



Windpark Sundern II
Neubau von 2 Windenergieanlagen – WEA13 + WEA14
Enercon E-175 auf 162 m NH

Geotechnischer Bericht

**Baugrunduntersuchung, Baugrundbeurteilung
und Gründungsberatung**

Projekt-Nr.: 3640 Bericht-Nr.: 1

Erstellt im Auftrag von:

Trianel Wind und Solar GmbH & Co.KG
Krefelder Straße 203
52070 Aachen

Braunschweig, 2023-09-18

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 VORGANG.....	3
2 UNTERLAGEN	3
3 BAUVORHABEN	4
4 UNTERSUCHUNGEN	5
5 BAUGRUND	8
5.1 Baugrundverhältnisse.....	8
5.2 Bodenbenennung und -klassifizierung.....	8
5.3 Bodenmechanische Bemessungswerte.....	9
5.4 Tragfähigkeit	9
6 GRUNDWASSER	10
7 GRÜNDUNG	11
7.1 Vorbemerkungen.....	11
7.2 Windenergieanlagen	11
7.3 Baugruben und Wasserhaltung	14
7.4 Aufnahme des Frischbetongewichtes	14
7.5 Wegebau.....	14
7.6 Überwachung der Erdarbeiten.....	15

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1: Lagepläne der Ansatzpunkte der Felduntersuchungen und Absteckungsskizzen

Anlage 2: Profile der Bohrungen von den Anlagenstandorten und Kranstellflächen

Anlage 3: Diagramme der Rammsondierungen von den Anlagenstandorten und Kranstellflächen

1 VORGANG

Die Trianel Wind und Solar GmbH & Co. KG plant im Windpark Sundern II südlich der Stadt Sundern den Bau von 2 Windenergieanlagen (WEA13 und WEA14). Sundern liegt im Hochsauerlandkreis im Südosten von Nordrhein-Westfalen.

Das Ingenieurbüro BRP consult wurde durch die Trianel Wind und Solar GmbH & Co. KG beauftragt, an den geplanten Anlagenstandorten Baugrunduntersuchungen durchzuführen, den Baugrund zu beurteilen und im Hinblick auf die Gründung der Windenergieanlagen beratend tätig zu werden.

Der Geotechnische Bericht Nr. 1 zur Baugrunduntersuchung und -bewertung sowie Gründungsberatung wird hiermit übergeben.

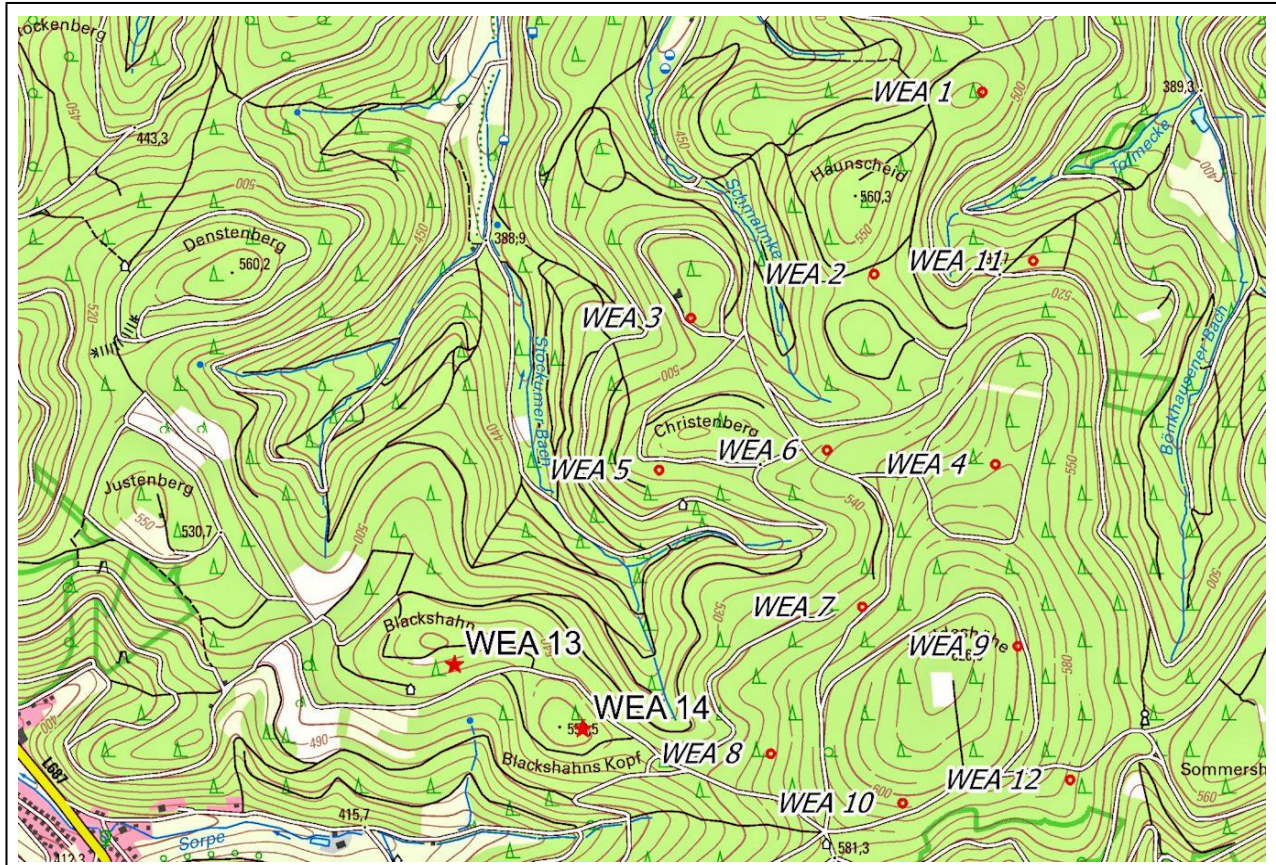
2 UNTERLAGEN

- [U1] Trianel Wind und Solar GmbH & Co. KG, Aachen
Übergebene Pläne und Unterlagen zum Bauvorhaben
Juli 2023
- [U2] Max Bögl Wind AG, Sengenthal
Fundamentdatenblatt, Hybridturm DE-E23, E-175 EP5 E1-HT-162-ES-C-01 Flachgründung
31. März 2023

3 BAUVORHABEN

Der geplante Bebauungsbereich der neuen Anlagenstandorte liegt im Hochsauerlandkreis im Südosten von Nordrhein-Westfalen und südlich der Stadt Sundern. Es sollen hierbei an 2 Standorten Windenergieanlagen aufgestellt werden (siehe folgende Abbildung).

Abbildung 3.1: Geplante Anlagenstandorte WEA13 und WEA14 im Windpark Sundern II



Entsprechend den übergebenen Unterlagen ist die Errichtung von 2 Windenergieanlagen mit folgenden Parametern geplant:

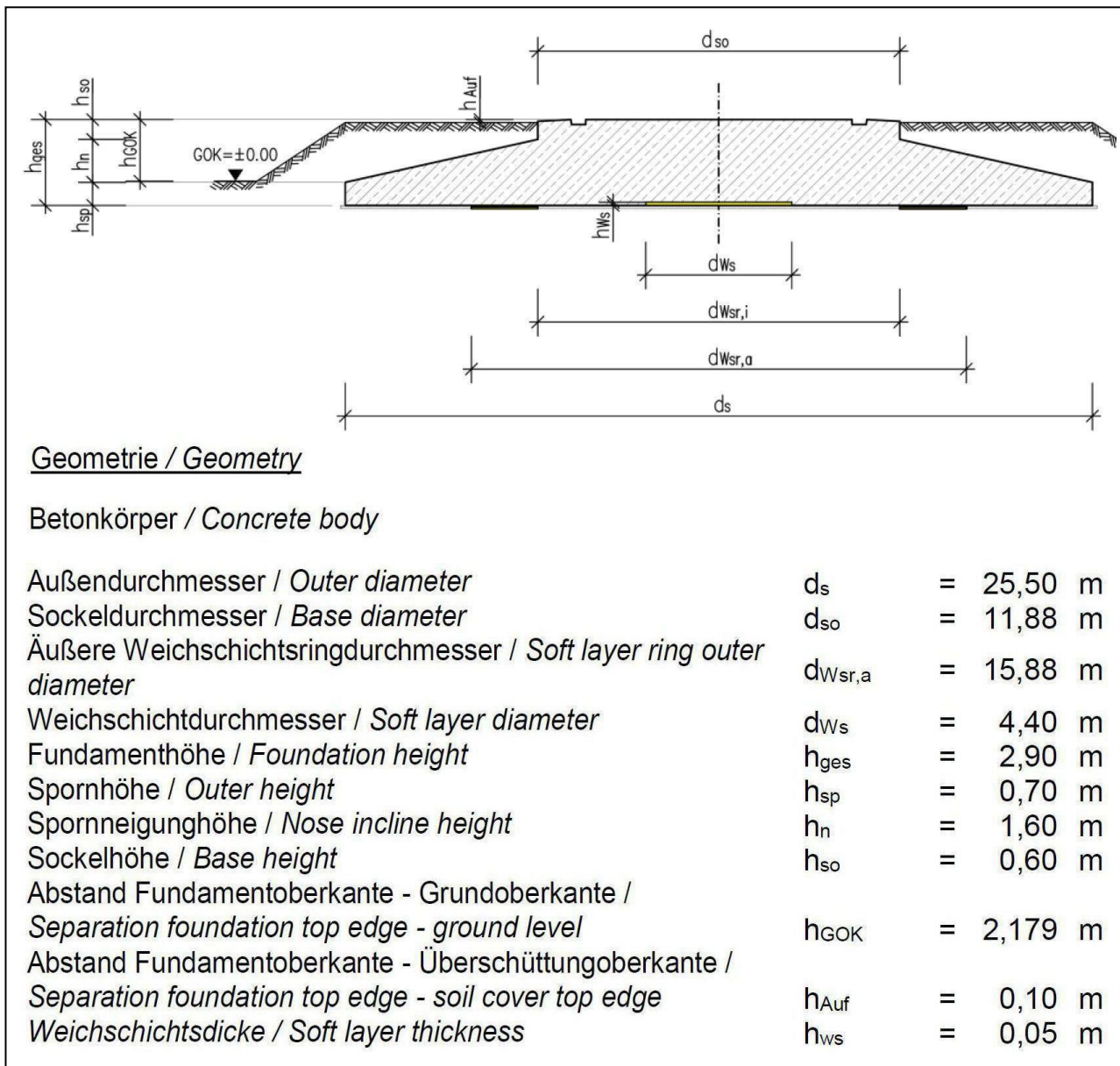
- Hersteller: Enercon
- Typ: E-175
- Nabenhöhe: 162 m
- Nennleistung: 6.XX MW
- DiBt Windzone: WZ (S)
- Fundament: Ø = 25,5 m (rund) ... siehe Abbildung 3.2

Der Hybridturm der **Enercon E-175 EP5 E1-HT-162-ES-C-01** mit der Nabenhöhe 162 m wird mit Spanngliedern extern vorgespannt und im Fundamentsockel mit einer Ankerstangenkonstruktion mit Ankerplatten verankert.

Die Flachgründung besteht aus einer kreisringförmigen Fundamentplatte mit 25,5 m Außendurchmesser mit veränderlicher Höhe sowie einem darauf aufgesetzten Sockel. Zwischen Turmfuß und Sockel ist eine Mörtelausgleichsschicht angeordnet. Die genauen Abmessungen können der folgenden Abbildung entnommen werden.

Die Fundamentplatte muss gemäß Typenstatik mit Boden überschüttet werden, um die statisch erforderliche Auflast zu erreichen (Mindestdicke $D_{\text{innen}} = 0,50$ cm, $D_{\text{außen}} = 2,10$ cm).

Abbildung 3.2: Fundament für die Flachgründung [U2]



4 UNTERSUCHUNGEN

Im September 2023 wurden im geplanten Baugebiet folgende Felduntersuchungen durchgeführt (siehe Lagepläne in **Anlage 1**):

- WEAs + Kranstellflächen ... 6x Rammbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1:2007 zur Bodenansprache und Probengewinnung sowie Ermittlung des Grundwasserstandes,
- WEAs + Kranstellflächen ... 8x Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2:2012-03 zur direkten Ermittlung der Tragfähigkeit der anstehenden Bodenschichten.

Die Darstellung der Bohrungen und Sondierungen erfolgt in den **Anlagen 2 und 3**.

Die Mittelpunkt der geplanten Anlagen wurden von der Trianel Wind und Solar GmbH & Co. KG mittels Koordinaten festgelegt, vom Vermesser ausgepflockt und für die weiteren Untersuchungen per Mail übermittelt [U1]. Die Felduntersuchungen wurden demzufolge an den folgenden Koordinatenpunkten durchgeführt:

WEA 13: 429132.17 / 5679401.08 WEA 14: 429527.45 / 5679204.78

Abbildung 4.1: Baugrunderkundung im Windpark Sundern II



Abbildung 4.2: Blick in Richtung des geplanten Anlagenstandortes WEA 13



Abbildung 4.3: Blick in Richtung des geplanten Anlagenstandortes WEA 14



5 BAUGRUND

5.1 Baugrundverhältnisse

Folgende Bodenarten und generelle Bodenschichtung wurden bei den Felduntersuchungen an den geplanten Anlagenstandorten und relevanten Tiefenbereichen angetroffen:

Unter einer ca. 0,3 m mächtigen	Mutterbodenschicht
folgt bis zu Tiefen zw. 1,1 m bis 4,7 m u. GOK	Hanglehm und Hangschutt,
danach bis zu Tiefen zw. 1,8 m bis 5,4 m u. GOK	Verwitterungszone.
Unterlagernd folgt bis zur Endteufe	Ton- / Sandstein als Festgestein.

5.2 Bodenbenennung und -klassifizierung

Die angetroffenen Böden werden demnach wie folgt benannt und klassifiziert.

Tabelle 5.1: Bodengruppen, Bodenklassen und Frostepfindlichkeit

Bodenart	Bodenart nach DIN 4022	Bodengruppe nach DIN 18 196	Bodenklasse nach 18 300	Frostepfindlichkeit nach ZTVE StB 09
Mutterboden	Mu	OH	1	F 2
Hanglehm / Hangschutt	U / G, t'-t*, s	UL, UM / GU*	3 – 5	F 3
Festgestein, zu Beginn verw.	-	Z	6 – 7	-

Erläuterung der Bodengruppen nach DIN 18 196

(Erdbau, Bodenklassifizierung für bautechnische Zwecke)

OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art
 UL leichtplastischer Schluff
 UM mittelpplastischer Schluff
 GU* Kies-Schluff-Gemische mit $> 15-40 \text{ Gew.-%} \leq 0,06 \text{ mm}$
 Z Fels

Erläuterung der Bodenklassen nach DIN 18 300

(Erdarbeiten, Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen - VOB Teil C)

BK 1 Oberboden
 BK 2 fließende Bodenarten
 BK 3 leicht lösbare Bodenarten
 BK 4 mittelschwer lösbare Bodenarten
 BK 5 schwer lösbare Bodenarten
 BK 6 Leicht lösbarer Fels
 BK 7 Schwer lösbarer Fels

5.3 Bodenmechanische Bemessungswerte

Für erdstatische und geotechnische Berechnungen werden die nachfolgenden bodenmechanischen Bemessungswerte sowie die davon abgeleiteten Kenngrößen der relevanten Bodenschichten angegeben.

Diese wurden auf der Grundlage der Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen sowie unter Berücksichtigung unserer Erfahrungen festgelegt.

Tabelle 5.2: Bodenmechanische Bemessungswerte

Benennung	Zeichen	Einheit	Hanglehm / Hangschutt	Festgestein (zu Beginn verwittert)
Konsistenz / Festigkeit	[-]	[1]	steif – halbfest / locker-mitteldicht	verwittert – hart
Wichte, erdfeucht	γ	[kN/m ³]	18 – 21	19 – 22
Wichte, u. Auftrieb	γ'	[kN/m ³]	9 – 12	11 – 13
Steifemodul, statisch	$E_{S,stat}$	[MN/m ²]	8 – 25	80 – ≥ 150
Reibungswinkel	cal φ'	[°]	25,0 – 32,5	32,5 – 40,0
Kohäsion	cal c'	[kN/m ²]	0 – 8	0 – 20

5.4 Tragfähigkeit

Nach den Ergebnissen der Felduntersuchungen können die im Gründungsbereich anstehenden Böden wie folgt beurteilt werden:

Der unter dem Mutterboden anstehende Hanglehm / Hangschutt ist wegen seiner Inhomogenität sowie unterschiedliche Konsistenz bzw. Tragfähigkeit nur sehr bedingt zur Abtragung von Bauwerkslasten geeignet.

Die unterlagernde Verwitterungszone sowie das Festgestein sind gut bis sehr gut tragfähig und damit zur Abtragung der Bauwerkslasten geeignet.

Die Windenergieanlagen können daher flach gegründet werden.

6 GRUNDWASSER

Im Rahmen der Erkundungen im September 2023 konnte kein Grundwasser festgestellt werden.

Grundsätzlich muss bei den weiteren Planungen wegen der oberflächennahen Überdeckung durch die Böden mit bindigen Anteilen nach Starkregenereignissen mit Schichtenwasser gerechnet werden, was zu Erschwernissen bei den Gründungsarbeiten führen kann.

Das Niederschlagswasser wird aber in keinem Falle zu einem derartigen Aufstau führen, dass es zu einem Auftrieb des Fundamentkörpers kommt. Erfahrungsgemäß ergeben sich die höchsten Wasserstände in den Herbst- und Frühjahrsmonaten.

7 GRÜNDUNG

7.1 Vorbemerkungen

Der Beginn des anstehenden gut tragfähigen verwitterten Festgesteins an den einzelnen Standorten wird in der folgenden Tabelle ausgewiesen.

Tabelle 7.1: Beginn des gut tragfähigen verwitterten Festgesteins

Standort	WEA 13	WEA 14
TB [m u. GOK]	ca. 1,2 – 1,7 m	ca. 1,3 – 1,4 m

Somit können die Bauwerkslasten der geplanten Windenergieanlagen über eine Flachgründung in den Baugrund abgetragen werden. Dafür werden jedoch die in den folgenden Kapiteln beschriebenen Erdbau- und Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig.

7.2 Windenergieanlagen

Vor Beginn der Gründungsarbeiten sind in den geplanten Bebauungsbereichen der Anlagenstandorte der Mutterboden sowie der nichttragfähige Hanglehm/-schutt auszukoffern. Die in Tabelle 7.1 genannten Tiefen des Beginns des tragfähigen Festgesteins sind als Mindestaushubtiefen zu verstehen. Die vollständig freigelegte Aushubsohle sollte dringend mittels Sondierungen überprüft und freigegeben werden. Danach sind aushubbedingte Auflockerungen intensiv mittels schwerer Rüttelplatte nachzuverdichten.

Anschließend muss der verbleibende Raum zwischen der Oberkante der Aushubsohle und der Unterkante der geplanten Gründungssohlen lagenweise verdichtet wieder aufgebaut werden (Schichtdicke max. 30 cm). Die Minstdicke der Tragschicht muss unterhalb der gesamten Fundamentplatte zur Schaffung eines homogenen, tragfähigen Gründungspolsters $D = 60$ cm betragen (u.a. Einhaltung des geforderten dynamischen Steifemoduls). Bei den Erdarbeiten ist ein Lastausbreitungswinkel von 45° ab Fundamentaußenkante zu berücksichtigen.

Grundsätzlich sollten die freigelegten Aushubsohlen umgehend versiegelt und somit vor Witterungseinflüssen geschützt werden. Weiche bzw. vernässte Bereiche innerhalb des Planums sind auszukoffern und gegen tragfähiges Material zu ersetzen.

Als Tragschichtmaterial ist Schotter als Brechkorngemisch (kein Rundkorn oder Betonrecycling) sondern weitgestuftes Kies-Sand-Gemisch mit Kornabstufung 0/45 mm sowie geringem Feinkornanteil GW, GI nach DIN 18196) zu verwenden. Auf dem Gründungsplanum (OK Tragschicht) ist die Tragfähigkeit mittels Plattendruckversuchen nach DIN 18134 und zusätzlich in die Tiefe mittels leichter Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2:2012-03 zu überprüfen. Dabei ist ein statischer Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 120$ kN/m² nachzuweisen.

Alternativ zum umfangreichen Bodenaustausch ist die Fundamentgründung grundsätzlich auch auf einer flächigen Bodenverbesserung mittels Schottersäulen als Rüttelstopfverdichtung (RSV) möglich.

Ziel der flächigen Bodenverbesserung ist die Erhöhung der Steifigkeit und der Scherfestigkeit des Untergrundes sowie die Beschleunigung der Konsolidation des teilweise vorhandenen feinkörnigen Bodens. Damit wird eine Reduzierung der Setzungen erzielt, die zudem zeitlich rascher eintreten.

Für die Standfestigkeit der Schottersäule ist die stützende Wirkung des umgebenden Bodens notwendig. Durch Ausbauchen der Säule wird der erforderliche Widerstand im umgebenden Erdreich aktiviert. Dies führt zu einer horizontalen Verspannung im Boden.

Der Einbau erfolgt bei der Rüttelstopfverdichtung mit einem Schleusenrüttler, der an einem Mäkler geführt wird. Nach der Befüllung des Rüttlers mit dem Zugabematerial wird die Sonde unter Druckluft in den Untergrund eingedrückt und verdrängt dabei den umgebenden Boden. Nach dem Heben der Sonde fließt am Fußende des Rüttlers unter Druckluft das Zugabematerial in den entstandenen Hohlraum. Durch Heben, Senken und Vibrieren der Sonde wird der eingebrachte Kies verdichtet. Durch das Innenrohr des Rüttlers kann während des Stopfvorganges weiteres Material nachgefüllt werden, bis die Rüttelstopfsäule erstellt ist.

Die Herstellung der Säulen kann von der Geländeoberkante aus erfolgen. Als Einbindehorizont für die Schottersäulen muss die gut tragfähige Verwitterungszone (mitteldichte bis dichte Lagerung) genutzt werden (siehe Tabelle 7.1). Die exakte Absetztiefe jeder einzelnen Säule muss im Rahmen des Herstellvorgangs festgelegt werden. Da in Zwischenschichten bereichsweise feste Sande anstehen, empfehlen wir die Vorhaltung eines Gerätes zum Vorbohren.

Die Setzungsdifferenzen lassen sich durch die Bodenverbesserung deutlich reduzieren und mittels speziellen Rechenprogrammen, welche die Schottersäulen berücksichtigen, voraus berechnen. Falls diese Berechnungen immer noch ungenügende Werte ergeben, empfiehlt sich der Einsatz von vermörtelten oder Beton-Säulen. Diese kostenintensivere Variante reduziert nochmals die Setzungen des verbesserten Baugrundes, da er durch den Bindemittelanteil eine deutlich höhere Steifigkeit besitzt.

Die endgültige Entscheidung kann jedoch erst nach Vorliegen der Setzungsberechnung am verbesserten Baugrundmodell erfolgen. Für diese Gründungsvariante ist seitens der Spezialtiefbaufirma eine nachvollziehbare und an die Typenstatik angepasste Bemessung vorzulegen und durch unser Büro zu überprüfen.

Durch die abschließende Bettungsschicht (Kiespolster ca. 0,5 - 1,0 m) ist ein ebenes Gründungsplanum wie bei einer Flachgründung vorhanden (Abnahme der Tragfähigkeit des Gründungsplanums gemäß Kapitel 7.6).

Abgleich der Kennwerte mit dem Fundamentalschalplan

Für Gründungsvarianten wurden die Drehfedersteifigkeiten überschlägig basierend auf den Lasten der Typenprüfung [2] ermittelt.

Die statischen Drehfedersteifigkeiten ergeben sich dabei mit $k_{\varphi, \text{stat.}} > 100.000 \text{ MNm/rad}$.

Die dynamische Drehfedersteifigkeit kann mit folgender Formel abgeschätzt werden: $k_{\varphi} = \frac{8 \cdot G \cdot r^3}{3 \cdot (1 - \nu)}$

Bereits bei der Verwendung eines nur geringen dynamischen Schubmoduls von $G_d = 60 \text{ MN/m}^2$ ergibt sich eine dynamische Drehfedersteifigkeit von $k_{\varphi, \text{dyn.}} > 300.000 \text{ MNm/rad}$.

Für die Flachgründung kommt für die geplanten Standorte das Fundamentdatenblatt [U2] der Windenergieanlage „E-175 EP5 E1-HT-162-ES-C-01“ zur Anwendung.

Die im Rahmen der Untersuchungen festgestellten Baugrundeigenschaften (Ist-Werte) wurden in der folgenden Tabelle den im Fundamentdatenblatt [U2] genannten Mindestwerten (Soll-Werten) gegenübergestellt.

Tabelle 7.2: Soll-/ Ist-Vergleich der Baugrundeigenschaften

Parameter	Zeichen	Untersuchungen	Fundamentdatenblatt [U2]
Lagerungsdichte	-	mitteldicht bis sehr dicht	mitteldicht
Wichte, erdfeucht / unter Auftrieb	γ / γ'	$\geq 19 / 9 \text{ kN/m}^3$	$18 / 8 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	φ'	$\geq 32,5^\circ$	30°
Bodenpressung	σ_K	300 kN/m^2	292 kN/m^2
Statische Drehfedersteifigkeit	$k_{\varphi, \text{stat}}$	$> 1 \times 10^{11} \text{ Nm/rad}$	$0,4 \times 10^{11} \text{ Nm/rad}$
Dynamische Drehfedersteifigkeit	$k_{\varphi, \text{dyn.}}$	$> 3 \times 10^{11} \text{ Nm/rad}$	$2,0 \times 10^{11} \text{ Nm/rad}$

Abschließend wird festgestellt, dass die im Fundamentdatenblatt [2] zugrunde gelegten Kennwerte vom anstehenden Baugrund sowie von der Auffüllung bei Gewährleistung der beschriebenen Erdbaukriterien und Qualitätsparameter eingehalten werden. Somit kann hinsichtlich dieser Kriterien der Ausführung zugestimmt werden.

Die Abnahme der Aushub- bzw. Gründungssohlen durch einen Sachverständigen für Geotechnik ist im Zuge der Erdarbeiten erforderlich (Freigabe Erdarbeiten siehe letztes Kapitel).

7.3 Baugruben und Wasserhaltung

Die Baugruben zur Herstellung der Fundamente sind abgeböschst mit einer Neigung von max. 60° gem. DIN 4124 herzustellen. Es ist in der Baugrube ein ausreichend dimensionierter Arbeitsraum vorzusehen. Generell ist für ggf. erforderliche tiefere Baugruben, steilere Böschungen und Unterschreitung des Regelabstandes für Verkehrslasten nach DIN 4124 die Standsicherheit der Böschung gem. DIN 4084 nachzuweisen.

Um unnötige Auflockerungen der Baugrubensohlen zu vermeiden, sind die Baggararbeiten nur vor Kopf mit einer glattkantigen Baggerschaufel durchzuführen. Der im Aushubplanum anstehende Boden besitzt bindige Anteile und reagiert deshalb empfindlich auf Wassergehaltsänderungen, nasse Partien verlieren ihre Belastungsfähigkeit. Durch einen entsprechenden Baubetrieb sollten Durchnässungen soweit wie möglich vermieden werden. Grundsätzlich sollte die freigelegte Aushubsohle umgehend versiegelt und somit vor Witterungseinflüssen geschützt werden. Weiche Bereiche sind auszukoffern und gegen tragfähiges Material zu ersetzen.

Mit einem Grundwasserandrang in die Baugrube muss nicht gerechnet werden. Eventuell zulaufenden Schichten- und Oberflächenwasser ist mit einer offenen Wasserhaltung zu fassen und abzuleiten.

Durch einen entsprechenden Baubetrieb sollten Durchnässungen soweit wie möglich vermieden werden. Bei längerer Standdauer wird empfohlen, die Böschungen und Baugrubensohle gegen Witterungseinflüsse zu schützen.

Bei der Ausschreibung der Erdbauleistungen sollte beachtet werden, dass die Tragfähigkeit beim Freilegen des Aushubplanums maßgebend ist. Eventuelle nachteilige Veränderungen durch den Baubetrieb gehen zu Lasten der Erdbaufirma.

7.4 Aufnahme des Frischbetongewichtes

Unterlagen zum Frischbetongewicht beim Betoniervorgang der Fundamente lagen zum Zeitpunkt der Berichtsbearbeitung nicht vor.

Bei Einhaltung der im vorangegangenen Kapitel zur Gewährleistung der ausreichenden Tragfähigkeit der Baugrubensohle beschriebenen Maßnahmen ist die Aufnahme eines Frischbetoneingengewichtes $q = 150 \text{ kN/m}^2$ durch den Baugrund gewährleistet.

7.5 Wegebau

Im Bereich von eventuellen Baustraßen wurden keine Baugrundaufschlüsse ausgeführt. Für die Empfehlungen zum Wegebau werden deshalb die Untersuchungsergebnisse von den Standorten der geplanten Windenergieanlagen herangezogen.

Für den Wegebau wird empfohlen, den Mutterboden sowie eventuell aufgeweichten Lehm abzuschieben und anschließend eine 50 bis 60 cm mächtige Tragschicht aus Recycling-Material oder Schotter (Körnung 0/45) einzubauen. Der Einbau eines Kombigitters wird empfohlen. Für die Erdarbeiten gelten die gleichen Hinweise wie für den Fundamentbau gemäß Kapitel 7.2.

7.6 Überwachung der Erdarbeiten

Im Rahmen der Erdarbeiten hat sich der verantwortliche Bauleiter davon zu überzeugen, dass die beim Aushub angetroffenen Baugrundverhältnisse den Erkundungsergebnissen entsprechen. Gegebenenfalls ist Rücksprache mit dem Verfasser zu halten.

Eine Abnahme der Gründungssohle durch einen Sachverständigen für Geotechnik ist entsprechend der Typenstatik im Zuge der Erdarbeiten erforderlich.

Es wird empfohlen, Qualitätskontrollen während und nach Abschluss der Gründungsarbeiten durch eine unabhängige Fremdprüfung durchführen zu lassen (Nachweis der Tragfähigkeit, Abnahme der Fundamentsohle mittels Erdbaukontrollprüfungen).

Mit freundlichen Grüßen

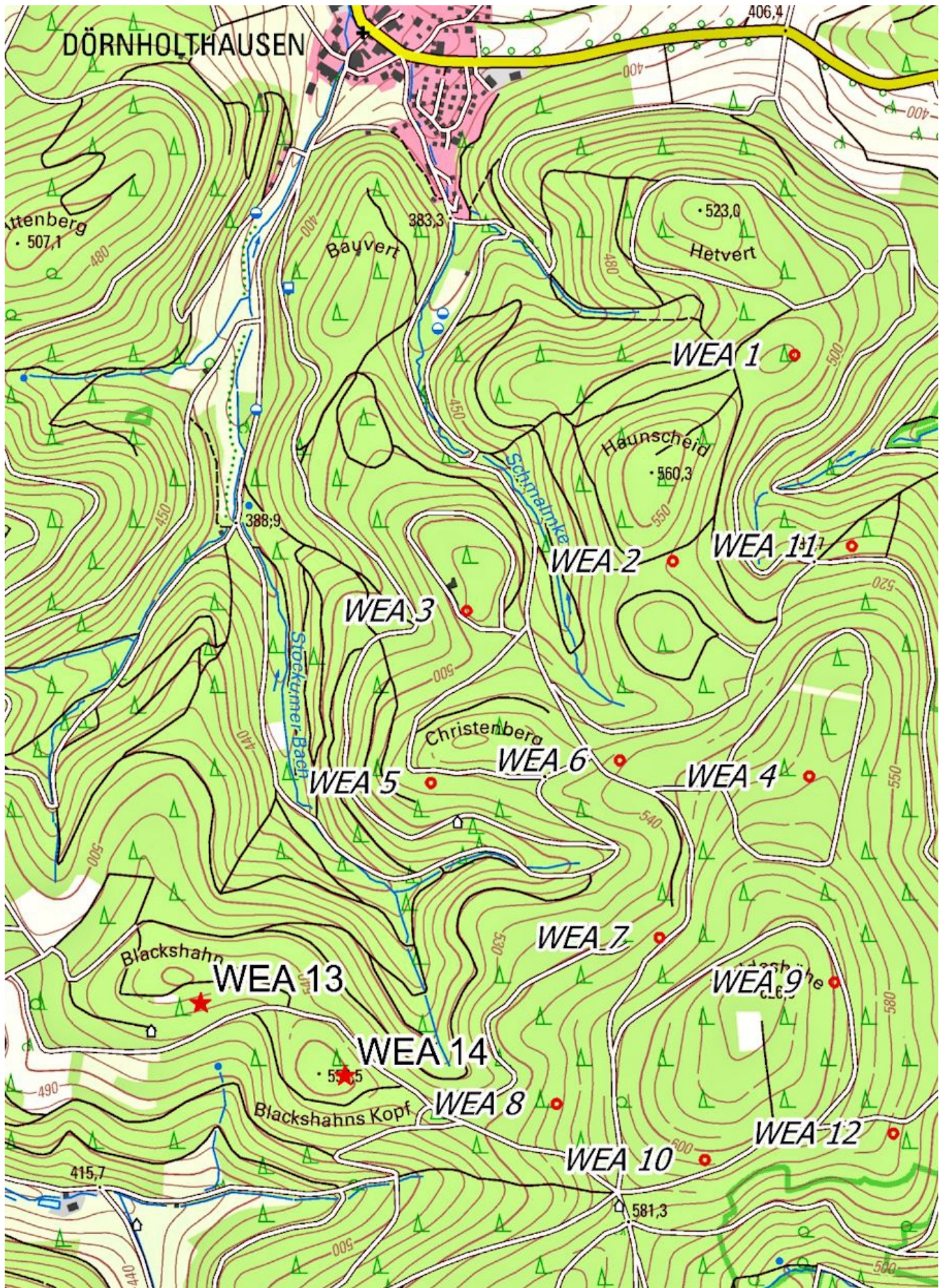
BRP consult

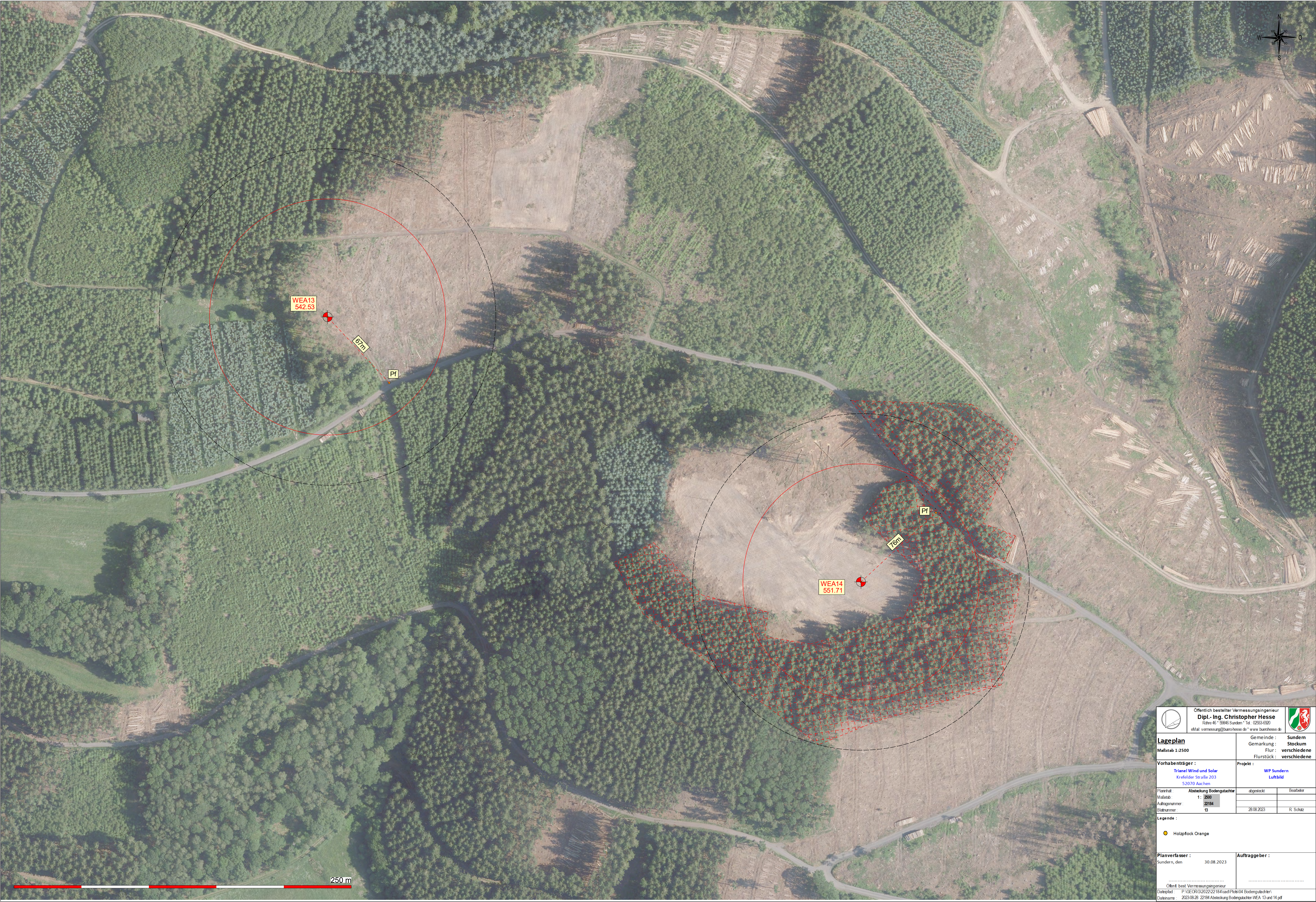



Dipl.-Ing. S. Dahlmann

**ANLAGE 1 LAGEPLÄNE DER ANSATZPUNKTE DER
FELDUNTERSUCHUNGEN UND
ABSTECKUNGSSKIZZEN DES VERMESSERS**

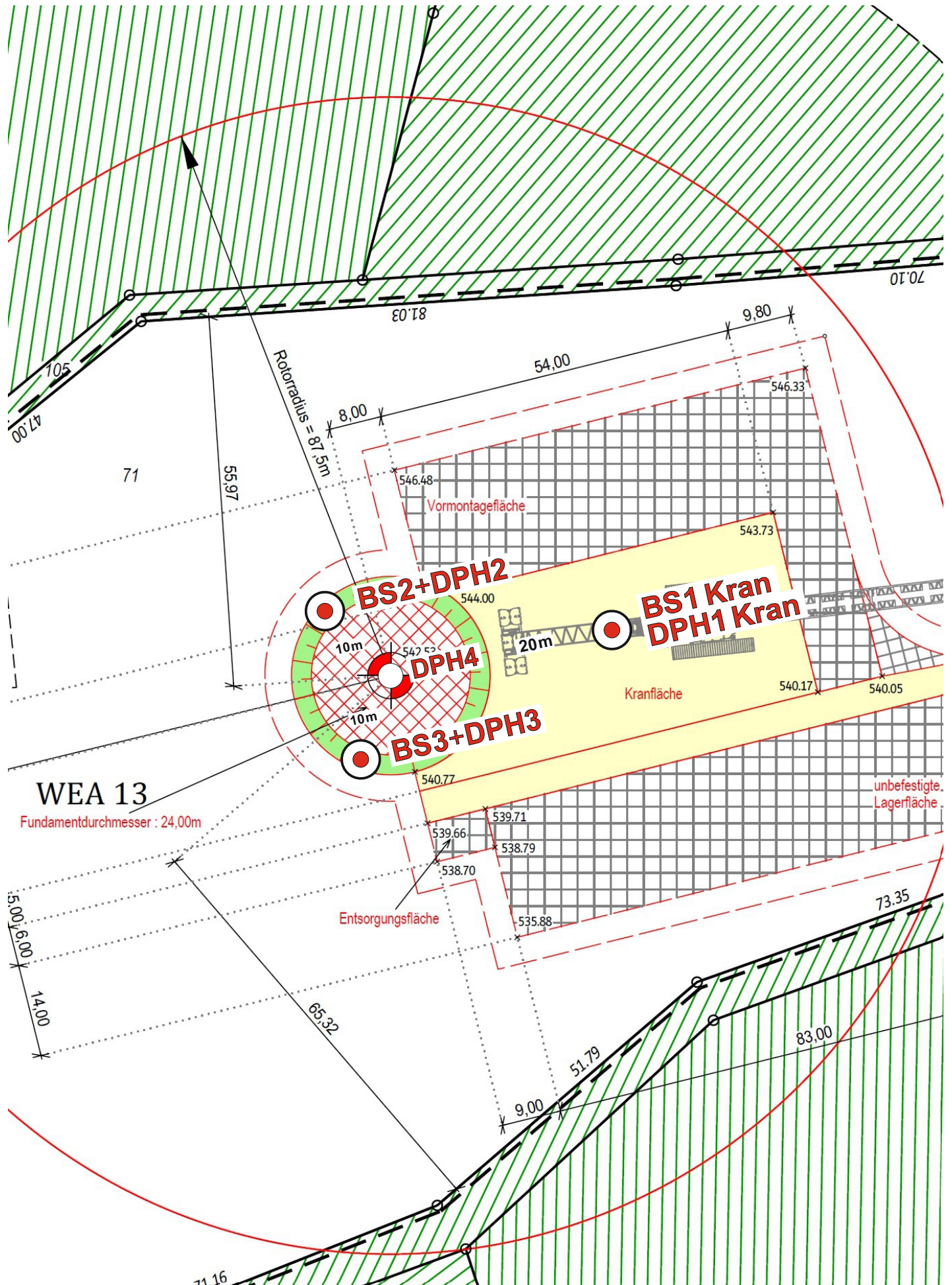
Anlage 1.1: Lageplan der Anlagenstandorte





 Dipl.-Ing. Christopher Hesse <small>Röhre 46 • 58946 Sundern • Tel.: 02333-6920 eMail: vermessung@buro-hesse.de • www.buro-hesse.de</small>		
Lageplan Maßstab 1:2500		Gemeinde: Sundern Gemarkung: Stockum Flur: verschiedene Flurstück: verschiedene
Vorhabenträger: Trianel Wind und Solar <small>Krefelder Straße 203 52070 Aachen</small>		Projekt: WP Sundern Luftbild
Planinhalt: Maßstab: Auftragsnummer: Blattnummer:	Absteckung Bodengutachter 1: 2600 22184 13	abgeleitet Bearbeiter: 28.08.2023 R. Schütz
Legende: ● Holzpflöck Orange		
Planverfasser: Sundern, den 30.08.2023		Auftraggeber:
Datum: 2023.08.28 Dateiname: P:\GEORG\2022\22184\cad\Plots\04 Bodengutachter\ Datum: 2023.08.28 22184 Absteckung Bodengutachter-WEA_13 und 14.pdf		

Anlage 1.2: Prinzipskizze der Felduntersuchungen am Beispiel der Anlage WEA13

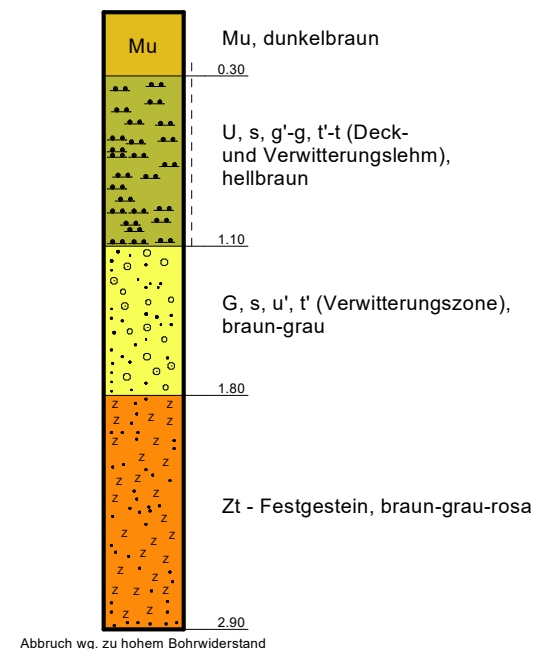
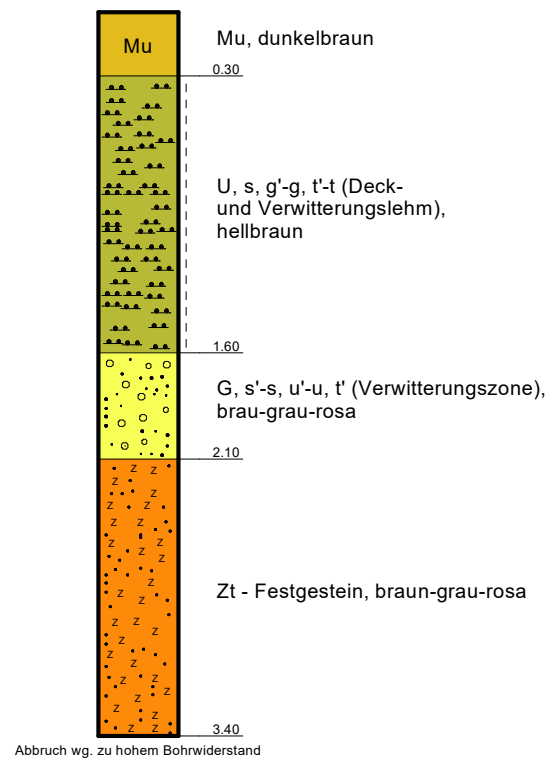
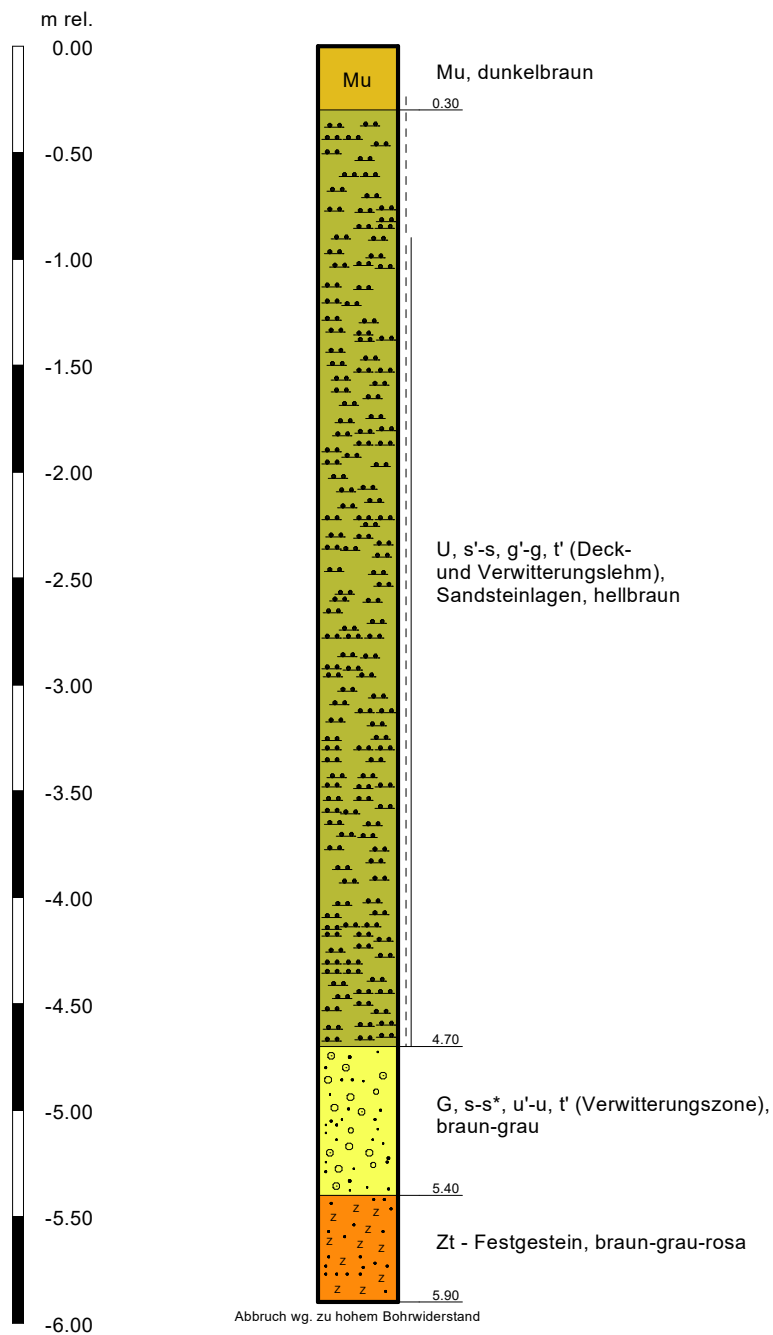


**ANLAGE 2 PROFILE DER BOHRUNGEN VON DEN
ANLAGENSTANDORTEN UND
KRANSTELLFLÄCHEN**

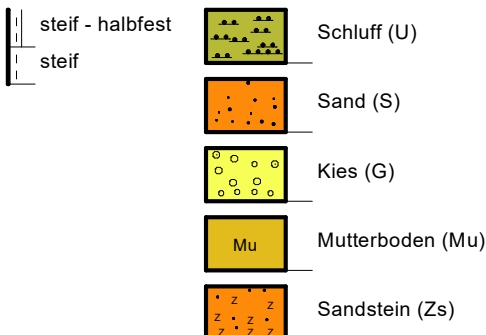
WEA13 - Kran - BS1

WEA13 - Fundament - BS2

WEA13 - Fundament - BS3



Legende



BRP consult

38104 Braunschweig, Berliner Straße 52J

WP Sundern II - Neubau von 2 WEA Baugrunderkundung

Anlagenstandort WEA13 - Bohrungen



Projekt-Nr.: 3640

Maßstab: V: 1:50

gez.geä.: 18.09.2023 mh

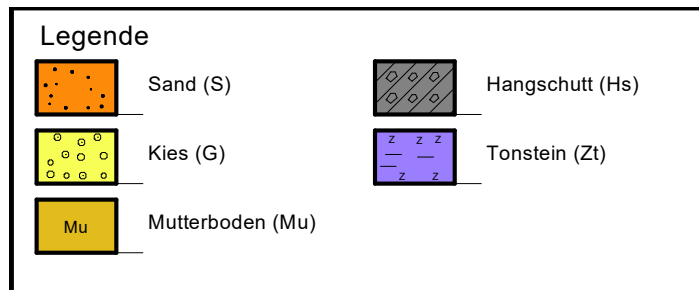
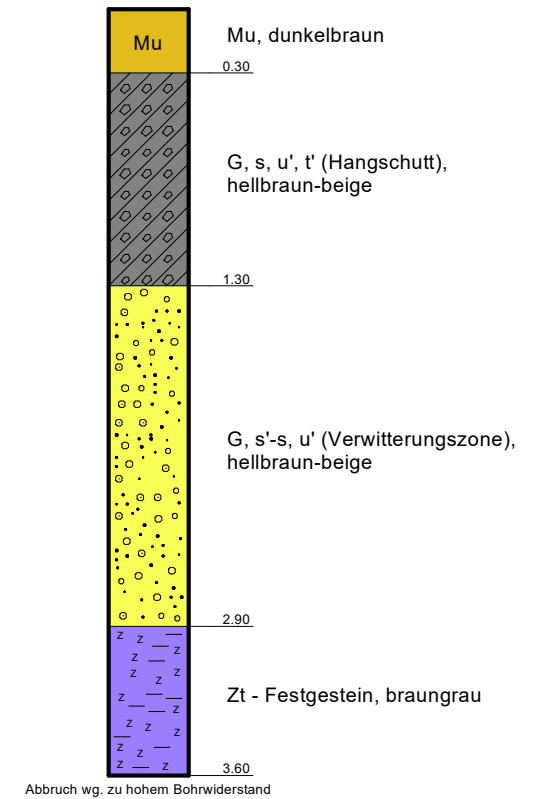
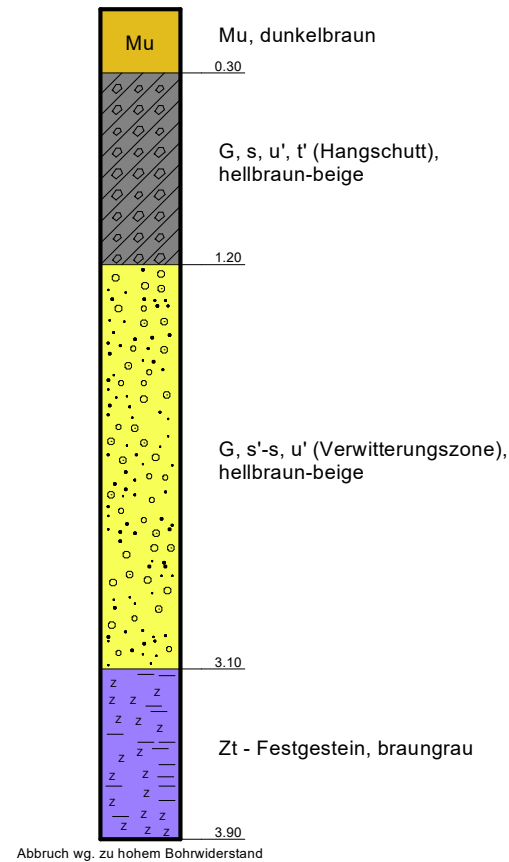
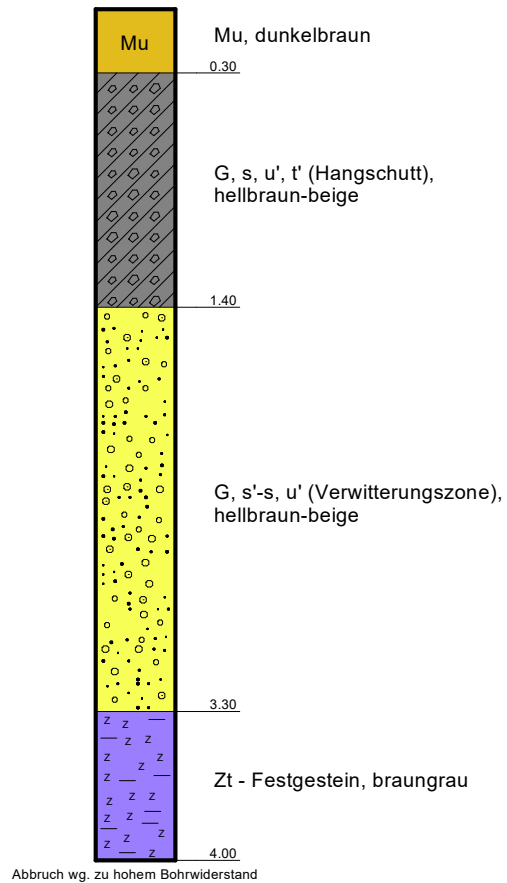
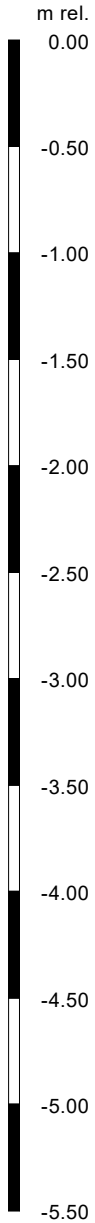
gepr./freig.: SD

Anlage 2

WEA14 - Kran - BS1

WEA14 - Fundament - BS2

WEA14 - Fundament - BS3



BRP consult
 38104 Braunschweig, Berliner Straße 52J

WP Sundern II - Neubau von 2 WEA
 Baugrunderkundung

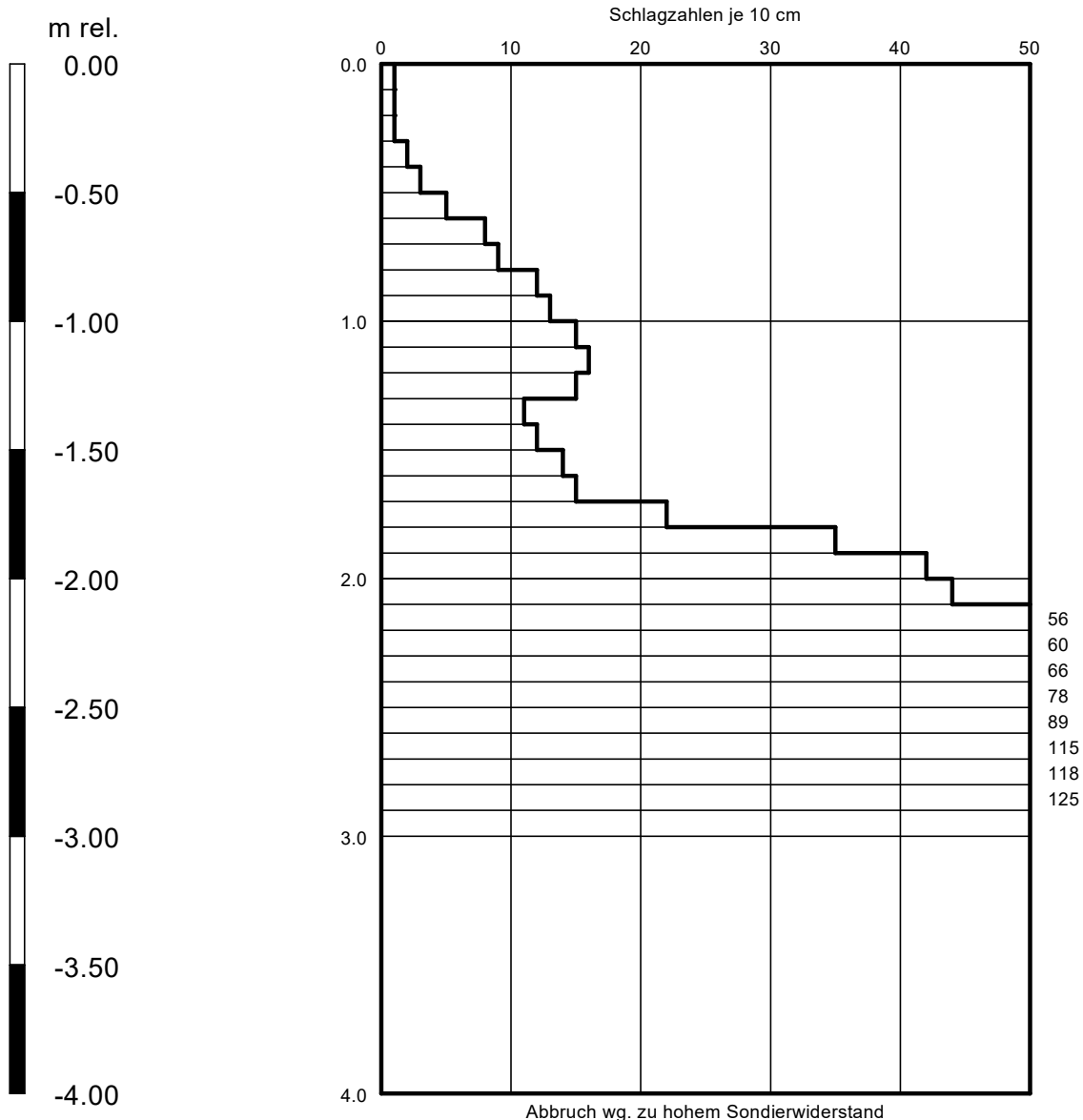
Anlagenstandort WEA14 - Bohrungen



Projekt-Nr.: 3640	
Maßstab: V: 1:50	
gez.geä.: 18.09.2023 mh	
gepr./freig.: SD	Anlage 2

**ANLAGE 3 DIAGRAMME DER RAMMSONDIERUNGEN
VON DEN ANLAGENSTANDORTEN UND
KRANSTELLFLÄCHEN**

WEA13 - DPH1-4 - Mittelwerte



BRP consult

38104 Braunschweig, Berliner Straße 52J

WP Sundern II - Neubau von 2 WEA
Baugrunderkundung

WEA13 - Rammsondierungen



Projekt-Nr.: 3640

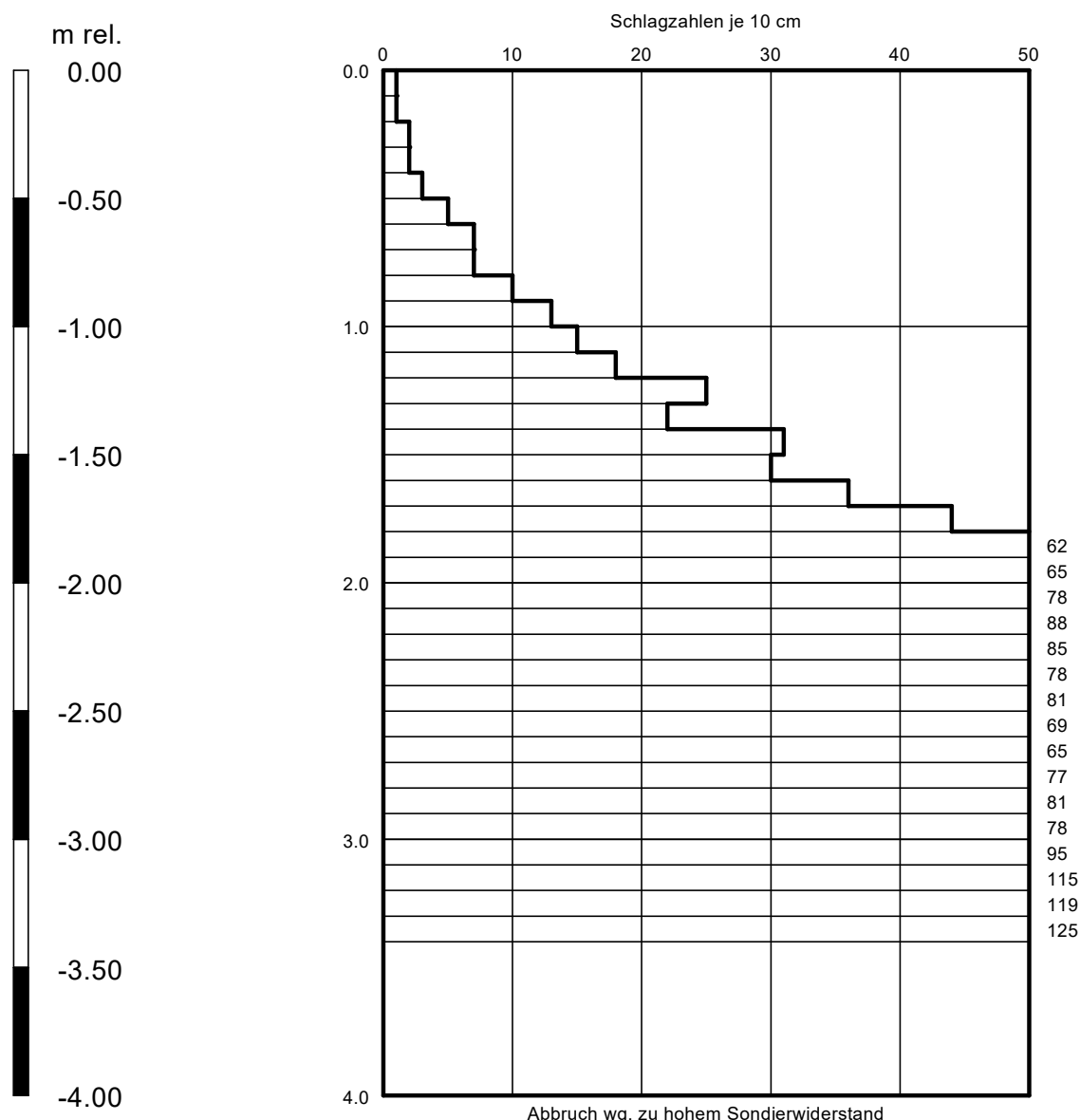
Maßstab: V: 1:50

gez.geä.: 18.09.2023 mh

gepr./freig.: SD

Anlage 3

WEA14 - DPH1-4 - Mittelwerte



BRP consult

38104 Braunschweig, Berliner Straße 52J

WP Sundern II - Neubau von 2 WEA
Baugrunderkundung

WEA14 - Rammsondierungen



Projekt-Nr.: 3640

Maßstab: V: 1:50

gez.geä.: 18.09.2023 mh

gepr./freig.: SD

Anlage 3