

**Projekt** 

**WP Hiddels Repowering  
Neubau von 5 Windenergieanlagen  
Vestas V150-5.6 MW 125 m NH**

**Bodenschutz**

**Planungs- und Projektierungsphase  
Bodenkundliche Baubegleitung  
Aufgabenheft**

**Projekt-Nr.: 3456    Bericht-Nr.: 1**

Erstellt im Auftrag von:

**Projekt Ökovest GmbH  
Alexanderstraße 404 b  
D-26127 Oldenburg**

Braunschweig, 2020-06-30

## INHALTSVERZEICHNIS

Seite

<b>1</b>	<b>VORGANG</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>UNTERLAGEN</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>BAUVORHABEN</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>AUFGABEN IN DER PLANUNGS- UND PROJEKTIERUNGSPHASE</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>CECKLISTEN PLANUNG UND PROJEKTIERUNG</b> .....	<b>9</b>
5.1	Vorbemerkungen.....	9
5.2	Aufnahme des Anfangszustandes .....	9
5.2.1	Bodenschichtung und Grundwasser.....	9
5.2.2	Chemische Laborversuche an Bodenmischprobe und Grundwasser .....	10
5.2.3	Geowissenschaftliche Auswertungskarten (sulfatsaure Böden) .....	11
5.2.4	Karten natürlicher Hintergrundwerte.....	11
5.2.5	Bodenschätzungskarten.....	11
5.2.6	Ergänzende Bodenkartierung auf Grundlage der Auswertung.....	11
5.2.7	Erosionsrisiko .....	12
5.2.8	Verdichtungsempfindlichkeit.....	12
5.2.9	Dokumentation.....	12
5.2.10	Qualitätskontrolle .....	12
5.3	Bodenschutzmaßnahmen.....	13
5.3.1	Formulierung von projektspezifischen Bodenschutzmaßnahmen (Zufahrts- und Baustraßen, Baggermatrizen usw.).....	13
5.3.2	Zufahrtsstraßen.....	13
5.3.3	Fundament- und Anlagenbau.....	13
5.3.4	Bereitstellungsflächen etc. ....	14
5.3.5	Netzanschluss.....	14
5.3.6	Erstellung eines Bodenschutzkonzeptes .....	14
5.3.7	Teilnahme an bodenrelevanten Projektsitzungen.....	15
5.3.8	Vorgaben zum Maschineneinsatz und zu lastverteilenden Maßnahmen bei bodenrelevanten Arbeiten .....	15
5.3.9	Regelungen für Bauarbeiten bei ungünstigen Bodenverhältnissen und Witterungsbedingungen .....	15
5.4	Erdbewegungskonzept .....	16
5.4.1	Konzept zur Untersuchung und Entsorgung des Bodenmaterials (bei Schadstoffbelastung) .....	16
5.4.2	Zeitplan und räumliche Organisation des Bodenabtrags .....	16
5.4.3	Abtragsmächtigkeiten und Kubatur des Bodenmaterials .....	16
5.4.4	Zwischenlagerflächen .....	17

5.4.5	Zwischenlagerunterhalt (Untergrundvorbereitung, Aufbau, Begrünung, Schnitt, Unkrautbekämpfung, Umzäunung).....	17
5.4.6	Zwischenlagerbezeichnung.....	17
5.4.7	Rekultivierungskonzept Zwischenlagerflächen.....	17
5.4.8	Auftrag Unterboden mit Zwischenbegrünung .....	17
5.4.9	Auftrag Oberboden mit definitiver Begrünung .....	17
5.4.10	Übernahmeprotokoll für unvorhergesehen beanspruchte Flächen .....	17

## **ANLAGENVERZEICHNIS**

- Anlage 1: Lagepläne der Ansatzpunkte, Fotodokumentation und Bohrprofile von den Standorten und Kranstellflächen
- Anlage 2: Lageplan der Ansatzpunkte, Fotodokumentation und Bohrprofile von den geplanten Wegen
- Anlage 3: Ergebnisse der chemischen Laborversuche an Bodenmischprobe

## **1 VORGANG**

Die Projekt ÖkoveSt GmbH plant in der Gemeinde Bockhorn im Landkreis Friesland im nordwestlichen Niedersachsen südlich der Bundesautobahn A29 den Bau von 5 Windenergieanlagen im Windpark Hiddels Repowering.

Das Ingenieurbüro BRP consult wurde durch die Projekt ÖkoveSt GmbH beauftragt, ein Bodenschutzkonzept zur Umsetzung der Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) zu erstellen.

Der Bodenschutz Bericht Nr.1 wird hiermit übergeben.

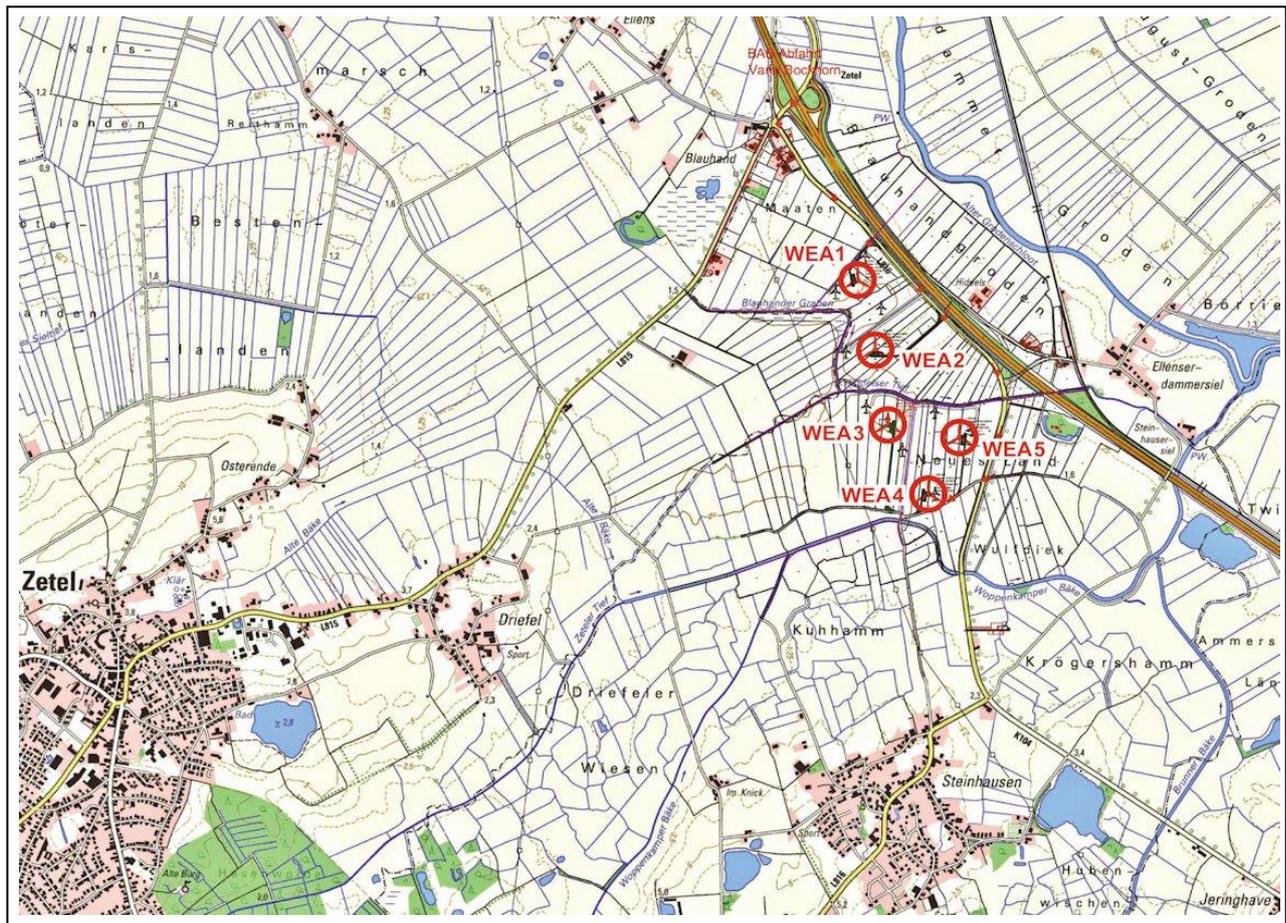
## **2 UNTERLAGEN**

- [U1] Projektierungsgesellschaft für regenerative Energiesysteme mbH, Oldenburg  
Übergebene Pläne und Unterlagen zum Bauvorhaben, April-Mai 2020
- [U2] BRP consult - Ingenieure für Baugrund & Umwelt, Braunschweig  
Geotechnischer Bericht Nr. 1, 10.06.2020
- [U2] Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover  
Bodenschutz beim Bauen, Ein Leitfaden für den behördlichen Vollzug in Niedersachsen, 2014
- [U4] Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG)  
Diverses geologisches und bodenkundliches Kartenmaterial

### 3 BAUVORHABEN

Der geplante Bebauungsbereich der neuen Anlagenstandorte liegt im Bundesland Niedersachsen in der Gemeinde Bockhorn im Landkreis Friesland südlich der Bundesautobahn A29. Insgesamt sollen an 5 Standorten Windenergieanlagen aufgestellt werden (siehe folgende Abbildung).

Abbildung 3.1: Geplante Anlagenstandorte im Windpark Hiddels Repowering



Entsprechend den übergebenen Unterlagen ist die Errichtung von 5 Windenergieanlagen mit folgenden Parametern geplant:

- Hersteller: Vestas
- Typ: V150-5.6 MW
- Nabenhöhe: 125 m
- Nennleistung: 5.600 kW
- DiBt Windzone: WZ (S)

Bei den im Planungsgebiet vorgesehenen Windkraftanlagenbau wird es zu folgenden Flächeninanspruchnahmen kommen:

### **Dauerhafte Inanspruchnahme durch Anlagenteile**

Anlagebedingte Beanspruchung entsteht durch die Fundamente, die Kranstellflächen sowie zu den Anlagen zählende Zuwegungen. Während der Bauphase kann es durch das Befahren mit Baumaschinen und die Einrichtung der Baustelle (u.a. Lagerung von Baumaterial) in den Randbereichen zu einer verstärkten Verdichtung des Bodens kommen. Beim Einsatz von Baumaschinen, die dem neuesten Stand der Technik entsprechen, besteht keine Gefahr der Verunreinigungen der Böden durch die Schadstoffemissionen des Baustellenverkehrs (Öl, Schmierstoffe, Zerschläge etc.).

Der anstehende Boden zeigt zum Teil ein hohes Bindungsvermögen gegenüber Schadstoffemissionen des Baustellenverkehrs, die beispielsweise zu einer Verminderung der Sorptions- und Filtereigenschaften des Bodens führen können. Bei sorgfältiger und sachgerechter Zwischenlagerung des humosen Oberbodens unter Verwendung von leichtem Gerät können Beeinträchtigungen des Bodengefüges und des Bodenprofils aufgrund des Erdauf- und -abtrages ausgeschlossen werden. Bei Vermeidung der Bodenbearbeitung bei zu hoher Bodenfeuchte können auf dem hoch verdichtungsgefährdeten Boden eine Verschlämmung des Oberbodens sowie Verdichtungseffekten (Verringerung der Bodendurchlüftung, des Wasserrückhaltevermögens und der Wasserdurchlässigkeit etc.) ausgeschlossen werden.

Bei der Errichtung der Windenergieanlagen erfolgt anlagebedingt eine vollständige Bodenversiegelung durch die Aufstandsfläche der Anlage einschließlich des Fundaments. Für die Errichtung der Anlagen wird eine dauerhafte, bis zur Demontage der WEA verbleibende Kranstellfläche, benötigt. Die Kranstellflächen werden aus grobkörnigem, wasserdurchlässigem Tragmaterial (z.B. Schotter) aufgebaut. Alternativ ist bei der temporären Stellfläche für den Hilfskran auch eine Befestigung mit Stahl- oder Aluplatten möglich. Eine weitere dauerhafte Flächeninanspruchnahme stellt die erforderliche Zuwegung dar, die bis zur Demontage der Windenergieanlagen verbleiben muss. Auch die Flächen für die Zuwegung werden nicht vollständig versiegelt, sondern geschottert.

### **Inanspruchnahme beim Bau**

Eine baubedingte Inanspruchnahme entsteht im Bereich der Baufelder, der Böschungen sowie der Lager- und Montageflächen. Die Montageflächen werden für die Dauer der Bauarbeiten teilweise geschottert, nach Abschluss der Bauarbeiten jedoch zurück gebaut. Neben den Kranstellflächen werden für die Dauer des Aufbaus für die Anlagen ebene Vormontageflächen für die Vormontage der Stahlturmfertigteile benötigt. Die Anlagen werden überwiegend „just-in-time“ angeliefert und montiert. Die Vormontageflächen werden aus grobkörnigem, wasserdurchlässigem Tragmaterial aufgebaut oder alternativ mit Stahl- oder Aluplatten angelegt und grenzen unmittelbar an die Kranstellflächen an. Nach Errichtung der Anlagen erfolgt ein vollständiger Rückbau der Vormontageflächen. Da die betroffenen Flächen nach Beendigung der Baumaßnahmen wieder in

ihre ursprüngliche Nutzungsform rückgeführt werden, ist dieser Eingriff vernachlässigbar und wird auch bei der Ermittlung des Kompensationsbedarfes nicht berücksichtigt.

Die freizuhaltenden Flächen u.a. für den Kranausleger und Böschungflächen müssen nicht gesondert befestigt werden, bei den Anlagen werden entsprechende Unterlagen temporär ausgebracht, die keinerlei Aufschotterung benötigen. Eine Befahrung mit Baugerät wird nicht erforderlich, so dass keine Befestigung erforderlich wird und auf einen Abschub des Oberbodens verzichtet werden kann. Durch die Flächenversiegelung wird der Boden mit seinen Regelungs-, Produktions- und Lebensraumfunktionen für die Dauer von ca. 20 Jahren in Anspruch genommen.

### **Wirkfaktoren**

Nachfolgend sind die mit dem Vorhaben verbundenen Wirkungen auf das Schutzgut Boden nochmal zusammengefasst und aufgeführt:

#### **Temporäre Wirkungen beim Bau:**

- Versiegelung und Teilversiegelung
- Verdichtung, mechanische Belastung
- Bodenerosion
- Entwässerung
- Stoffeinträge (z. B. Maschinenkraftstoffe, Schmierstoffe)

#### **Dauerhafte Wirkungen durch Anlagenteile:**

- Versiegelung und Teilversiegelung
- Verdichtung, mechanische Belastung
- Flächenbeanspruchung durch Herstellung von Böschungen

#### **Betriebsbedingte Wirkungen:**

- Auslaufende Betriebsmittel, ausschließlich im Havariefall

#### **4            AUFGABEN IN DER PLANUNGS- UND PROJEKTIERUNGSPHASE**

Die bodenkundliche Baubegleitung übernimmt folgende Pflichten und Aufgaben:

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

## 5 CECKLISTEN PLANUNG UND PROJEKTIERUNG

### 5.1 Vorbemerkungen

Zu Beginn findet die Festlegung eines detaillierten Aufgabenhefts für die Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) statt, welches mit den Behörden abgestimmt wird. Dabei wird versucht alle Informationen in den Text einzuarbeiten, um die Lesbarkeit des Berichts zu erhöhen.

### 5.2 Aufnahme des Anfangszustandes

#### 5.2.1 Bodenschichtung und Grundwasser

Folgende Bodenarten und generelle Bodenschichtung wurden bei den Felduntersuchungen an den geplanten Anlagenstandorten und Kranstellflächen angetroffen [2]:

Unter einer ca. 0,3 - 0,5 m mächtigen **Mutterbodenschicht** folgen bis zu den Tiefen von ca. 5,6 - 22,2 m u. GOK Marine Ablagerungen **Fein-/Mittelsande**, schluffig und **Klei** sowie teilweise **Torf** eingelagert.

Danach folgen bis zur Endteufe von 25 m u. GOK **Mittelsande**, feinsandig, schwach grobsandig, tlw. schwach schluffig.

Nach den Ergebnissen der Bohrungen und Drucksondierungen stehen zunächst kompressible marine Ablagerungen (schluffige Sande und Klei) teilweise mit Torf-Einlagerungen an. Unterlagernd wurden feinsandige Mittelsande in mitteldichter bis sehr dichter Lagerung erkundet, welche zur Abtragung der Bauwerkslasten geeignet sind.

Im Rahmen der Baugrunderkundungen wurden folgende Grundwasserstände in den Rammbohrungen festgestellt [2].

WEA-Standort	WEA 1	WEA 2	WEA 3	WEA 4	WEA 5
GW [m u. GOK]	0,6 – 0,8 m	1,4 – 1,5 m	0,9 – 1,0 m	0,8 – 0,9 m	0,8 – 1,6 m

Grundsätzlich muss bei den weiteren Planungen mit noch höheren Grundwasserständen gerechnet werden. Erfahrungsgemäß ergeben sich die höchsten Grundwasserstände in den Herbst- und Frühjahrsmonaten.

## 5.2.2 Chemische Laborversuche an Bodenmischprobe und Grundwasser

Im Rahmen der Baugrunduntersuchungen wurden von den geplanten Anlagenstandorten Einzelproben aus dem Tiefenbereich 0-4 m entnommen und daraus eine Bodenmischprobe erstellt.

Gemäß Beauftragung erfolgt die Beurteilung der Kontaminationen unter dem Gesichtspunkt, dass der Boden im Rahmen der Gründungsmaßnahmen ausgekoffert wird und zu beurteilen ist, welche weitergehende Verwendbarkeit aufgrund einer ggf. vorhandenen Belastung zulässig ist. Hierzu wurden die **Technischen Regeln der LAGA** (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen“ herangezogen.

Die Untersuchungen wurden von der BIOLAB Umweltanalysen GmbH in Braunschweig durchgeführt. Der vollständige Analysenbericht ist als Anlage 3 zu diesem Bericht beigelegt.

Aus den Ergebnissen geht hervor, dass die Bodenmischprobe bei folgenden Parametern geringfügige Grenzwertüberschreitungen aufweist: TOC (Z2) und Sulfat im Eluat (Z1.2). Der erhöhte TOC-Gehalt resultiert sehr wahrscheinlich aus den organischen Anteilen und sollte nicht LAGA-einstufungsrelevant sein. Der erhöhte Sulfatgehalt resultiert vermutlich aus den potentiell sulfatsauren Eigenschaften der Böden. Eine längere Lagerungsdauer kann zum Ansteigen dieser Gehalte und damit zur Einstufung LAGA > Z2 führen.

Die Bestimmung der sulfatsauren Eigenschaften der Böden (Säureneutralisationskapazität) in Anlehnung an die Vorgaben der GEOFAKTEN 25 erfolgt im weiteren Planungsverlauf. Es sind während der ausführenden Arbeiten umfangreiche Untersuchungen zur Deklaration der Böden zu erwarten. Der Boden sollte generell an Ort und Stelle zur Verwertung kommen und muss im Hinblick auf die Versauerungseigenschaften davon ausgegangen werden, dass ausreichend gekalkt wird.

Desweiteren ist eine Beurteilung der untersuchten Parameter nach der **Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung** (BBodSchV) möglich. Betrachtet wird hier der Ausbreitungs- und Wirkungspfad: Boden – Mensch (Direktpfad).

Nach §2 Pkt. 8 der BBodSchV ist der Wirkungspfad definiert als „Weg eines Schadstoffes von der Schadstoffquelle bis zu dem Ort einer möglichen Wirkung auf ein Schutzgut“.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung der Bodenmischprobe zeigen, dass bei keinem Parameter der Prüfwert für Industrie und Gewerbe überschritten worden ist.

Zur Untersuchung des Grundwassers wurde parameterspezifisch eine Grundwasserprobe am Standort der geplanten WEA3 entnommen und im chemischen Labor hinsichtlich Betonaggressivität nach DIN 4030-1 analysiert. Die Untersuchung des Grundwassers hinsichtlich Betonaggressivität nach DIN 4030 ergibt, dass das Grundwasser als stark betonangreifend einzustufen ist.

Vor Beginn der Baumaßnahme wird bezüglich einer eventuellen Grundwasserabsenkung noch eine Analyse des Grundwassers gemäß LAWA durchgeführt.

### **5.2.3 Geowissenschaftliche Auswertungskarten (sulfatsaure Böden)**

Dem Kartenserver des Niedersächsischen Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie ist die Verbreitung der sulfatsauren Böden zu entnehmen.

Die oberflächennahen Schichten (0-2 m) gelten im nördlichen Teil des Plangebietes (WEA1, 2) als kalkfreies toniges örtlich mit sulfatsaurem Material. Im südlichen Plangebiet (WEA 3, 4, 5) gelten diese Schichten als kalkhaltiges Material über potenziell sulfatsaurem Material.

Im tieferen Untergrund (> 2 m) befinden sich die Anlagenstandorte im schwefelarmen verbreitet kalkhaltigem Material (WEA 1, 3) bzw. aktuell und potenziell sulfatsaurem Material (WEA 2, 4, 5).

Der Boden gilt als nicht potenziell beregnungsbedürftig und besitzt ein sehr geringes bis hohes ackerbauliches Ertragspotenzial.

Gemäß Kartenserver ist für das gesamte Gebiet bei entsprechend hohem Grundwasser und geringer Konsistenz die Bodenklasse 2 (fließende Bodenarten) zu erwarten.

Die Baugrundklasse wird folgendermaßen beschrieben:

- Sehr gering bis gering konsolidierte bindige Lockergesteine, weich, z.T. organisch, lagenweise Torf und Sand
- Klei: Schluff bis Ton, z.T. organisch, Torf, Sand, Faulschlamm, holozäner mariner Ton
- DIN 18196: UL, UM, TM, TA, OU, OT, lagenweise HZ, HN und SE
- Tragfähigkeit: sehr gering bis gering
- Besondere Gründungsmaßnahmen erforderlich (z.B. Bodenaustausch, Tiefgründung, z.T. hoher Grundwasserstand)

### **5.2.4 Karten natürlicher Hintergrundwerte**

Die Stickstoffemission liegt bei > 100 - 120 kg N/ha\*a.

### **5.2.5 Bodenschätzungskarten**

Die Bodenschätzungskarten zeigen Werte zwischen 36 (beige) und 80 (hellblau).

### **5.2.6 Ergänzende Bodenkartierung auf Grundlage der Auswertung**

Da sich die Windenergieanlagen auf bodenkundlich und geologisch nahezu identischen Standorten innerhalb einer relativ kleinen Fläche befinden, wird auf eine ergänzende Bodenkartierung verzichtet.

### **5.2.7 Erosionsrisiko**

Entsprechend der Karten im NIBIS-Kartenserver liegt keine bis mittlere Erosionsgefährdung durch Wasser und Wind vor.

### **5.2.8 Verdichtungsempfindlichkeit**

Insgesamt müssen die Böden als verdichtungsempfindlich angesehen werden, auf dem zusätzliche Verdichtungen durch mechanische Belastungen oft bis in den Unterboden reichen und die natürliche Funktionsfähigkeit sowie die Folgenutzung nachhaltig einschränken.

Entsprechend des Einsatzortes werden nur Geräte mit breiteren Ketten und somit geringerer Belastung eingesetzt. Liste der eingesetzten Maschinen (wird nach Auftragserteilung der Gewerke ergänzt).

- Wegebau: Radlader, Gräder, Walze, Rüttelplatte
- Tiefgründung: in Ausschreibung
- Fundamentbau: in Ausschreibung
- Anlagenbau: in Ausschreibung
- Wegebau : in Ausschreibung
- Kabelarbeiten: Minibagger, Kabelpflug, HDD-Bohranlage

### **5.2.9 Dokumentation**

Das Aufgabenheft liegt auf der Baustelle vor und wird an alle beteiligten Stellen verteilt.

### **5.2.10 Qualitätskontrolle**

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

## **5.3 Bodenschutzmaßnahmen**

### **5.3.1 Formulierung von projektspezifischen Bodenschutzmaßnahmen (Zufahrts- und Baustraßen, Baggermatrazen usw.)**

Bei der Planung wird darauf geachtet, 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. Soweit möglich bleiben vorhandene Entwässerungsmaßnahmen intakt. Alle Entwässerungssysteme in den Flächen, die überbaut werden, werden mit Rohren unter den Wegen durchgeführt.

Weiterhin werden zur Schonung des Bodens ausschließlich Natursteinmaterialien zum Aufbau der Wege, der Kranstell-, Rüst- und Lagerflächen eingesetzt. Hierzu gibt es Prüfzeugnisse für die Unbedenklichkeit. Im Kabelleitungsbau wird das Kabel auf den längeren Strecken mit einem Kabelpflug eingebaut, dies ist eine bodenschonende Art der Einbringung. Auf kurzen Streckenabschnitten werden die Kabel in offener Bauweise eingebaut.

### **5.3.2 Zufahrtsstraßen**

Zum Erreichen der Windenergieanlagen werden zunächst weitestgehend die vorhandenen Wege genutzt. Alle weiteren Wege zur Erschließung werden entsprechend den Vorschriften ausgebaut. Weiterhin ist an den Windenergieanlagenstandorten jeweils die Anlage einer Kranstellfläche sowie ggfs. weiterer Lager- und Montageflächen erforderlich.

Der Wegebau wird auf dem vorhandenen Geländeniveau aufgebaut. Dabei werden die erforderlichen Materialien im Vor-Kopf-Verfahren eingebaut, so dass es nicht erforderlich ist, auf den Flächen außerhalb der geplanten Wegetrassen mit Baufahrzeugen zu fahren. Es ist daher nicht mit Bodenverdichtungen zu rechnen, die über den Bereich der Wege hinausgehen. Seitlich des Wegekörpers wird das vorhandene Oberbodenmaterial aus den Fundamenten eingebaut. Die zusätzlichen Zufahrtsstraßen werden ohne vorherigen Bodenaushub auf der bestehenden Oberfläche gebaut.

### **5.3.3 Fundament- und Anlagenbau**

Für die Gründung der Bauwerke werden tiefgegründete Einzelfundamente erstellt. Die Typenstatik und damit Fundamentabmessung wird noch erstellt. Als Tiefgründung werden Betonpfähle unterhalb der Gründungsebene eingebaut.

Zum Aufbau der Windenergieanlage sind neben der Aufstellfläche für den Großkran weitere Flächen zur Erschließung der Anlage erforderlich. Der Flächenbedarf wird in Abstimmung mit dem Hersteller festgestellt. Die Ausführung der Flächen erfolgt auf dieser Basis. Es werden neben der Kranstellfläche auch Rüst- und Lagerflächen benötigt. Die Planung erfolgt noch.

Die Rüst- und Lagerflächen werden nach dem Aufbau der Windenergieanlagen nicht für die Betriebsdauer der Anlage benötigt und werden zurückgebaut, um den Flächenbedarf auf das notwendigste zu reduzieren. Um auch die Rüst- und Lagerflächen sicher befahren zu können, werden diese Flächen in Schotterbauweise erstellt bzw. mit Platten ausgelegt. Um diese Flächen nach der Errichtung so zurückzubauen, dass der Boden geringstmöglich in Anspruch genommen wird, wird zur Trennung von Oberboden und Schottertragschicht ein Geotextil GRK III auf den Untergrund ausgelegt. Auch auf diesen Flächen wird das Schottermaterial im Vor-Kopf-Verfahren eingebaut.

#### **5.3.4 Bereitstellungsflächen etc.**

Noch in Planung und wird zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

#### **5.3.5 Netzanschluss**

Noch in Planung und wird zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

#### **5.3.6 Erstellung eines Bodenschutzkonzeptes**

- Sichtung und Erhebung bodenschutzrelevanter Daten, die zur Beurteilung der Empfindlichkeit durch die Baumaßnahme sowie für die Erhebung des Ausgangszustandes notwendig sind
- Sichtung zu potenziellen stofflichen Vorbelastungen (Altablagerung, Rüstungsaltslasten)
- Festlegung von notwendigen Schutzmaßnahmen, z.B. bei verdichtungsgefährdeten, erosionsgefährdeten, sulfatsauren oder schutzwürdigen Böden
- Festlegung von bodenrelevanten Arbeitsgängen, von Zeitplänen und von Regelungen für ungünstige Bodenverhältnisse
- Ermittlung von Massenbilanzen, Aufstellen von Boden- und Flächenmanagementplänen
- Kontaktaufnahme mit Behörden und Betroffenen und Sicherstellen des Informationsflusses
- Beurteilung der Ausführbarkeit bodenrelevanter Arbeiten in Abhängigkeit von den Bodenverhältnissen (täglich oder nach Absprache)
- Überwachung und Kontrolle der Bodenschutzmaßnahmen
- Führung und Aktualisierung der Maschinenliste
- Information des Baustellenpersonals (Bauleitung und Maschinisten) über den praktischen Bodenschutz und die Maßnahmen auf der Baustelle
- Beratung der Bauleitung und des Bauherren in allen Fragen des Bodenschutzes
- Ausweisung geeigneter Flächen für Zwischenlager, Überwachung des Bodenabtrages, Formulierung von Bauvorgaben und Schutzmaßnahmen für die Zwischenlagerung (Schütthöhen, Begrünung, Trennung der Böden)

- Teilnahme an allen bodenrelevanten Baubesprechungen, selbständige Beobachtung des Zeitplanes, Präsenz vor Ort während der bodenrelevanter Erdarbeiten und vorausschauende Kontrolle in bodenrelevanten Phasen des Bauablaufs
- Überwachung von Aushub, Zwischenlagerung und Entsorgung stofflich belasteter Böden (Entsorgungsnachweise)
- Dokumentation des Arbeitsfortschrittes und der bodenschutzrelevanten Arbeiten und Schutzmaßnahmen
- Begleitung der Rekultivierung unter Beachtung der zulässigen Saugspannungen und der Maschinenliste
- Abnahme der wieder aufgetragenen Bodenhorizonte (bei den Abnahmen sollten Bauleitung, Bauherr, Eigentümer/Bewirtschafter vertreten sein - Erstellung eines Abnahmeprotokolls)
- Begleitung von Maßnahmen zur Schadensbehebung
- Qualitätsprüfungen von auf der Baustelle angelieferten Böden
- Aufklärung der Bewirtschafter über die Folgebewirtschaftung
- Schlussabnahme der wiederhergestellten Fläche nach Ablauf der Folgebewirtschaftung, Vergleich mit dem Ausgangszustand und Freigabe zur Nutzung

### **5.3.7 Teilnahme an bodenrelevanten Projektsitzungen**

Die Bauleitung gewährt die Teilnahme der BBB an bodenrelevanten Projektsitzungen.

### **5.3.8 Vorgaben zum Maschineneinsatz und zu lastverteilenden Maßnahmen bei bodenrelevanten Arbeiten**

Es sind generell Geräte mit geringer Flächenlast (breite Ketten, etc.) einzusetzen. Die längere Lagerung von Böden wird vermieden, da der Aushub (eventuell auch gekalkt) zeitnah im Wege-Randbereich abgelagert wird.

### **5.3.9 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.

## **5.4 Erdbewegungskonzept**

### **5.4.1 Konzept zur Untersuchung und Entsorgung des Bodenmaterials (bei Schadstoffbelastung)**

Im geplanten Bebauungsbereich wurde bislang eine Mischprobe zwecks Vorerkundung untersucht (Kap. 5.2.2). Es sind während der ausführenden Arbeiten umfangreiche Untersuchungen zur Deklaration der Böden zu erwarten. Der Boden sollte generell an Ort und Stelle zur Verwertung kommen und muss im Hinblick auf die Versauerungseigenschaften davon ausgegangen werden, dass ausreichend gekalkt wird.

Durch die BBB sind stichprobenartig Felduntersuchungen (pH, Wasserstoffperoxid, Salzsäure) durchzuführen und protokollieren. Gegebenenfalls werden regelmäßige Kalkbedarfsbestimmungen erforderlich.

### **5.4.2 Zeitplan und räumliche Organisation des Bodenabtrags**

Der Zeitplan des Bodenabtrags wird im Bauzeitenplan dargestellt, dieser wird noch ausgearbeitet.

### **5.4.3 Abtragsmächtigkeiten und Kubatur des Bodenmaterials**

Für den Fundamentbau wird je Fundament ein Bodenaushub erforderlich. Nach den Ergebnissen des Geotechnischen Bericht Nr. 1 [2] stehen zu Beginn unterschiedliche Böden an. Die Ausführung der Erdarbeiten zur Fundamenterstellung erfolgt derart, dass die Bodenarten außerhalb der Baugrube getrennt voneinander gelagert werden.

Hierzu werden in den Plänen zur Baustelleneinrichtung Lagerplätze vorgesehen. Die Lage der Lagerplätze wird so vorgesehen, dass bei einem Transport des Materials der direkte Anschluss an den Wegebau gegeben ist. Somit wird an dieser Stelle darauf geachtet, dass keine unnötige Bodenverdichtung durch das Fahren der Verladefahrzeuge erfolgt.

Die Größe der Bodenlager ergeben sich aus der Menge des Aushubmaterials, wobei davon auszugehen ist, dass die Höhe der Bodenmiete etwa vier Meter beträgt. Bei längerer Lagerungsdauer sind die Mieten aufgrund der zu erwartenden sulfatsauren Eigenschaften zu kalkan. Dies hat auch umgehend nach Einbau als Bankettmaterial zu geschehen.

Bei dem Bodenlager für Kleiboden wird dieser durch ein Geotextil vom Oberboden getrennt. Die Verlegung eines Geotextiles übernimmt die Trennfunktion in ausreichender Weise. Die Lagerung des Oberbodens Bedarf keiner zusätzlichen Trennung, Hier ist die Lagerfläche so großzügig gehalten, dass die Bodenmiete eine Höhe von 2 m nicht übersteigt.

Bei der Verwertung der Böden nach dem Einbau des Fundamentes wird davon ausgegangen, dass der Boden auf dem Baufeld verbleiben kann. Die Aushubböden werden zum Verfüllen der Fundamentgrube genutzt. Der Kleiboden wird in dem Bereich des Fundamentes mit einer Überhöhung eingebaut, da der Boden erst nach einigen Jahren seine ursprüngliche Lagerungsdichte

erreicht und ein Verdichten des Kleibodens nur schwerlich möglich ist.

Der Oberboden wird verwendet, um den entstehenden Höhenunterschied zwischen den Wegen und dem vorhandenen Gelände auszugleichen. Die Montageflächen werden nach Inbetriebnahme wieder zurückgebaut und gehen zurück in die landwirtschaftliche Bewirtschaftung. Lediglich die Kranstellflächen bleiben dauerhaft bestehen.

#### **5.4.4 Zwischenlagerflächen**

Noch in Planung und wird zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

#### **5.4.5 Zwischenlagerunterhalt (Untergrundvorbereitung, Aufbau, Begrünung, Schnitt, Unkrautbekämpfung, Umzäunung)**

Noch in Planung und wird zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

#### **5.4.6 Zwischenlagerbezeichnung**

Noch in Planung und wird zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

#### **5.4.7 Rekultivierungskonzept Zwischenlagerflächen**

Nach Abtrag des Materials aus dem Zwischenlager wird die Fläche aufbereitet und angesät.

#### **5.4.8 Auftrag Unterboden mit Zwischenbegrünung**

Noch in Planung und wird zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

#### **5.4.9 Auftrag Oberboden mit definitiver Begrünung**

Noch in Planung und wird zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

#### **5.4.10 Übernahmeprotokoll für unvorhergesehen beanspruchte Flächen**

Noch in Planung und wird zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt.

Mit freundlichen Grüßen

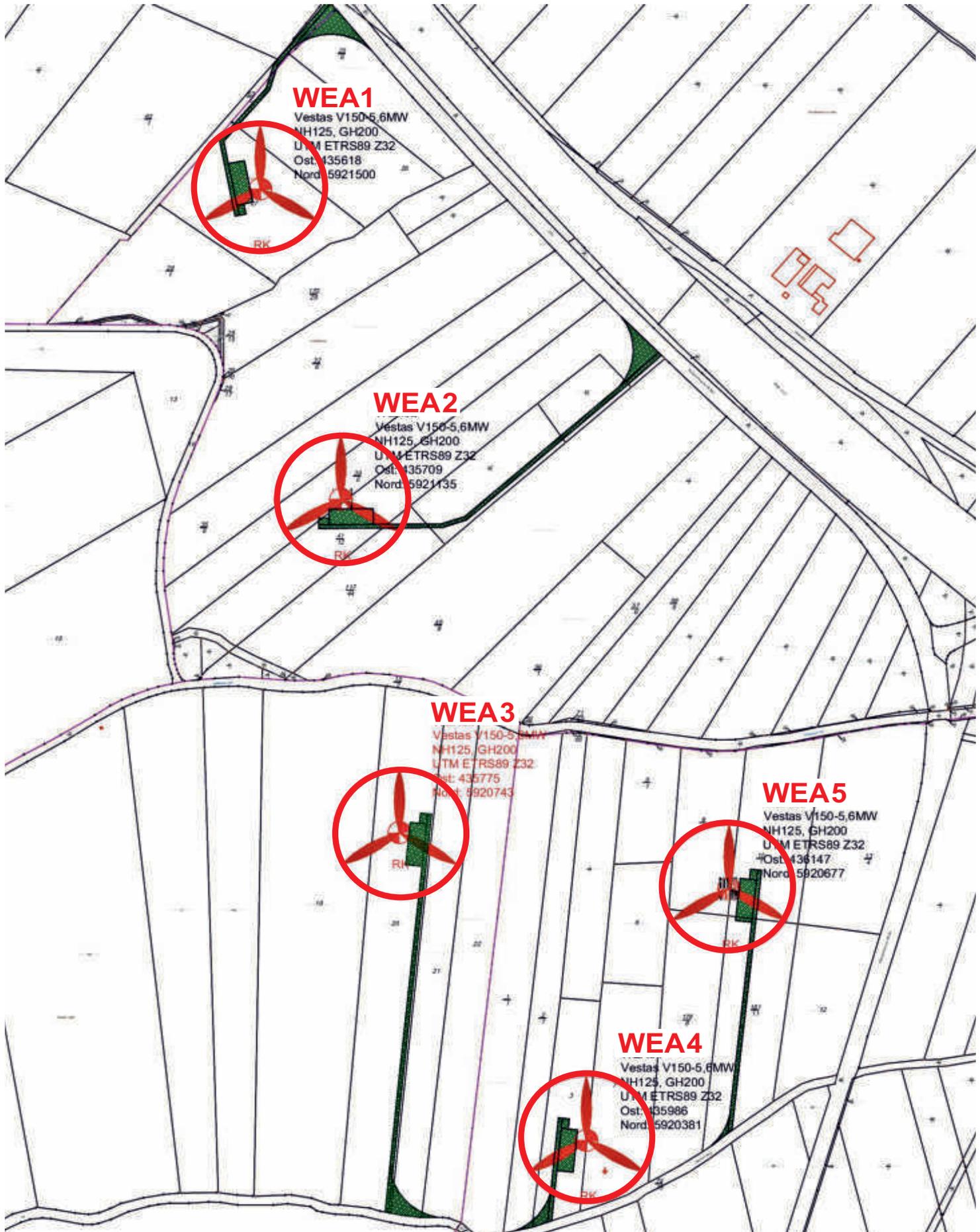
BRP consult



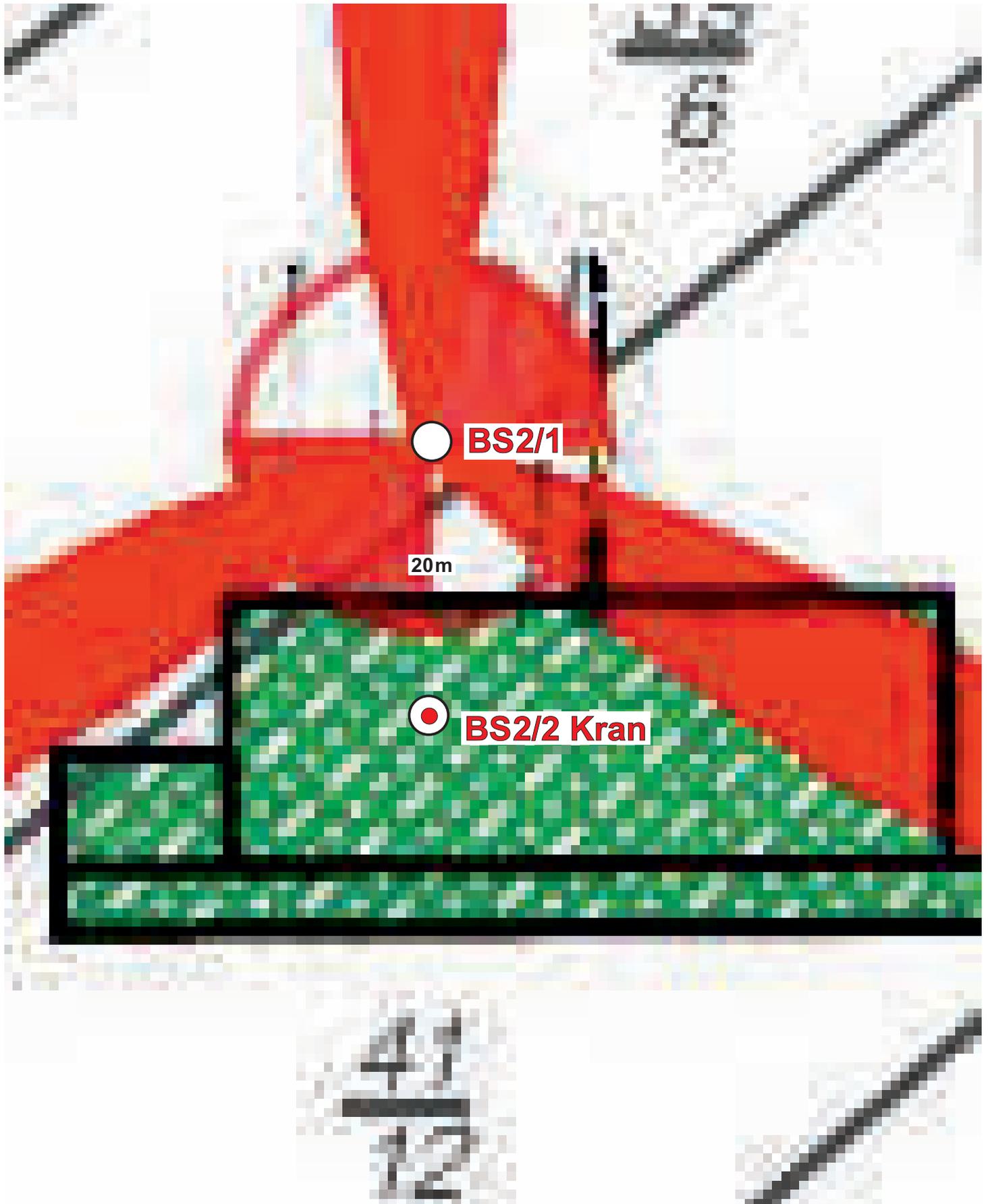
Dipl.-Ing. S. Dahlmann

**ANLAGE 1 LAGEPLÄNE DER ANSATZPUNKTE,  
FOTODOKUMENTATION UND BOHRPROFILE  
VON DEN STANDORTEN UND KRANSTELLFLÄCHEN**

# Anlage 1.1: Lage der Felduntersuchungen an den WEA-Standorten



# Anlage 1.2: Lageskizze der Felduntersuchungen am Beispiel der WEA2



# Windpark Hiddels



**WEA 1**



**WEA 2**

# Windpark Hiddels



**WEA 3**

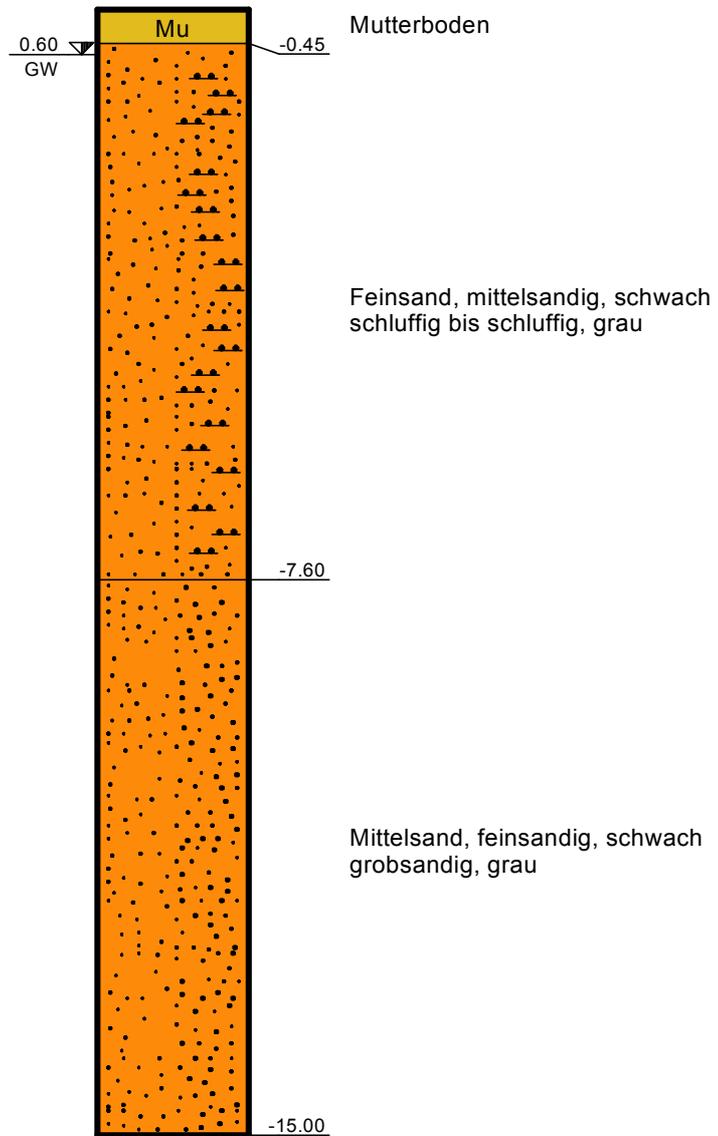


**WEA 4**

# Windpark Hiddels



# WEA1 - BS1/1



## Legende

-  Feinsand (fS)
-  Mittelsand (mS)
-  Mutterboden (Mu)

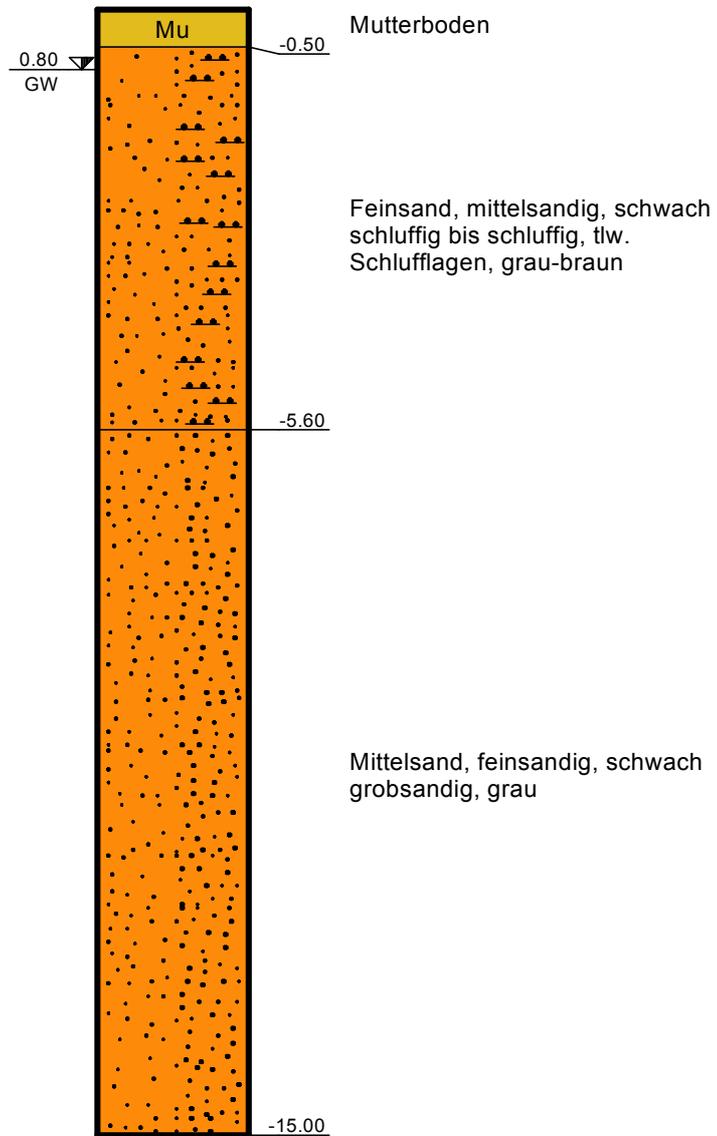
BRP Consult  
Berliner Str. 52 J  
38104 Braunschweig  
Tel.: 0531 / 48 00 0-0

Windpark Hiddels Repowering  
Baugrunderkundung

Projekt: 3456

Anlage: 2

# WEA1 - BS1/2 Kran



## Legende

-  Feinsand (fS)
-  Mittelsand (mS)
-  Mutterboden (Mu)

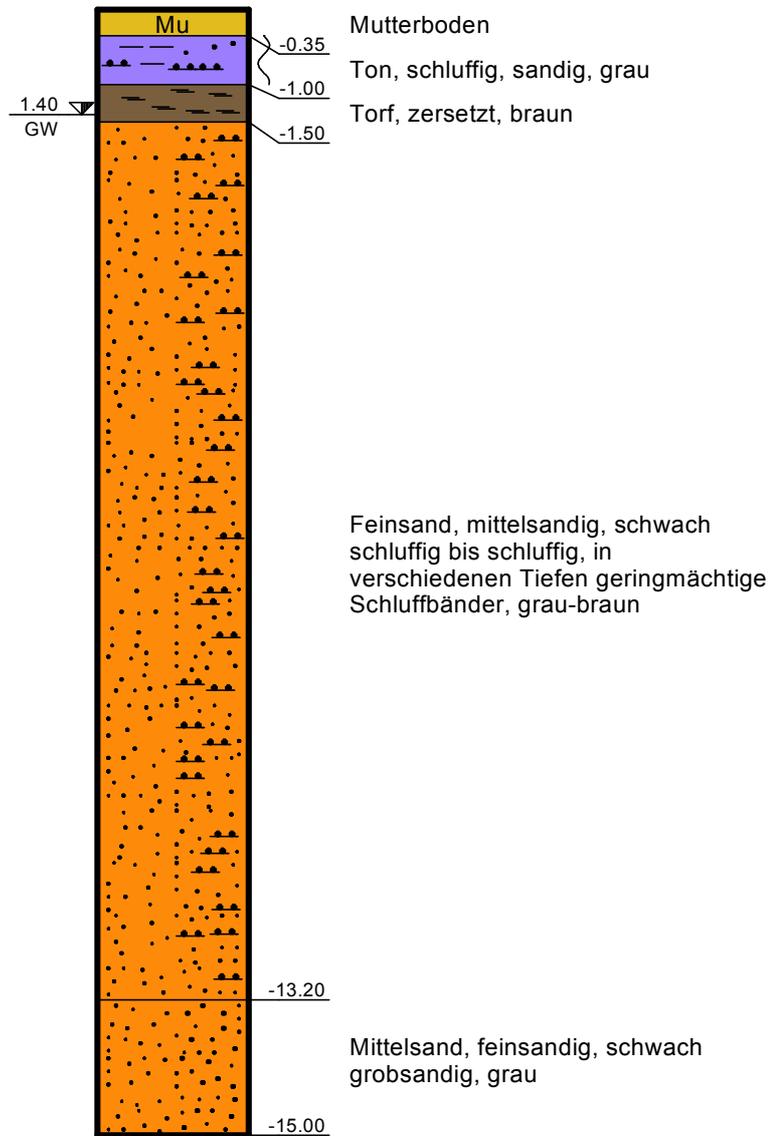
BRP Consult  
 Berliner Str. 52 J  
 38104 Braunschweig  
 Tel.: 0531 / 48 00 0-0

Windpark Hiddels Repowering  
 Baugrunderkundung

Projekt: 3456

Anlage: 2

# WEA2 - BS2/1



## Legende

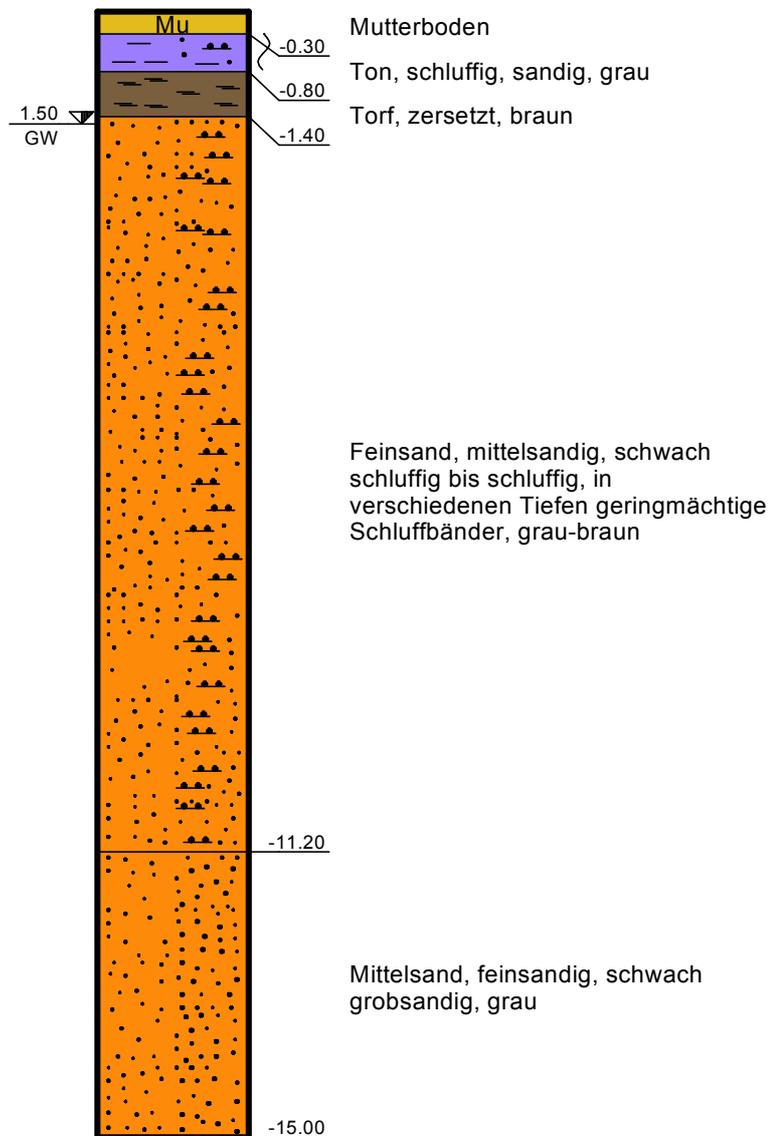
	weich		Ton (T)		Mittelsand (mS)
			Schluff (U)		Torf (Tf)
			Feinsand (fS)		Mutterboden (Mu)

BRP Consult  
 Berliner Str. 52 J  
 38104 Braunschweig  
 Tel.: 0531 / 48 00 0-0

## Windpark Hiddels Repowering Baugrunderkundung

Projekt: 3456  
 Anlage: 2

# WEA2 - BS2/2 Kran



## Legende

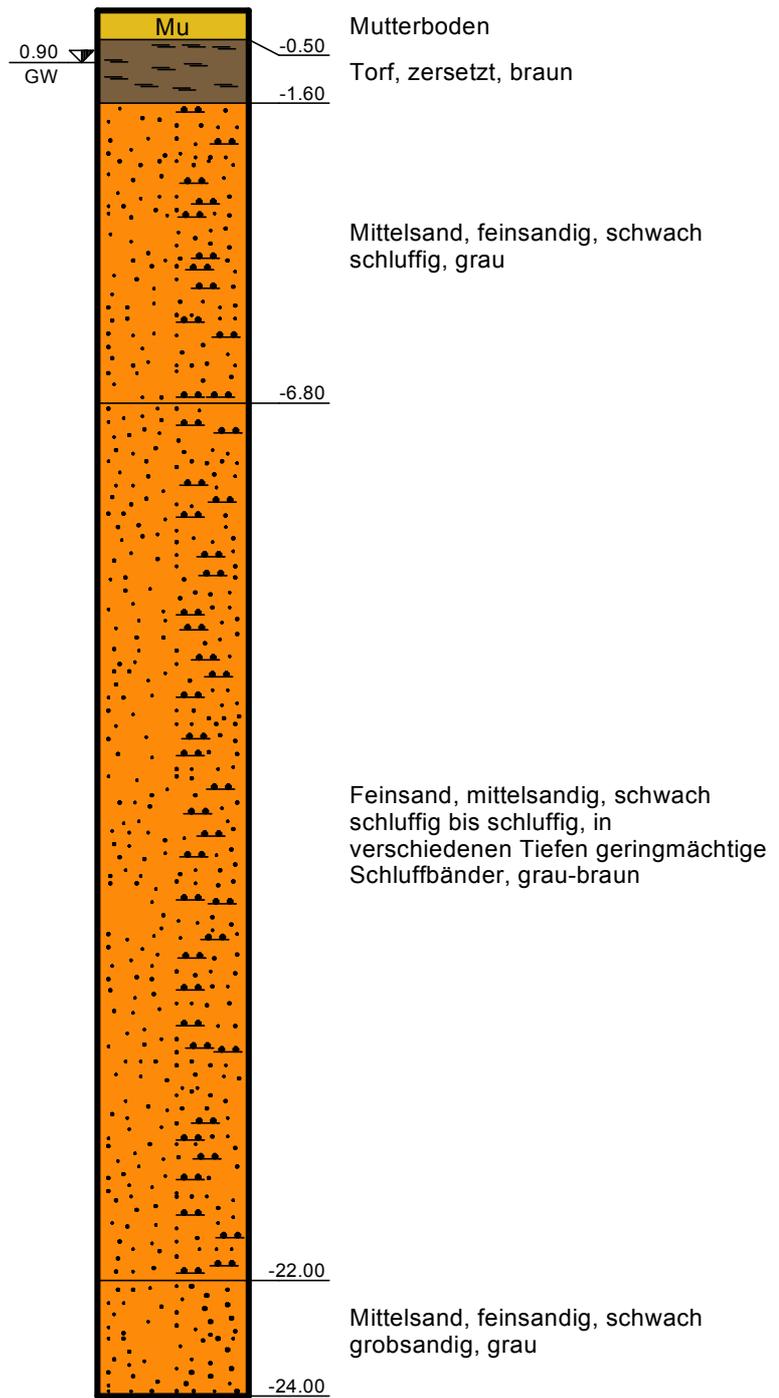
		Ton (T)		Mittelsand (mS)
		Schluff (U)		Torf (Tf)
		Feinsand (fS)		Mutterboden (Mu)

BRP Consult  
 Berliner Str. 52 J  
 38104 Braunschweig  
 Tel.: 0531 / 48 00 0-0

## Windpark Hiddels Repowering Baugrunderkundung

Projekt: 3456  
 Anlage: 2

# WEA3 - BS3/1



## Legende

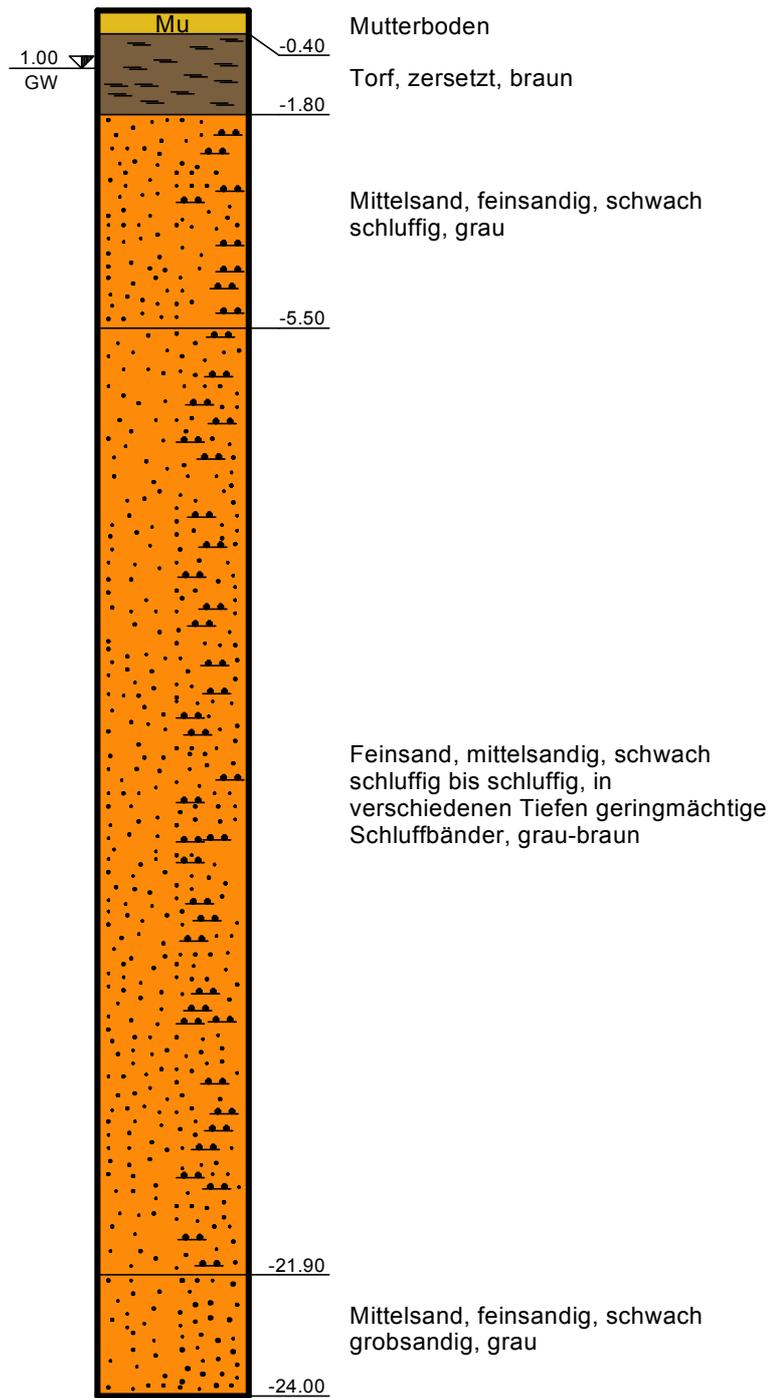
	Feinsand (fS)		Torf (Tf)
	Mittelsand (mS)		Mutterboden (Mu)

BRP Consult  
 Berliner Str. 52 J  
 38104 Braunschweig  
 Tel.: 0531 / 48 00 0-0

Windpark Hiddels Repowering  
 Baugrunderkundung

Projekt:	3456
Anlage:	2

# WEA3 - BS3/2 Kran



## Legende

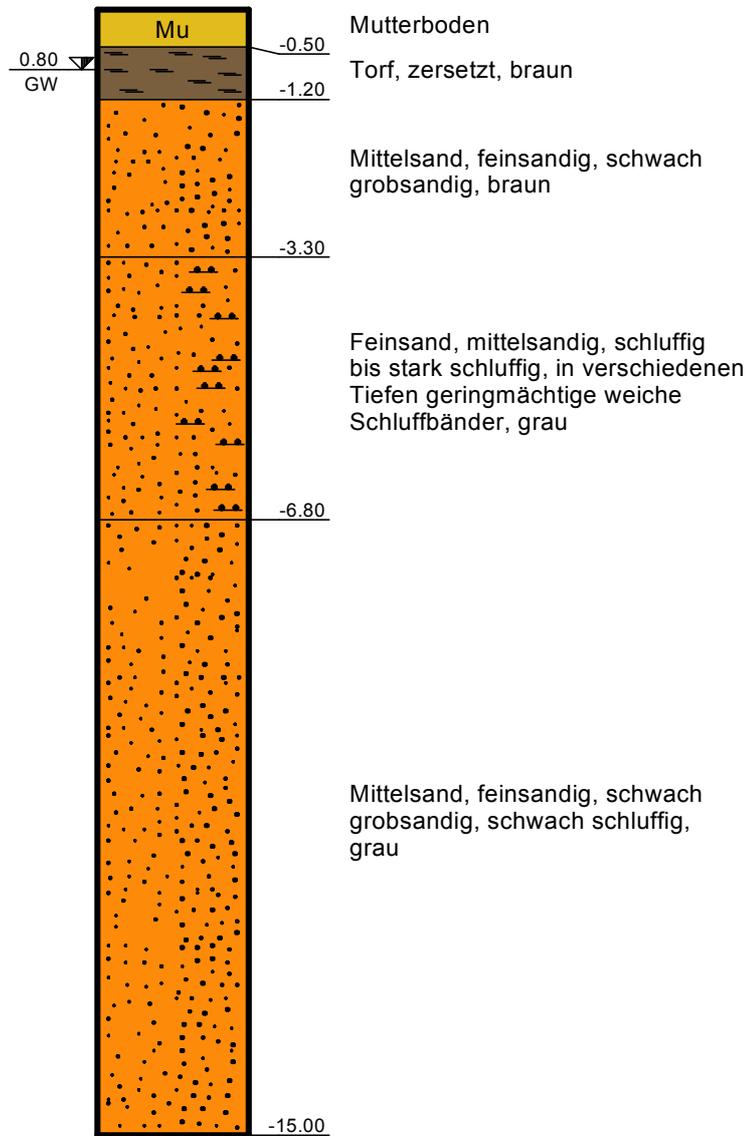
	Feinsand (fS)		Torf (Tf)
	Mittelsand (mS)		Mutterboden (Mu)

BRP Consult  
 Berliner Str. 52 J  
 38104 Braunschweig  
 Tel.: 0531 / 48 00 0-0

## Windpark Hiddels Repowering Baugrunderkundung

Projekt:	3456
Anlage:	2

# WEA4 - BS4/1



## Legende

	Feinsand (fS)		Mutterboden (Mu)
	Mittelsand (mS)		
	Torf (Tf)		

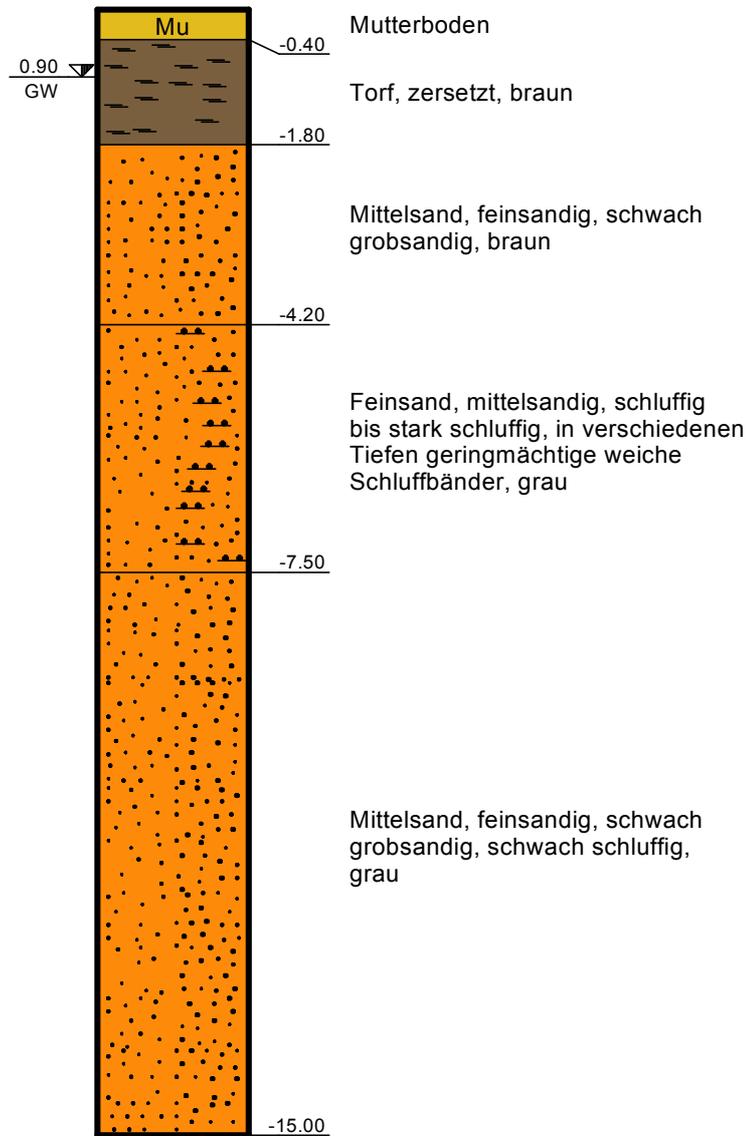
BRP Consult  
 Berliner Str. 52 J  
 38104 Braunschweig  
 Tel.: 0531 / 48 00 0-0

Windpark Hiddels Repowering  
 Baugrunderkundung

Projekt: 3456

Anlage: 2

# WEA4 - BS4/2 Kran



## Legende

	Feinsand (fS)		Mutterboden (Mu)
	Mittelsand (mS)		
	Torf (Tf)		

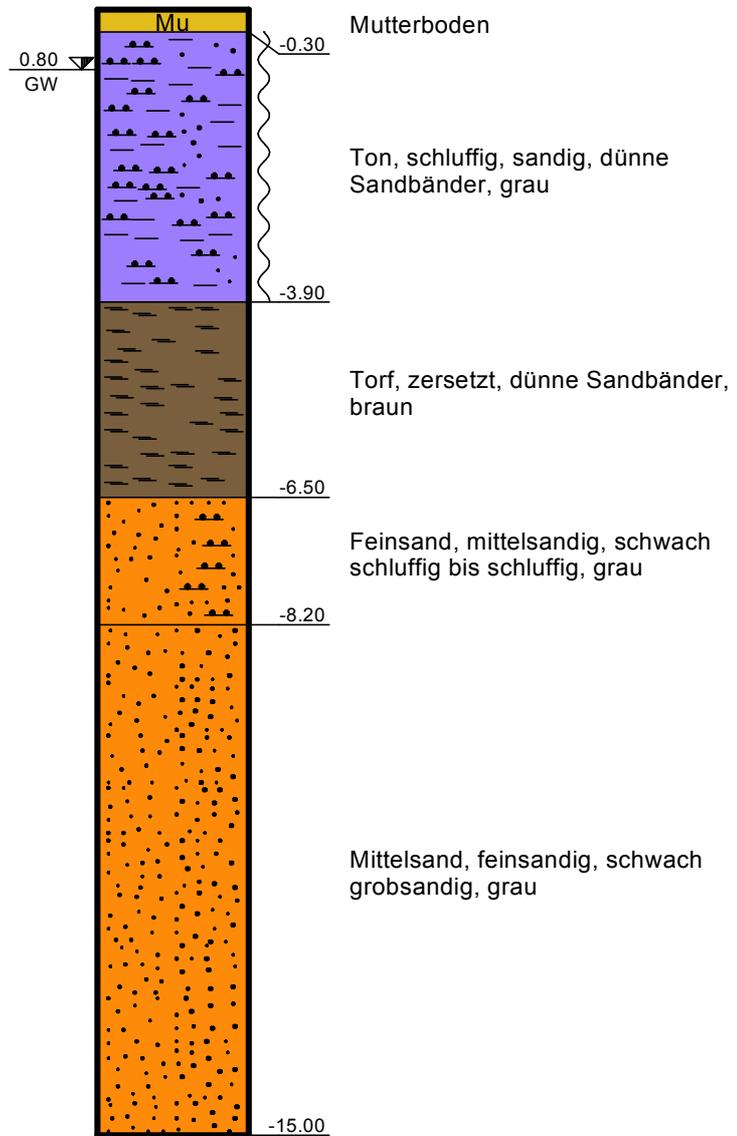
BRP Consult  
Berliner Str. 52 J  
38104 Braunschweig  
Tel.: 0531 / 48 00 0-0

Windpark Hiddels Repowering  
Baugrunderkundung

Projekt: 3456

Anlage: 2

# WEA5 - BS5/1



## Legende

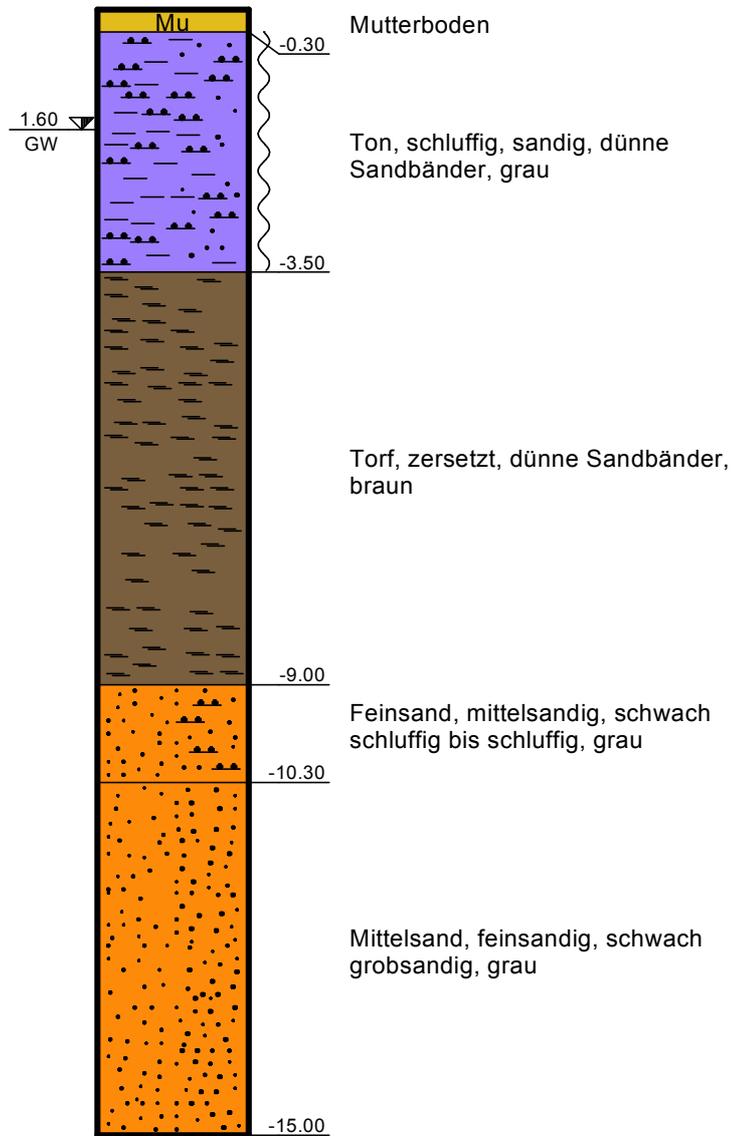


BRP Consult  
 Berliner Str. 52 J  
 38104 Braunschweig  
 Tel.: 0531 / 48 00 0-0

## Windpark Hiddels Repowering Baugrunderkundung

Projekt:	3456
Anlage:	2

# WEA5 - BS5/2 Kran



## Legende

 weich	 Ton (T)	 Mittelsand (mS)
	 Schluff (U)	 Torf (Tf)
	 Feinsand (fS)	 Mutterboden (Mu)

BRP Consult  
Berliner Str. 52 J  
38104 Braunschweig  
Tel.: 0531 / 48 00 0-0

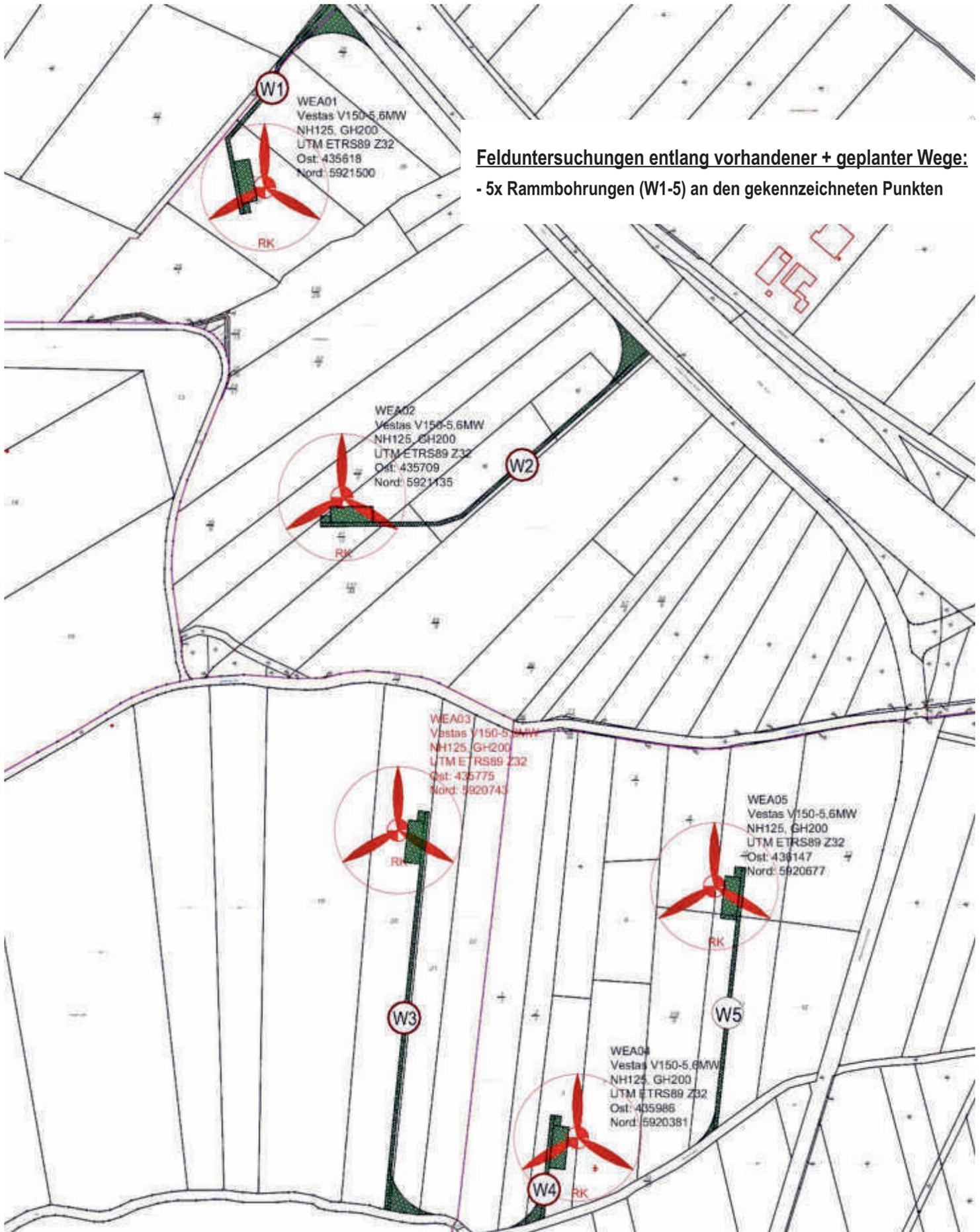
Windpark Hiddels Repowering  
Baugrunderkundung

Projekt: 3456

Anlage: 2

**ANLAGE 2 LAGEPLAN DER ANSATZPUNKTE,  
FOTODOKUMENTATION UND BOHRPROFILE  
VON DEN GEPLANTEN WEGEN**

# Anlage 2.1: Lage der Felduntersuchungen (geplante Wege zu den Anlagen)



**Felduntersuchungen entlang vorhandener + geplanter Wege:**  
- 5x Rammbohrungen (W1-5) an den gekennzeichneten Punkten

# Windpark Hiddels



W1



W2

# Windpark Hiddels

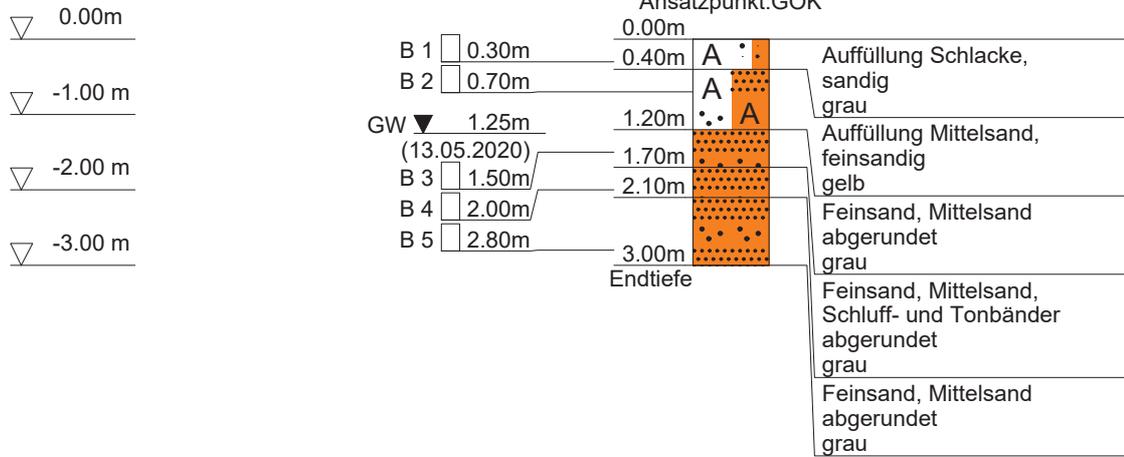


**Windpark Hiddels**



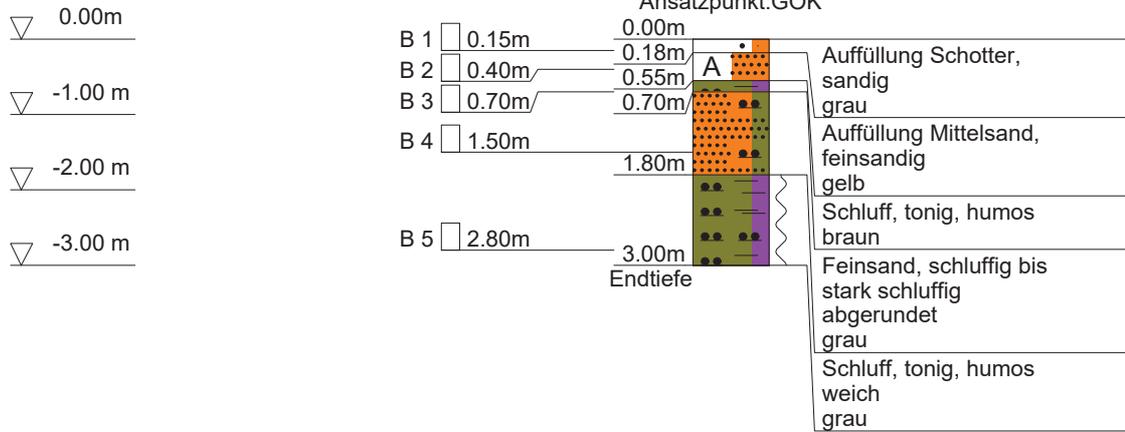
## BS W1

Ansatzpunkt:GOK



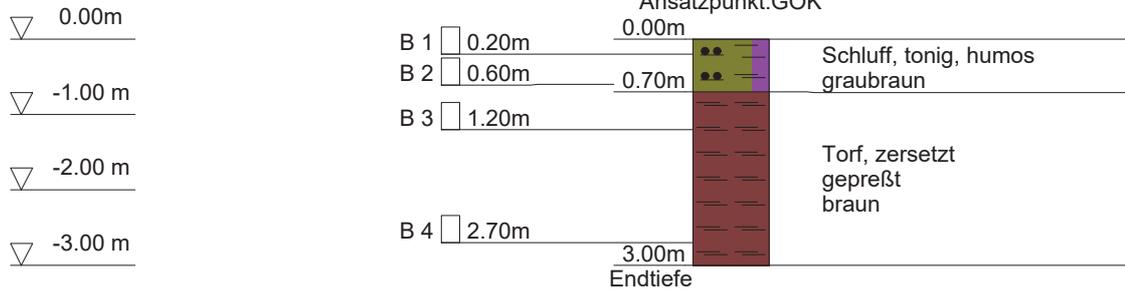
## BS W2

Ansatzpunkt: GOK

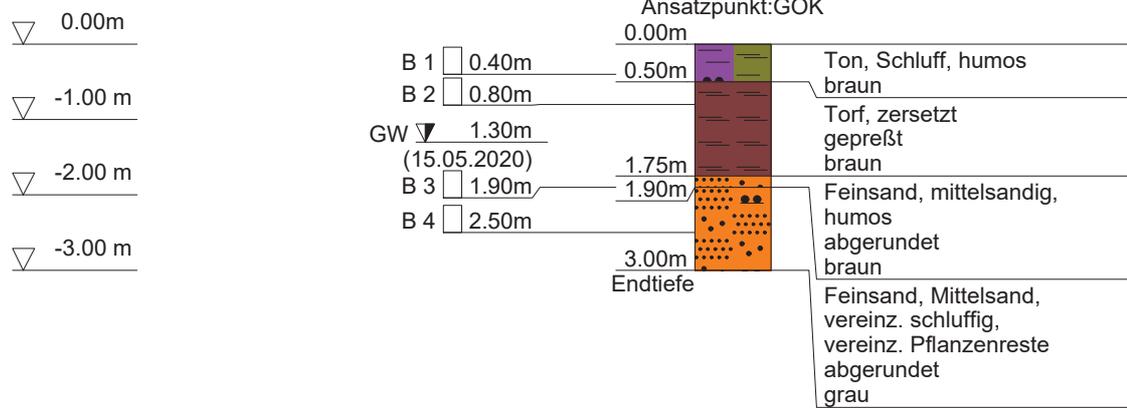


### BS W3

Ansatzpunkt:GOK

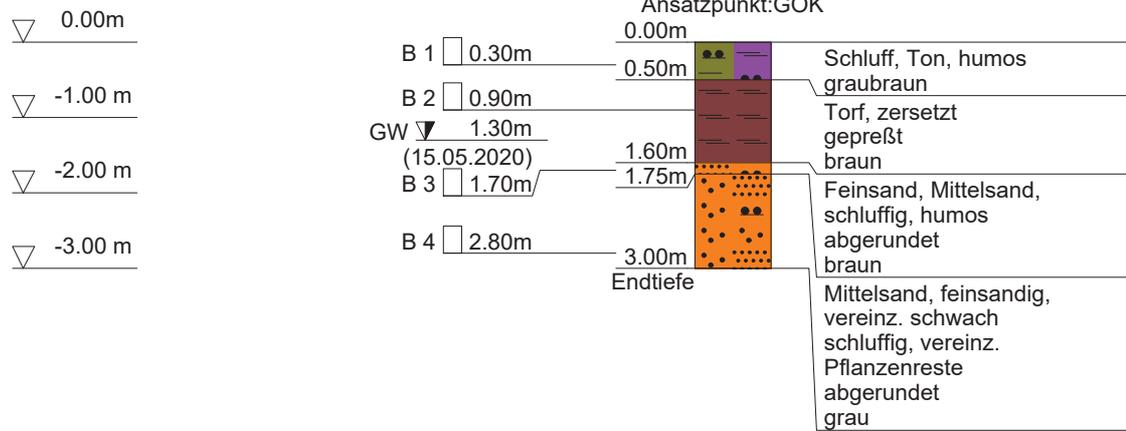


## BS W4



## BS W5

Ansatzpunkt:GOK



**ANLAGE 3    ERGEBNISSE DER CHEMISCHEN  
LABORVERSUCHE AN BODENMISCHPROBE**

Biolab Umweltanalysen GmbH Bienroder Weg 53 38108 Braunschweig

BRP Consult  
Herr Sirko Dahlmann  
Berliner Str. 52j  
38104 Braunschweig

Bienroder Weg 53  
D-38108 Braunschweig  
Telefon 05 31-31 30 00  
Telefax 05 31-31 30 40  
E-Mail info@biolab.de

Braunschweigische Landessparkasse  
IBAN: DE75 2505 0000 0001 7430 95  
BIC: NOLADE2HXXX

Deutsche Bank Braunschweig  
IBAN: DE85 2707 0030 0100 0900 00  
BIC: DEUTDE2H270

Geschäftsführer:  
Dipl.- Chemiker  
Martin Mueller von der Haegen  
Dr. André Nientiedt

Amtsgericht Braunschweig  
HRB 3263

Braunschweig, 19.06.2020

#### Analysenbericht B2004632

**Auftrag** : A2004195  
Ihr Projekt : BV Windpark Hiddels  
Probenahme : Auftraggeber  
Probeneingang : 01.06.2020  
Analysenabschluss : 17.06.2020  
Verwerfdatum : 20.07.2020

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analysenergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Moritz Albrecht  
(Auftragsmanager)

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Seite 1 von 3

### Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2014957	Boden	MP 1	Mischprobe aus BS 1 - BS 5 ... Tiefe 0-4 m

### Untersuchungsergebnisse

			P2014957
			MP 1
			hergestellt
			erfolgt
Mischprobe aus 5 Einzelproben			
Mahlen			
Trockenrückstand	Gew. %		71,8
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	Gew. % TS		1,8

#### Schwermetalle

Arsen	mg/kg TS	< 10
Blei	mg/kg TS	< 10
Cadmium	mg/kg TS	< 0,10
Chrom	mg/kg TS	13
Kupfer	mg/kg TS	< 5,0
Nickel	mg/kg TS	6,0
Zink	mg/kg TS	20
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,050

#### Kohlenwasserstoffindex (KWI)

Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C22-C40	mg/kg TS	< 60
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 100

#### Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,060
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,060
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,060
Fluoren	mg/kg TS	< 0,060
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,060
Anthracen	mg/kg TS	< 0,060
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060
Pyren	mg/kg TS	< 0,060
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,060
Chrysen	mg/kg TS	< 0,060
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,060
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,060
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg TS	< 0,060
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	< 0,060
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS	< 1,0

EOX (Aceton-Extraktion)	mg/kg TS	< 1,0
-------------------------	----------	-------

#### Elution ("S4")

Eluat ("S4")		erstellt
pH-Wert im Eluat		7,8
Messtemperatur	°C	22,4
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	µS/cm	316
Messtemperatur	°C	22,3

### Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2014957	Boden	MP 1	Mischprobe aus BS 1 - BS 5

### Untersuchungsergebnisse

P2014957			
MP 1			
Anionen			
Chlorid im Eluat	mg/l	23	
Sulfat im Eluat	mg/l	27	

### Untersuchungsmethoden

#### Vorbereitungsanalysen

Parameter	Methodennorm	
Mahlen	DIN 19747 2009-07	Q
KW-Aufschluss	DIN EN 13657 2003-01	Q
Eluat ("S4")	DIN EN 12457-4 2003-01	Q

#### Laboranalysen

Parameter	Methodennorm	
Trockenrückstand	DIN ISO 11465 1996-12	Q
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	E DIN 19539 2013-12	Q
Arsen	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Blei	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Cadmium	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Chrom	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Kupfer	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Nickel	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Zink	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Quecksilber	EPA METHOD 7473 2007-02	
Kohlenwasserstoffindex	LAGA KW04 2009-12 / DIN EN 14039 2005-01	Q
PAK in Boden	DIN ISO 18287 2006-05	Q
EOX (Aceton-Extraktion)	DIN 38414 S17 2014-04 (Abw.: Acetonextrakt)	Q
pH-Wert im Eluat	DIN EN ISO 10523 2012-04	Q
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	DIN EN 27888 1993-11	Q
Chlorid im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q
Sulfat im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q