA-7
  - Anlage 3 7 Handbohrung WEA-8
  - Anlage 3 8 Handbohrung WEA-9
  - Anlage 3 9 Handbohrung WEA-10
  - Anlage 3 10 Handbohrung WEA-11