Bodenkundliche Baubegleitung
CHC Elektrolyse Ostfriesland
Bodenschutzkonzept

Auftraggeber:	Schmitz + Beilke GmbH Cloppenburger Straße 4a **26135 Oldenburg**
Projektnummer:	24P102
Berichtsdatum:	05.08.2024
Umfang:	24 Seiten / 3 Anlagen
Bearbeitung:	**Böker und Partner mbB** Cloppenburger Str. 4a 26135 Oldenburg

Ansprechpartner:

Dr. Dieter Cordes

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

M.Sc. Tewe Piwek
Geowissenschaften (Bodenkunde)

INHALTSVERZEICHNIS

1 ZUSAMMENFASSUNG....1

2 EINFÜHRUNG....1

3 AUFGABENSTELLUNG....1

4 UNTERLAGEN....2

5 DATEN- UND BEWERTUNGSGRUNDLAGEN IN DER PLANUNGS- UND GENEHMIGUNGSPHASE....3

5.1 Geographische Lage und Übersichtskarten des Plangebietes....4

5.2 Aufnahme des Ausgangszustandes (Planung und Beweissicherung)....4

5.2.1 Nutzungshistorie des Plangebiets....4
5.2.2 Mächtigkeiten der Bodenschichten....5
5.2.3 Carbonatgehalt....5
5.2.4 Einfluss von Grundwasser....5
5.2.5 Trockenrohdichte....6
5.2.6 Wasserdurchlässigkeit (Infiltrationsrate)....6
5.2.7 Aktuelle Erosionsempfindlichkeit....6

5.3 Datengrundlage aus Kartenmaterial (Bodeneigenschaften bis 2m Tiefe, Geowissenschaftliche Grundlagen: Geologische Karten, Bodenkarten, etc.)...6

5.3.1 Potenzielle Erosionsgefährdung....7
5.3.2 Geologische Karte....8
5.3.3 Bodenkarte (BK50, NIBIS Kartenserver)....8

5.4 Sulfatsaure Böden....9

5.4.1 Suchräume für schutzwürdige Böden....9
5.4.2 Bodenfruchtbarkeit....9
5.4.3 Standortabhängige Verdichtungsempfindlichkeit....9
5.4.4 Natürliche Bodenfunkion und Empfindlichkeiten....10
5.4.5 Beurteilung von stofflichen Vorbelastungen....11

5.5 Datengrundlage (stoffliche Eigenschaften)....11

5.6 Umgang mit aktuell oder potentiell sulfatsauren Böden....11

6 BODENSCHUTZKONZEPT IN DER BAUPHASE....12

6.1 Beurteilung der Bodeneigenschaften....12

6.2 Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit....13

6.3 Beurteilung der standörtlichen und aktuellen Erosionsempfindlichkeit.....17
6.4 Beurteilung und Handlungsweisen bei zu erwartenden Bodenbeeinträchtigungen.....17
6.5 Formulierung von projektspezifischen Bodenschutzmaßnahmen (Zufahrts- und Baustraßen, Baggermatratzen usw.).....20
6.6 Vorgaben zum Maschineneinsatz und zu lastverteilenden Maßnahmen bei bodenrelevanten Arbeiten.....21
6.7 Regelungen für Bauarbeiten bei ungünstigen Bodenverhältnissen und Witterungsbedingungen.....21

7 ERDBEWEGUNGSKONZEPT / BODENMANAGEMENTKONZEPT.....21
7.1 Zwischenlagerflächen (Größe und Lage).....21
7.2 Zwischenlagerunterhalt (Untergrundvorbereitung, Aufbau, Begrünung, Schnitt, Unkrautbekämpfung, Umzäunung).....21
7.3 Zwischenlagerbezeichnung.....22
7.4 Netzanbindung und Kabelverlegung.....22
7.5 Konzept zur Untersuchung und Entsorgung des Bodenmaterials (bei Schadstoffbelastung).....22

8 QUALITÄTSKONTROLLE.....23
8.1 Teilnahme an bodenrelevanten Projektsitzungen.....23
8.2 Durchführung von Baustellenbegehungen.....23
8.3 Zeitplan und räumliche Organisation des Bodenabtrags.....23
8.4 Gelieferte oder abgefahrene Böden.....23

9 REKULTIVIERUNG UND ÜBERNAHME DER BEANSPRUCHTEN FLÄCHEN.....23
9.1 Rekultivierung der temporären Arbeits- und Wegeflächen.....23
9.2 Rekultivierung der wieder aufgetragenen Bodenhorizonte.....23
9.3 Rekultivierung von schadhaften Bodenveränderungen.....24
9.4 Rekultivierung der Zwischenlagerflächen.....24
9.5 Folgebewirtschaftung.....24
9.6 Ansaat.....24

VERZEICHNIS DER ANLAGEN

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

1 ZUSAMMENFASSUNG

Allgemeine Standortangaben	
Parameter	Untersuchungsfläche
Bezeichnung	Neubau EWE Netzanschluss / Elektrolyse - Emden Ost
Lage	Emden-Ost am Wykhoffweg
Versiegelung	unversiegelt
Frühere Nutzung	Landwirtschaftlich genutzte Fläche
Jetzige Nutzung	Landwirtschaftlich genutzte Fläche
Künftige Nutzung	Landwirtschaftlich genutzte Fläche/ Elektrolyse
Umfeldnutzung	Umspannwerk, Windpark, Landwirtschaft
Wasserschutzgebiete	außerhalb
Naturschutzgebiete	außerhalb
Geologische und bodenkundliche Rahmenbedingungen	
Geologische Einheit	Brakische Schluffe über lagunären Schluffen
Bodenkundliche Einheiten	Tiefe Kalkmarsch
Hydrogeologie	Oberflächennahes Grundwasser
Besondere Schutzwürdigkeiten	keine
Verdichtungsempfindlichkeit	„sehr hoch“
Erosionsempfindlichkeiten	„gering“
Verantwortliche	
Zuständige Behörde	Untere Bodenbehörde LK Emden
Vorhabenträger	EWE HYDROPGEN GmbH
Baugrundgutachten	**Schmitz und Beilke**
Bodenkundliche Baubegleitung	Böker und Partner mbB
Erstellung Bodenschutzkonzept (BSK)	Böker und Partner mbB
Erstellung Bodenmanagmentkonzept (BMK)	Wird noch erstellt

2 EINFÜHRUNG

Die EWE HYDROGEN GmbH, Oldenburg, plant die Errichtung von Elektrolyseanlagen in Emden-Ost am Wykhoffweg in unmittelbarer Nähe zur Konverterstation und zum Umspannwerk der Firma TenneT TSO GmbH.

Das Büro Böker und Partner mbB, Oldenburg, wurde, vorbehaltlich des Erhalts der Genehmigung nach BImSchG für die geplante Baumaßnahme, mit der Bodenkundlichen Baubegleitung beauftragt und legt hier das Bodenschutzkonzept vor.

3 AUFGABENSTELLUNG

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

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

Hauptaufgaben der Bodenkundlichen Baubegleitung sind:

- Erstellung des Bodenschutzkonzeptes zur Genehmigungsplanung. Das Bodenschutzkonzept sollte alle bodenschutzrelevanten Daten, Auswirkungen und Maßnahmen als Text und als Karte darstellen.
- Begleitung der Schutzmaßnahmen in der Bauphase: In der Bauphase folgt der Bodenschutz den Vorgaben des Bodenschutzkonzepts bzw. den bodenschutzfachlichen Nebenbestimmungen der Vorhabengenehmigung, die zu vereinbaren sind. Ergibt sich bei der Bauausführung die Notwendigkeit einer Abweichung vom Bodenschutzkonzept, bedarf dies der Abstimmung mit dem Vorhabenträger und der zuständigen Behörde.
- Dokumentation der technischen Ausführung: Wie im Bodenschutzkonzept festgelegt, ist die technische Ausführung der Baumaßnahmen in Bezug auf bodenrelevante Eingriffe einschließlich gegebenenfalls erforderlicher Abweichungen vom Konzept zu dokumentieren. Außerdem werden im Bodenmanagementkonzept die Erdarbeiten geplant und überwacht.
- Begleitung der Rekultivierung und ggf. Hinzuziehung bei der Flächenabnahme.

Die Inhalte des Bodenschutzkonzeptes sind den Beteiligten vor Baubeginn in geeigneter Weise zu vermitteln. Die Bodenkundliche Baubegleitung begleitet die Umsetzung des

Bodenschutzkonzeptes. Sie schlägt dem Vorhabenträger Empfehlungen bei Abweichungen der vor Ort vorgefundenen Bodeneigenschaften vor. Bei notwendigen Abweichungen vom Bodenschutzkonzept oder bei unvorhergesehenen Situationen unterstützt die Bodenkundliche Baubegleitung den Vorhabenträger bei der Entscheidung im Hinblick auf erforderliche Bodenschutzmaßnahmen.

4 UNTERLAGEN

[1] DIN 19639 – Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben – DIN Normenausschuss Wasserwesen, 2019

[2] Bodenkundliche Baubegleitung BBB - Leitfaden für die Praxis, BVB-Merkblatt Band 2, Erich Schmidt Verlag

[3] Bodenschutz beim Bauen - Ein Leitfaden für den behördlichen Vollzug in Niedersachsen, GeoBerichte 28, Landesamt für Bergbau, Energie und Geowissenschaften, 2014

[4] Schutzwürdige Böden in Niedersachsen – Arbeitshilfe zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren, GeoBerichte 8, Landesamt für Bergbau, Energie und Geowissenschaften, 2019

[5] LAGA M20 – Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, 2003

[6] Vollzugshilfe zu §12 BBodSchV – Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden, LABO 2002

[7] Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung – 09.07.2021

[8] Div. geologisches und bodenkundliches Kartenmaterial – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG – NIBIS Kartenserver)

[9] Neubau EWE Netzanschluss / Elektrolyse - Emden Ost, Fläche A, Böker und Partner, 29.01.2024

[10] Geotechnische Gutachten Fläche A, Schmitz+Beilke Ingenieure GmbH, 23.05.2024

5 Daten- und Bewertungsgrundlagen in der Planungs- und Genehmigungsphase

Die bodenkundliche Baubegleitung übernimmt folgende Pflichten und Auflagen:

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

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

Folgende Parameter sollten erfasst werden:

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

Unter Beachtung der Standortbedingungen kann es notwendig sein, vorhabenbezogen

folgende Daten zu Bodeneigenschaften zu erheben:

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

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

5.1 Geographische Lage und Übersichtskarten des Plangebietes

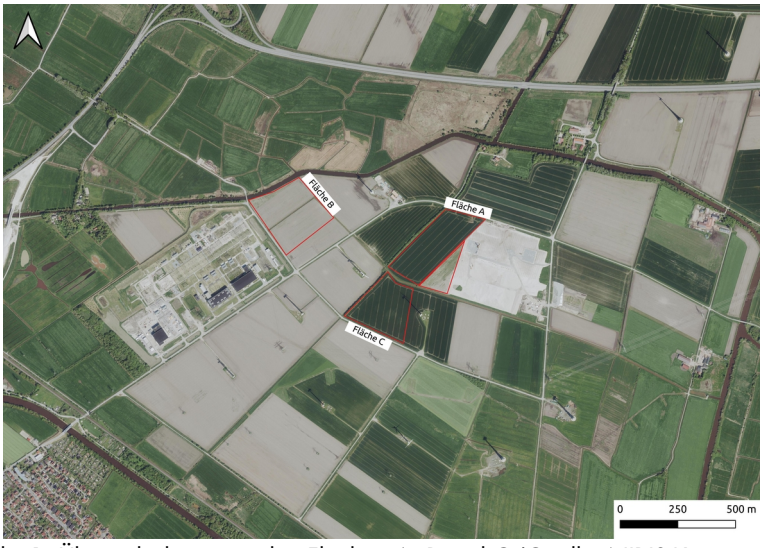


Abb. 1: Übersichtskarte mit den Flächen A, B und C (Quelle: NIBIS-Kartenserver)

Das Vorhabengebiet liegt in der Stadt Emden im Ortsteil Emden-Ost am Wykhoffweg. Die Zufahrt zu der künftigen Baustelle erfolgt über den Wykhoffweg.

5.2 Aufnahme des Ausgangszustandes (Planung und Beweissicherung)

5.2.1 Nutzungshistorie des Plangebiets

Über die Nutzungshistorie des Plangebiets liegen dem Büro Böker und Partner keine detaillierten Unterlagen vor.

5.2.2 Mächtigkeiten der Bodenschichten

Im Baugrundgutachten, welches von dem Büro Schmitz und Beilke erstellt wurde sind die Mächtigkeiten der Schichten anhand der Daten von Bohrsondierungen beschrieben und nachfolgend vereinfacht dargestellt.

Auffüllung:

In den Ansatzpunkten wurden oberflächennah bis in eine Tiefe von ca. t = 0,3 bis 2,7 m unterhalb der Geländeoberkante (GOK) Auffüllungen aus künstlich umgelagerten Schluffen und Sanden erkundet.

Weichschichten:

Unterhalb der Auffüllungen stehen bis in eine Tiefe von etwa t = 2,0 bis 5,6 m unter GOK Weichschichten an, bei denen es sich um Wechsellagerungen aus Klei und Torf handelt.

Der Klei setzt sich aus einem Schluff mit unterschiedlich stark ausgeprägten Anteilen aus Feinsand, Humus und Ton zusammen. Der größtenteils mäßig zersetzte Torf weist Beimengungen aus Feinsand, Mittelsand und Schluff auf.

Obere Sande:

Den weiteren Verlauf bilden Schichten aus Mittel- und Feinsanden, die bis in eine Tiefe von rd. t = 4,9 bis 9,4 m unter GOK reichen.

Geschiebeböden:

Bis in eine Tiefe von ca. t = 8,0 bis 10,0 m unter GOK werden die oberen Sande von Geschiebeböden unterlagert. Bei den Geschiebeböden handelt es sich um Geschiebelehm und Geschiebemergel.

5.2.3 Carbonatgehalt

Der Carbonatgehalt der anstehenden Böden wurde nicht ermittelt.

5.2.4 Einfluss von Grundwasser

Nach den hydrogeologischen Übersichtskarten des Niedersächsischen Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) ist der mittlere Grundwasserstand im Bereich des Bauvorhabens auf einer Höhenkote von rd. NHN - 2,5 m bis NHN ± 0,0 m zu erwarten. Bei einer gemittelten Geländehöhe im Bereich der Baugrunderkundungen bzw. im Bereich des umgebenden Geländeniveaus von ungefähr NHN - 0,7 m entspricht dies einem Grundwasserflurabstand von rd. 0,0 m bis 1,8 m. Diese mittleren Grundwasserstände des LBEG decken sich mit den innerhalb der Bohrungen gemessenen Werten.

Auf Basis der bisher vorliegenden Erkenntnisse aus den Baugrunderkundungen und den im Übrigen vorliegenden Messwerten, empfehlen wir für statische Nachweise und

Bauwerksabdichtungen einen erhöhten Bemessungswasserstand (temporäres Stauwasser) bei etwa NHN + 0,4 m bzw. knapp über der bisherigen, maximalen Geländeoberkante des umgebenden Geländeniveaus anzusetzen. Damit sollen auch durch die Kapillarwirkung bedingte, erhöhte Wasserstände in der späteren Sandaufschüttung weitegehend erfasst werden.

5.2.5 Trockenrohdichte

Die Trockenrohdichte wurde nicht ermittelt.

5.2.6 Wasserdurchlässigkeit (Infiltrationsrate)

Die gemittelten k_F-Werte wurden im Baugrundgutachten des Büros Schmitz und Beilke mit $5*10^{-10}$ m/s für den Klei und $5*10^{-7}$ m/s für die Torfe angegeben.

5.2.7 Aktuelle Erosionsempfindlichkeit

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

5.3 Datengrundlage aus Kartenmaterial (Bodeneigenschaften bis 2m Tiefe, Geowissenschaftliche Grundlagen: Geologische Karten, Bodenkarten, etc.)

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

5.3.1 Potenzielle Erosionsgefährdung

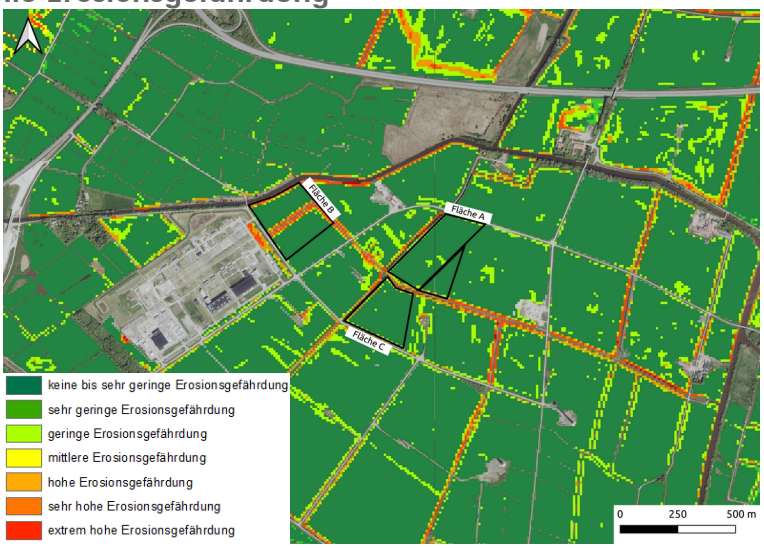


Abb. 2: NIBIS-Kartenserver: Potenzielle Erosionsgefährdung für Wasser

Laut Daten des NIBIS-Kartenserver ist von „keiner bis sehr geringer" potentieller Wasser-Erosionsgefährdung (siehe Abb. 2) im Plangebiet auszugehen.

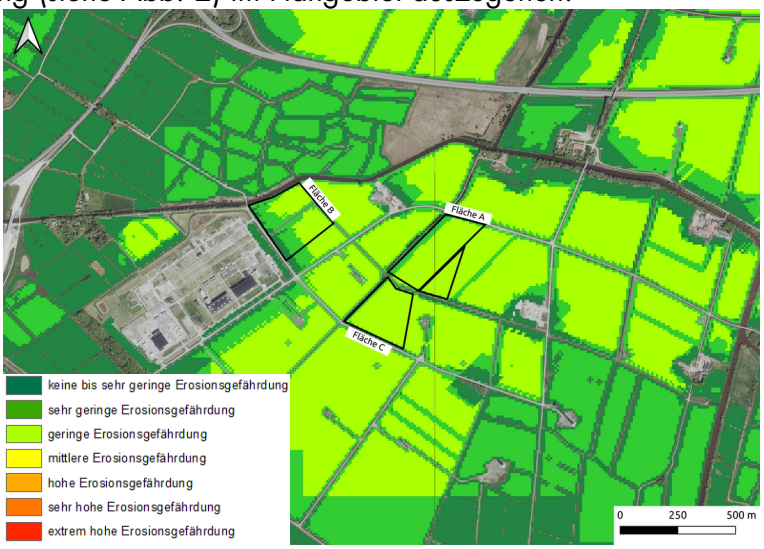


Abb. 3: NIBIS-Kartenserver: Potenzielle Erosionsgefährdung für Wind

Die potenzielle Erosionsgefährdung für Wind (siehe Abb. 3) ist für das Plangebiet als „gering" einzuordnen. (Quelle: NIBIS Kartenserver).

5.3.2 Geologische Karte

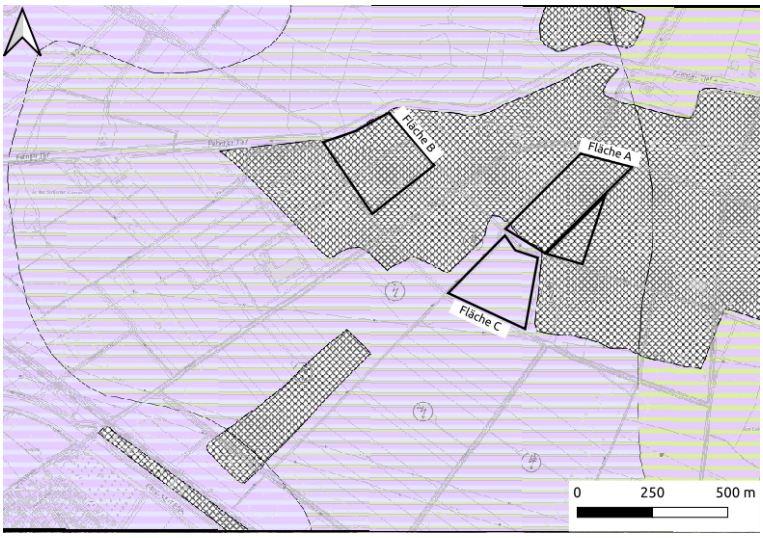


Abb. 4: Geologische Karte (1:25.000)

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

Laut den Daten des NIBIS-Kartenservers steht an den Standorten der Fläche A und B eine anthropogene Auffüllung über holozänen, brackischen (meerwasserbeeinflusst) Schluffen oberhalb von lagunären Schluffen an. Diese werden von holozänen Torfen unterlagert.

Am Standort der Fläche C liegt der gleiche geologische Schichtenaufbau mit Ausnahme der anthropogenen Auffüllung vor.

5.3.3 Bodenkarte (BK50, NIBIS Kartenserver)

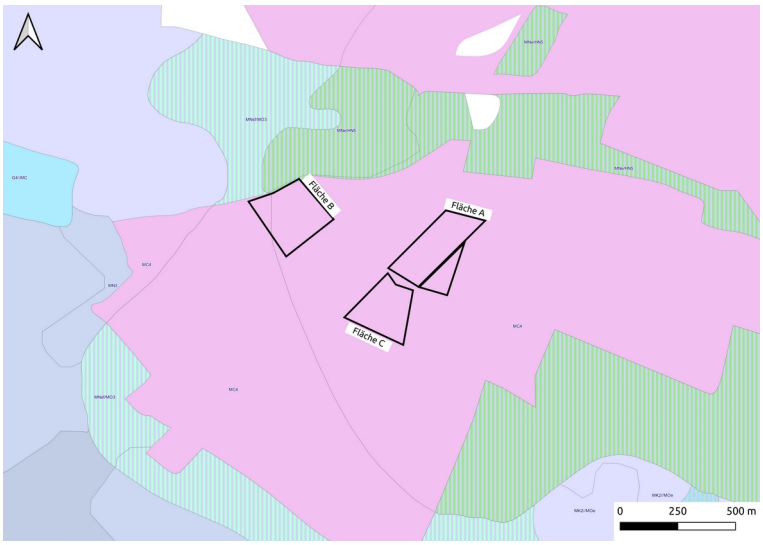


Abb. 5: Bodenkarte BK50 (Quelle: NIBIS-Kartenserver)

Das Plangebiet gehört zu der Bodenregion Küstenholozän und zu der Bodengroßlandschaft Küstenmarschen.

Laut den Daten des NIBIS-Kartenservers hat sich am Standort der Flächen A, B und C eine tiefe Kalkmarsch entwickelt. Die Untersuchungen auf PASS ergaben Hinweise auf potentiell sulfatsaure Böden. Die im NIBIS-Kartenserver beschriebene Kalkmarsch könnte sich möglicherweise zu einer kalkfreien Kleimarsch entwickelt haben.

5.4 Sulfatsaure Böden

Laut den Daten des NIBIS-Kartenservers stehen im Plangebiet unterhalb von 2,0 m unter GOK potentiell sulfatsaure Böden an. Die Schnelltest nach PASS ergaben Hinweise auf das Vorhandensein von potentiell sulfatsaurem Material oberhalb von 2,0 m unter GOK (siehe Unterlagen 9 und 10).

Auf den Umgang mit potentiell sulfatsauren Böden wird in Kapitel 5.6 eingegangen.

5.4.1 Suchräume für schutzwürdige Böden

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

5.4.2 Bodenfruchtbarkeit

Die Ertragsfähigkeit wird im NIBIS-Kartenserver für das Plangebiet als „hoch“ eingestuft.

5.4.3 Standortabhängige Verdichtungsempfindlichkeit

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

Abb. 6: Standortabhängige Verdichtungsempfindlichkeit (Quelle: NIBIS-Kartenserver)

5.4.4 Natürliche Bodenfunkion und Empfindlichkeiten

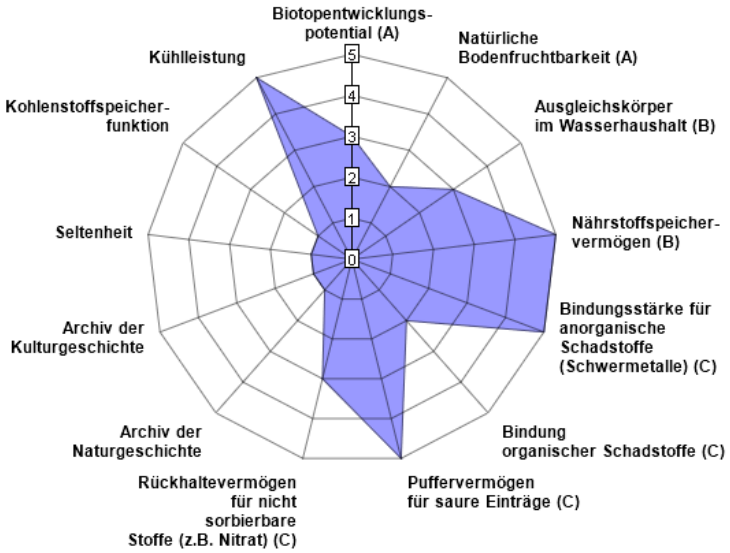


Abb. 7: Natürliche Bodenfunktion (Quelle: NIBIS-Kartenserver)

Im Netzdiagramm der Abb. 7 zur Natürlichen Bodenfunktion sind verschiedene Charakteristika der Böden aufgeführt und von 1 (niedrig) bis 5 (hoch) bewertet. [A = Lebensraum für Pflanzen, B = Funktion als Bestandteil des Naturhaushaltes, C= Funktion als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen]

Die tiefe Kalkmarsch verfügt über ein hohes Nährstoffspeichervermögen und eine hohe Kühlleistung. Außerdem besitzt dieser Bodentyp eine hohe Bindungsstärke für anorganische Schadstoffe und ein hohes Pufffervermögen gegenüber Säureeinträgen.

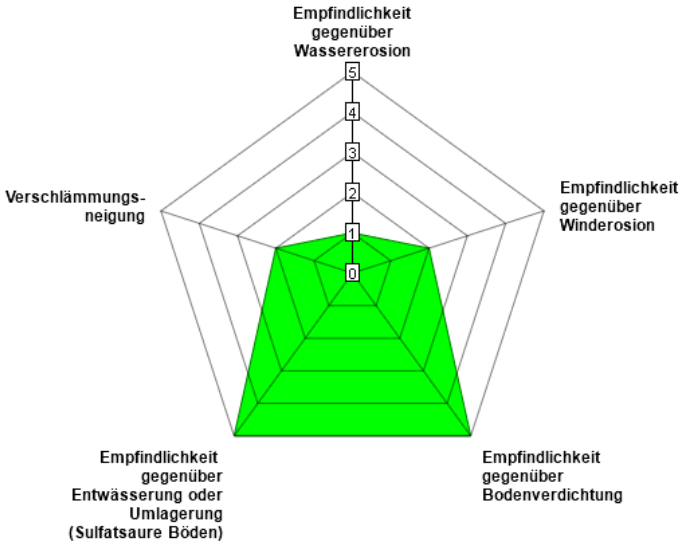


Abb. 8: Empfindlichkeiten des Bodens (Quelle: NIBIS-Kartenserver)

In dem Netzdiagramm der Abb. 8 sind die Empfindlichkeiten des Bodens dargestellt und von 1(niedrig) bis 5 (hoch) bewertet.

Die tiefe Kalkmarsch weist eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Bodenverdichtungen und Umlagerungen/Entwässerung.

5.4.5 Beurteilung von stofflichen Vorbelastungen

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

5.5 Datengrundlage (stoffliche Eigenschaften)

Im Rahmen von Baugrunduntersuchungen wurden abfallrechtlichen Analysen nach der EBV-Richtlinie durchgeführt. Die Analyseergebnisse sind im Bericht des Büros Böker und Partner vom 29.01.2024 zusammengefasst. Es ergaben sich deutlich erhöhte Sulfatgehalte, die zu Einschränkungen in der Verwertung führen.

5.6 Umgang mit aktuell oder potentiell sulfatsauren Böden

Bei potentiell sulfatsauren Eigenschaften kann es bei der Oxidation reduzierter Böden (im grundwassergesättigten Bereich) zu chemischen Umwandlungsprozessen kommen, die eine starke pH-Wert Absenkung hervorrufen. Infolge der starken Absenkung des pH-Wertes wirken negative Effekte auf den Boden und das Grundwasser. Aus den Erfahrungen mit vorangegangenen Maßnahmen ist bekannt, dass die Verteilung von aktuell sulfatsauren/potentiell sulfatsauren oder nicht sulfatsauren Böden kleinräumig stark schwankt.

Da im NIBIS-Kartenserver Böden mit kleinräumigen Unterschieden im Plangebiet ausgewiesen werden, sollte für alle Standorte grundsätzlich von potenziell bzw. aktuell sulfatsauren Eigenschaften ausgegangen werden (worst-case Betrachtung).

Somit muss Boden, der aus dem grundwassergesättigten Bereich gehoben wird und der Oxidation ausgesetzt ist, grundlegend gekalkt und unter einer mind. 0,3 m mächtigen Oberbodenschicht eingebaut werden. Gemäß Geofakten 25 vom LBEG Hannover liegt der Kalkbedarf bei ca. 20-30 kg $CaCO_3$ /m^3. Die Verwendung von Branntkalk ist nicht zulässig.

Eine Kalkung der freigelegten Bodenoberflächen sowie der Aushubböden aus dem reduzierten Bereich vermeidet aufgrund der Pufferwirkung des Kalks eine Versauerung der Böden. Haufwerke sind in geringmächtigen Lagen (< 30 cm) zu kalken, um eine möglichst konstante Pufferwirkung des Kalks zu erlangen. Zur Kontrolle werden durch die BBB stichprobenartig Vor-Ort-Versuche gemäß Geofakten 25 durchgeführt. Bei Auffälligkeiten werden ausgewählte Proben des Materials entnommen und im Labor auf sulfatsaure Eigenschaften untersucht (Netto-SNK).

6 Bodenschutzkonzept in der Bauphase

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

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

Bei Betrieb von Kraftstoffgeneratoren, Stromerzeugungsaggregaten und Baumaschinen sowie den verwendeten Treibstoffen und Betriebsmitteln besteht stets die Gefahr einer Verunreinigung und Kontamination von Boden und Bodenwasser. Um hier Vorsorge zu leisten, müssen Kraftstoffgeneratoren vor Inbetriebnahme sowie regelmäßig im Betrieb auf ihren ordnungsgemäßen Zustand überprüft werden. Für den Fall eines Austritts müssen geeignete Bindemittel für Kraftstoffe, Öle und Chemikalien in ausreichender Menge vorgehalten werden. Neben der regelmäßigen Sachverständigenprüfung sollten eingesetzte Geräte und Baumaschinen täglich, beziehungsweise vor und nach der Inbetriebnahme vom jeweiligen Maschinenführer inspiziert werden.

6.1 Beurteilung der Bodeneigenschaften

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

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

Die Verdichtungsempfindlichkeit steigt mit

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

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

6.2 Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit

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

Die aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit der Böden ist nach Tabelle 1 (Quelle: DIN 19639) hinsichtlich ihrer aktuellen Konsistenz oder der Wasserspannung einzustufen und zu bewerten. Die Parameter zur Bewertung der aktuellen Verdichtungsempfindlichkeit über Konsistenzbereiche (siehe Tabelle 1) oder die Wasserspannung (gemessen mit einem Tensiometer) sind als gleichwertig zu betrachten. Eine Bewertung bodenverträglicher Kontaktflächendrücke in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte und der abzustützenden Gesamtgewichte kann mit Hilfe des Nomogramms zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendruckes von Maschinen auf Böden erfolgen. Die Verwendung des Nomogramms ist hierbei auch in Konsistenzbereich ko2 sinnvoll. Für Böden im Konsistenzbereich ko3 dürfen die Arbeiten nur dann fortgesetzt werden, wenn die Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit nach Abbildung 9 nachgewiesen ist bzw. wenn die Bodenkundliche Baubegleitung dem Vorhabenträger eine Freigabe empfiehlt. Beim Befahren ohne Unterbrechungen sind in Abhängigkeit von der aktuellen Wasserspannung in den Böden entsprechende Maßnahmen zu deren Schutz vorzusehen. Die Einstufung und Bewertung der aktuellen Verdichtungsempfindlichkeit der Böden ist zu wiederholen, wenn durch witterungsbedingte Abnahme, besonders aber Zunahme der Bodenfeuchte ein Konsistenzwechsel wahrscheinlich ist.

Ein Befahren des ungeschützten Oberbodens sollte generell vermieden werden und wenn notwendig mit der Bodenkundlichen Baubegleitung vor dem Befahren abgestimmt werden. Empfohlene Maßnahmen zum Schutz des Oberbodens sind das Anlegen von Baustraßen bspw. aus Geotextil mit Grobbodenauflage hinreichender Mächtigkeit, das Aufbringen von Lastverteilungsplatten hinreichender Größe und Bauzeiten in den meist trockenen Sommermonaten oder bei durchgehendem Frost. Ein Befahren des ungeschützten Oberbodens sollte generell vermieden werden und wenn notwendig mit der Bodenkundlichen Baubegleitung vor dem Befahren abgestimmt werden.

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

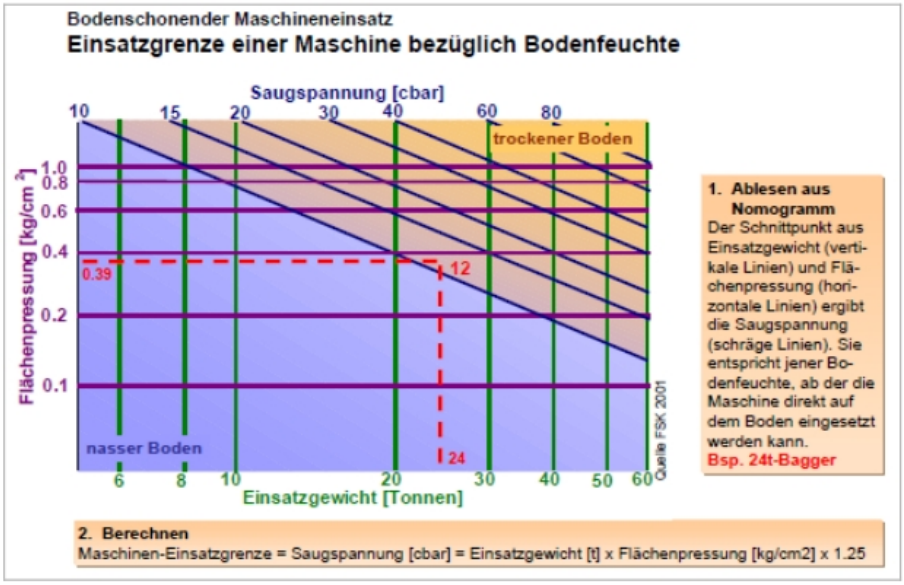


Abb. 9: Einsatzgrenzen von Baumaschinen (AFU 2003)

Was bedeutet der gemessene Saugspannungswert?

Unter 6 cbar:	Kein Befahren und keine Erdarbeiten *Erde ist tropfnass, klebt im Löffel*
6 – 10 cbar:	Kein Befahren, Erdarbeiten nur von Baggermatratze/ Kiespiste aus und falls Boden schüttfähig *Erde ist nass und knetbar, klebt nicht mehr im Löffel*
Über 10 cbar:	Befahren und Erdarbeiten abhängig von Maschinentyp (Einsatzgewicht, Flächenpressung) + Saugspannung gemäss Nomogramm auf Rückseite *Erdbrocken bricht leicht, ist im Löffel rieselfähig*

Abb. 10: Bedeutung der Saugspannung für die Befahrbarkeit (AFU 2003). Unterhalb von 6 cbar Saugspannung ist das Befahren zu unterlassen.

Anhand des Nomogrammes (Abb. 9) können Einsatzgrenzen von Baumaschinen für den bodenschonenden Einsatz ermittelt werden. Bei dem dargestellten Beispiel kann die Maschineneinsatzgrenze (=Saugspannung in cbar) durch das Einsatzgewicht und die Flächenpressung der Maschine direkt aus dem Nomogramm abgelesen werden.

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

Konsistenzbereich		**Bodenmerkmale bei geringer und mittlerer effektiver Lagerungsdichte**		**Bodenfeuchtezustand**				**Befahrbarkeit**	**Bearbeitbarkeit**	**Verdichtungsempfindlichkeit (bodenartenabhängig)**
				Wasserspannung		Feuchtestufe				
Kurzzeichen	Bezeichnung	Zustand bindiger Böden (Tongehalt > 17 %)	Zustand nicht bindiger Böden (Tongehalt ≤ 17 %)	pF-Bereich lg hPa	cbar[a]	Bezeichnung	Kurzzeichen			
ko1	fest (hart)	nicht ausrollbar und knetbar, da brechend; Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	staubig; helle Bodenfarbe, dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	> 4,0	> 990	trocken	feu1	optimal	Bindige Böden: mittel bis ungünstig[b] Nicht bindige Böden: optimal	gering
Schrumpfgrenze										
ko2	halbfest (bröckelig)	noch ausrollbar, aber nicht knetbar, da bröckelnd beim Ausrollen auf 3 mm Dicke; Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch nach	Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch etwas nach	4,0 bis > 2,7	990 bis > 50	schwach feucht	feu2	gegeben	optimal	mittel
Ausrollgrenze										
ko3	steif (-plastisch)	ausrollbar auf 3 mm Dicke ohne zu zerbröckeln, schwer knetbar und eindrückbar, dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	Finger werden etwas feucht, auch durch Klopfen am Bohrer kein Wasseraustritt aus den Poren; dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	2,7 bis > 2,1	50 bis > 12,4	feucht	feu3	eingeschränkt, nach Nomogramm	eingeschränkt (ja, wenn im Löffel rieselfähig)	hoch
ko4	weich (-plastisch)	ausrollbar auf < 3 mm Dicke, leicht eindrückbar, optimal knetbar	Finger werden deutlich feucht, durch Klopfen am Bohrer wahrnehmbarer Wasseraustritt aus den Poren	2,1 bis > 1,4	12,4 bis > 2,5	sehr feucht	feu4	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	hoch
ko5	breiig (-plastisch)	ausrollbar, kaum knetbar, da zu weich, quillt beim Pressen in der Faust zwischen den Fingern hindurch	durch Klopfen am Bohrer deutlicher Wasseraustritt aus den Poren, Probe zerfließt, oft Kernverlust	≤ 1,4	≤ 2,5	nass	feu5	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem
Fließgrenze										
ko6	zähflüssig	nicht ausrollbar und knetbar, da fließend	Kernverlust	0	0	sehr nass	feu6	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem

[a] Die Einheit Centibar wird hier in Anlehnung an das Schweizer Nomogramm verwendet. Die Umrechnung in den pF-Wert erfolgt über eine Multiplikation mit 10 und einer anschließenden Logarithmierung zur Basis 10 (log10).

[b] Die Bearbeitbarkeit stark bindiger Böden (> 25 % Ton) ist bei sehr starker Austrocknung nur bedingt möglich, weil starke Klutenbildung die Bearbeitungsqualität — insbesondere im Hinblick auf die Wiederherstellung durchwurzelbarer Bodenschichten — vermindert.

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

- Anlagenbau:

- Wegebau:

- Fundamentbau:

- Wasserbau:

- Tiefgründung:

- Kabelarbeiten:

Tabelle 2: Vereinfachtes Maschinenkataster mit Bewertung des Gefährdungspotenzials für Bodenverdichtungen am Beispiel schleswig-holsteinischer Böden (LLUR 2014)

Geräteart (Beispiele)	(zulässiges) Gesamt-gewicht [kg]	Kontakt-flächen-druck [kg cm^{-2}]	Gefährdungspotential bei Feldkapazität			
			Schluffige und tonige Böden der Marsch (z. B. Klei-marsch, Kalkmarsch)	Sandige Böden der Geest (z. B. Podsol, Gley)	Sandige und lehmige Böden des östlichen Hügellandes (z. B. (Para-) Braun-erde, 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	●	●	●	●
Raupen	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)

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

6.3 Beurteilung der standörtlichen und aktuellen Erosionsempfindlichkeit

Die Erosionsempfindlichkeit kann über die allgemeine Bodenabtragsformel bestimmt werden.

Die allgemeine Bodenabtragsgleichung:

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

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

Das Landesamt für Bergbau, Energie und Geowissenschaften (LBEG) erhebt Daten zur Erosionsempfindlichkeit und stellt diese als Karte im NIBIS-Kartenserver zur Verfügung. Die Auswertung zur potentiellen Erosionsempfindlichkeit sind in den Abbildungen 2 und 3 dargestellt und in Kapitel 5.3.1 beschrieben.

Eine Erosion durch Wind wird durch die Überschüttung der Fläche A mit Füllsanden verhindert. Bodenmassen, welche zur Zwischenlagerung in Mieten gelagert werden, sind ab einer Lagerungszeit von 2 Monaten zu begrünen. Die Mieten sind direkt beim Anlegen zu profilieren, wobei die Schaffung von Vorzugsabflussrichtungen zu vermeiden sind. Die Begrünung sollte in Absprache mit dem Bewirtschafter der Ackerfläche stattfinden.

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

6.4 Beurteilung und Handlungsweisen bei zu erwartenden Bodenbeeinträchtigungen

<u>Dauerhafte Versiegelung: Verlust aller natürlicher Bodenfunktionen:</u>

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

<u>Verdichtungen, Gefügestörungen: Vernässung, Beeinträchtigung der Durchwurzelbarkeit und Bodenfunktionen:</u>

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

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

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

Vermischungen der ursprünglichen Bodenschichten:

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

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

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

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

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

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

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

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

Wir empfehlen den Einsatz von chromatarmem Beton.

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

Die Einflüsse der geplanten Bauwerke sind zu vernachlässigen. Das Grundwasser ist als nicht betonangreifend zu bewerten. Dies entspricht der Expositionsklasse XA1

Dauerhafter und temporärer Bodenabtrag:

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

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

Zu erwartende Effekte sind zu vernachlässigen.

Veränderung der Vegetation: Erosionsgefährdung:

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

Schad- und Fremdstoffeinträge:

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

Wärme- und Kälteemissionen:

zu vernachlässigen

Baubedingte Bodenbeanspruchung:

Während der Bauarbeiten sind i.d.R. zusätzliche Hilfs-, Lager- und Montageflächen erforderlich. So sind z.B. Lagerflächen für die Bodenmieten bei Bodenaushub und Zwischenlagerung erforderlich. Diese Flächen sind der Belastung entsprechend herzurichten (z. B. lastenverteilende Metallplatten, Baumatten, etc.). Auf Flächen, die lediglich für die Zwischenlagerung von Bauteilen benötigt werden, können lastenverteilende Konstruktionen

verwendet werden. Hierfür ist eine Absprache mit der BBB anzustreben. Grundsätzlich werden die temporär erforderlichen Flächen nach Beendigung der Baumaßnahme in die ursprüngliche Nutzung überführt. Diese temporäre Nutzung stellt daher keine erhebliche Beeinträchtigung des Bodens dar, da die Bodenfunktionen nur temporär eingeschränkt werden und grundsätzlich erhalten bleiben.

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

6.5 Formulierung von projektspezifischen Bodenschutzmaßnahmen (Zufahrts- und Baustraßen, Baggermatratzen usw.)

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

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

Zufahrtsstraßen

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

Beim Wegebau sind die erforderlichen Materialien im vor-Kopf-Verfahren einzubauen, so dass es nicht erforderlich wird auf den Flächen außerhalb der Wege mit Baufahrzeugen zu fahren. Daher ist im Zuge des Wegebaus nicht mit Bodenverdichtungen zu rechnen, die über den Bereich der Wege und Arbeitsflächen hinausgehen. Seitlich der Wege sollte überschüssiges, vorhandenes Oberbodenmaterial zur Bankettierung eingebaut werden. Die Wegoberkante sollte mindestens 5 cm aus dem umgebenden Boden herausragen (wenn die Wege nicht auf dem Oberboden aufgebaut werden). Eine Wasserstauung ist hierbei zu vermeiden.

6.6 Vorgaben zum Maschineneinsatz und zu lastverteilenden Maßnahmen bei bodenrelevanten Arbeiten

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

6.7 Regelungen für Bauarbeiten bei ungünstigen Bodenverhältnissen und Witterungsbedingungen

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

7 ERDBEWEGUNGSKONZEPT / BODENMANAGEMENTKONZEPT

Für den Bau der Elektrolyseanlage sind umfangreiche Erdbewegungen erforderlich.

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

7.1 Zwischenlagerflächen (Größe und Lage)

Oberboden:

Laut aktuellem Planungsstand soll der Oberboden nicht ausgekoffert werden.

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

Unterboden:

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

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

Oberboden:

Die Bodenmieten mit Oberboden dürfen eine maximale Haufwerkshöhe von zwei Metern nicht überschreiten. Bei einer Lagerungszeit von > 2 Monaten sind die Bodenmieten direkt nach Herstellung in Abstimmung mit der BBB zu begrünen. Die Wahl des Saatgutes (evt. winterhart)

ist mit dem Bewirtschafter und der BBB abzustimmen.

Unterboden:

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

Haufwerksgestaltung:

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

7.3 Zwischenlagerbezeichnung

Wird im Bauablauf erstellt.

7.4 Netzanbindung und Kabelverlegung

Der Planungsstand der Kabelverlegung war zum Zeitpunkt der Konzepterstellung noch unfertig.

Das Bodenschutzkonzept wird nach Erhalt detaillierter Kabelverlegungsplänen ergänzt.

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

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

8 QUALITÄTSKONTROLLE

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

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

8.1 Teilnahme an bodenrelevanten Projektsitzungen

Die Bauleitung gewährt die Teilnahme der BBB an bodenrelevanten Projektsitzungen.

8.2 Durchführung von Baustellenbegehungen

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

8.3 Zeitplan und räumliche Organisation des Bodenabtrags

Ein Bauzeitenplan liegt noch nicht vor und wird nachträglich eingearbeitet.

8.4 Gelieferte oder abgefahrene Böden

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

9 REKULTIVIERUNG UND ÜBERNAHME DER BEANSPRUCHTEN FLÄCHEN

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

9.1 Rekultivierung der temporären Arbeits- und Wegeflächen

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

9.2 Rekultivierung der wieder aufgetragenen Bodenhorizonte

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

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

9.3 Rekultivierung von schadhaften Bodenveränderungen

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

9.4 Rekultivierung der Zwischenlagerflächen

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

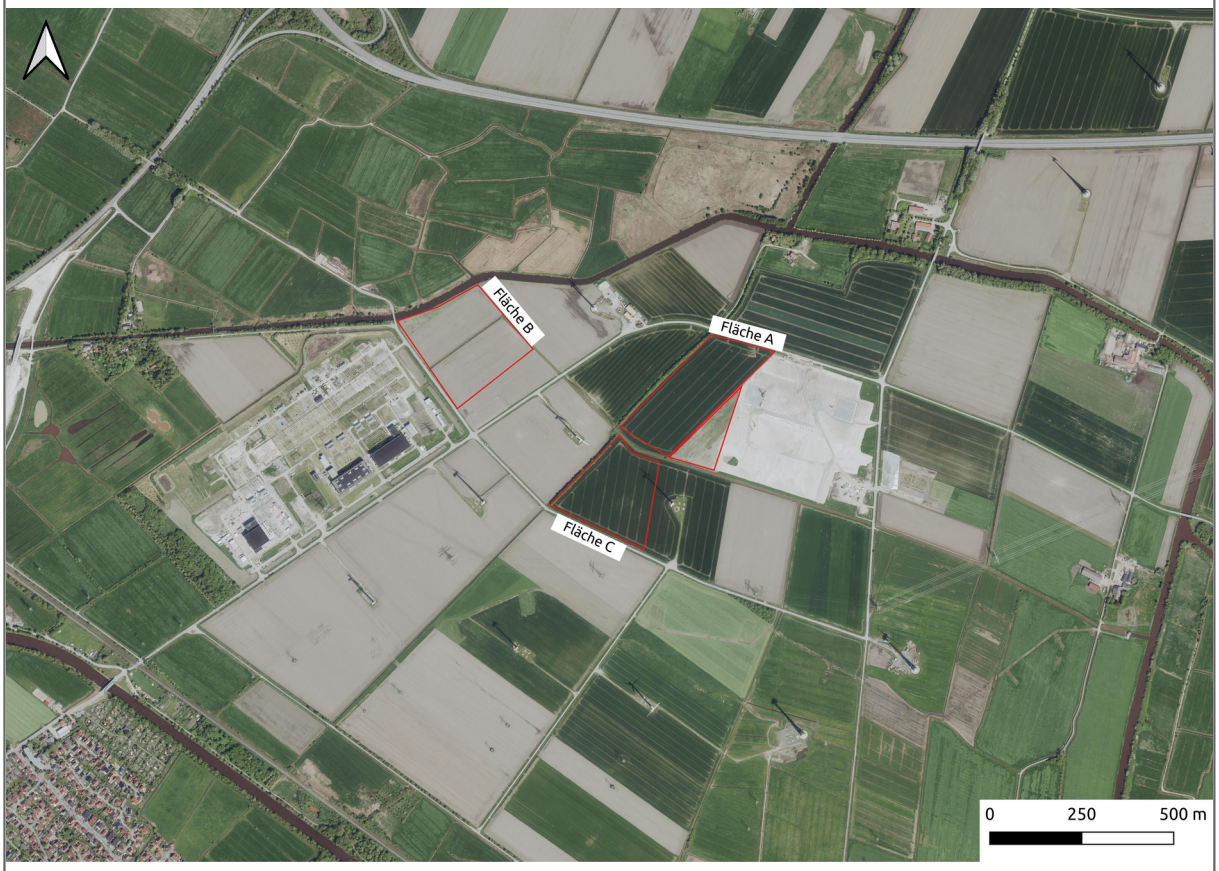
9.5 Folgebewirtschaftung

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

9.6 Ansaat

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

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



N

Kartengrundlage: digitaler Routenplaner

CHC Elektrolyse Ostfriesland
Bodenkundliche Baubegleitung
Bodenschutzkonzept

Auftraggeber
Schmitz + Beilke GmbH
Cloppenburger Straße 4
26135 Oldenburg

Übersichtskarte

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

24P102

T. Piwek
August 2024

Anlage 1