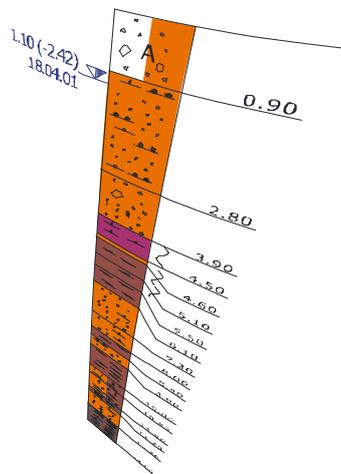


**NEUBAU VON  
5 WINDENERGIEANLAGEN  
  
IN  
27356 BARTELSDORF  
WINDPARK BARTELSDORF II**

**Auftraggeber:**

**RWE Brise  
Windparkbetriebsgesellschaft mbH  
c/o RWE Renewables GmbH**



# ERRICHTUNG VON 5 WINDENERGIEANLAGEN

WP BARTELSDORF II  
WEA 1–WEA 5  
27356 BARTELSDORF



GrundbauINGENIEURE  
Schnoor + Brauer  
GmbH & Co. KG

Sitz der Gesellschaft: Bredenbek  
Amtsgericht Kiel HRA 9122 KI  
Pers. haftende Gesellschafterin:  
GSB GrundbauINGENIEURE  
Verwaltungs GmbH mit Sitz in  
Bredenbek · Amtsgericht Kiel  
HRB 17028 KI Geschäftsführer:  
Frank Schnoor, Gerd Brauer

## BAUGRUNDGUTACHTEN

### ANLAGEN

- Bodenprofildarstellungen	0021-07 / 1.18b, 1.20b–1.22b+1.23a–1.24a
- Setzungsberechnung	0021-07 / 2.5c–2.9c
- Körnungslinien	0021-07 / 3.3–3.7
- Wasseranalyse	0021-07 / 4.4–4.5+4.6
- Grundbruchberechnung	0021-07 / 6.3c–6.7c
- Schichtenverzeichnisse	0021-07 / 7.5–7.6
- Drehfedersteifigkeit stat.	0021-07 / 9.1f–9.5f
- Drehfedersteifigkeit dyn.	0021-07 / 9.1fdyn–9.5fdyn
- Druck-Setzungs-Versuch	0021-07 / 10.1–10.6
- Zustandsgrenzen	0021-07 / 11.1–11.6
- Drucksondierungen	0021-07 / 12.1–12.2
- Trockenbohrungen	0021-07 / 13.1
- Wasserabsenkung WEA 5	0021-07 / 14.1

### 1. VERANLASSUNG

### 2. PLANUNTERLAGEN

### 3. BAUWERK UND BAUGELÄNDE

Errichtung von 5 Windenergieanlagen  
Typ Nordex N149/5.X TCS164

### 4. BAUGRUND

Mutterböden überwiegend gefolgt von Sanden und  
Geschiebeböden in Wechsellagerung. Örtlich (WEA 5) zudem  
eine oberflächennahe, geringmächtige Torfschicht.

### 5. WASSER

Von Stau- und Schichtenwasser überlagertes Grundwasser  
wurde zwischen etwa 1,7 m und 5,0 m unter Gelände  
angetroffen. Mit einem Aufstau von Stau- und Oberflächen-  
wasser durch Niederschlagsereignisse über den bindigen  
Böden u. U. bis in Geländeöhe ist zu rechnen.

### 6. GRÜNDUNG

Es sind nach Aushub der nichttragfähigen Mutterböden und  
Torfschichten (WEA 5) Flachgründungen an allen Standorten  
möglich. Allerdings werden an den Standorten der WEA 1–4  
Lastverteilungspolster von 40 cm Stärke erforderlich. Zudem  
sind bei allen Standorten Fundamente mit Auftriebswirkung  
herzustellen.

### 7. VERKEHRSFLÄCHEN / KRANSTELLPLATZ

### 8. TROCKENHALTUNG

### 9. WASSERABSENKUNG WEA 5

### 10. ZUSAMMENFASSUNG

BAUGRUNDAUFSCHLUSS

LABORANALYSEN

BAUGRUNDGUTACHTEN

QUALITÄTSKONTROLLEN

UMWELTGEOTECHNIK\*

Dipl.-Ing. Frank Schnoor  
Dipl.-Ing. Gerd Brauer

Bovenauer Straße 4  
24796 Bredenbek

04334 / 18 168 0 Fon  
04334 / 18 168 22 Fax

www.gsb.sh  
info@gsb.sh

\*Kooperationspartner  
für Umweltgeotechnik

Dipl.-Geol. Ziegenmeyer  
Beratender Geologe (BDG)

Kleine Twiete 110  
25436 Uetersen

04122 / 46 78 703 Fon  
01805 / 00 08 51 645 Fax

www.umwelt-sh.de  
umwelt-nord@mail.de

## **1. VERANLASSUNG**

---

In 27356 Bartelsdorf, Windpark Bartelsdorf II, ist die Errichtung von 5 Windenergieanlagen geplant.

Wir wurden beauftragt, für das o. g. Bauvorhaben eine Baugrundbewertung und Gründungsempfehlungen abzugeben.

## **2. PLANUNTERLAGEN**

---

Für die Bearbeitung standen uns folgende Planunterlagen zur Verfügung:

### **2.1 von der innogy SE (Hannover)**

- Übersichtsplan mit Koordinaten (Stand: 16.10.2018), M 1:7.500, erhalten per E-Mail am 16.10.2018
- Fundament Ø 21,50 m Schalplan, M 1:50, erhalten per E-Mail am 07.11.2018
- Prüfbericht für eine Typenprüfung vom 19.02.2018, Prüf-Nr. 2380842-2-d Rev. 3, erhalten per E-Mail am 07.11.2018
- Fundament Ø 23,00 m Schalplan, M 1:50, erhalten per E-Mail am 07.11.2018
- Prüfbericht für eine Typenprüfung vom 19.02.2018, Prüf-Nr. 2425531-1-d Rev. 3, erhalten per E-Mail am 07.11.2018
- Lageplan mit Koordinaten (Stand: 11.05.2018), o. M., erhalten per E-Mail am 09.11.2019
- Übersichtsplan mit Koordinaten (Stand: 06.11.2018), M 1:5.000, erhalten per E-Mail am 09.11.2018
- Übersichtsplan mit Koordinaten (Stand: 11.02.2020), M 1:7.500, erhalten per E-Mail am 11.02.2020
- Fundamentdaten Nordex Delta 4000 TCS164 für N149/5.X und N163/5.X, Nr. E0004936419 Rev. 02/28.11.2019, erhalten per E-Mail am 20.02.2020
- Koordinatenliste, erhalten per E-Mail am 20.02.2020
- Übersichtsplan mit Koordinaten (Stand: 17.02.2020), M 1:10.000, erhalten per E-Mail am 20.02.2020
- Lageplan (Stand: 24.02.2020), M 1:6.000, erhalten per E-Mail am 07.04.2020
- Fundamentdaten Nordex Delta 4000 TCS164 für N149/5.X und N163/5.X, Nr. E0004936419 Rev. 03/27.03.2020, erhalten per E-Mail am 04.06.2020

### **2.2 von der RWE Renewables (Hannover)**

- Fundamentdaten Nordex N149/5.X TCS164 (mit Auftrieb), Nr. E0004936419 Rev. 06/15.02.2021, erhalten per E-Mail am 16.02.2021
- Fundamentdaten Nordex N149/5.X TCS164 (ohne Auftrieb), Nr. 2016633DE Rev. 00/15.02.2021, erhalten per E-Mail am 16.02.2021

### 2.3 von Baugrundaufschlüssen

- Schichtenverzeichnisse und 60 Bodenproben von 10 Kleinrammbohrungen sowie 21 Drucksondierungen, ausgeführt am 13.+14.11.2018, weiterhin 4 Trockenbohrungen, ausgeführt am 10.–14.05.2019
- Schichtenverzeichnisse und 15 Bodenproben von 2 Kleinrammbohrungen sowie 4 Drucksondierungen, ausgeführt am 08.04.2020
- Schichtenverzeichnisse und 4 Bodenproben von 1 Kleinrammbohrung (WEA 5, Entnahme Wasserprobe) sowie Messung des aktuellen Grundwasserstandes, ausgeführt am 13.07.2020

Die Lage der geplanten Windkraftanlagen ist aus dem Lageplan der anliegenden Bodenprofil-darstellungen und der Abb. 1 ersichtlich. Die Mittelpunkte der Windkraftanlagen waren von einem Vermesser verpflockt.

Das Gelände in der näheren Umgebung der Standorte ist annähernd eben und wird zurzeit landwirtschaftlich genutzt.

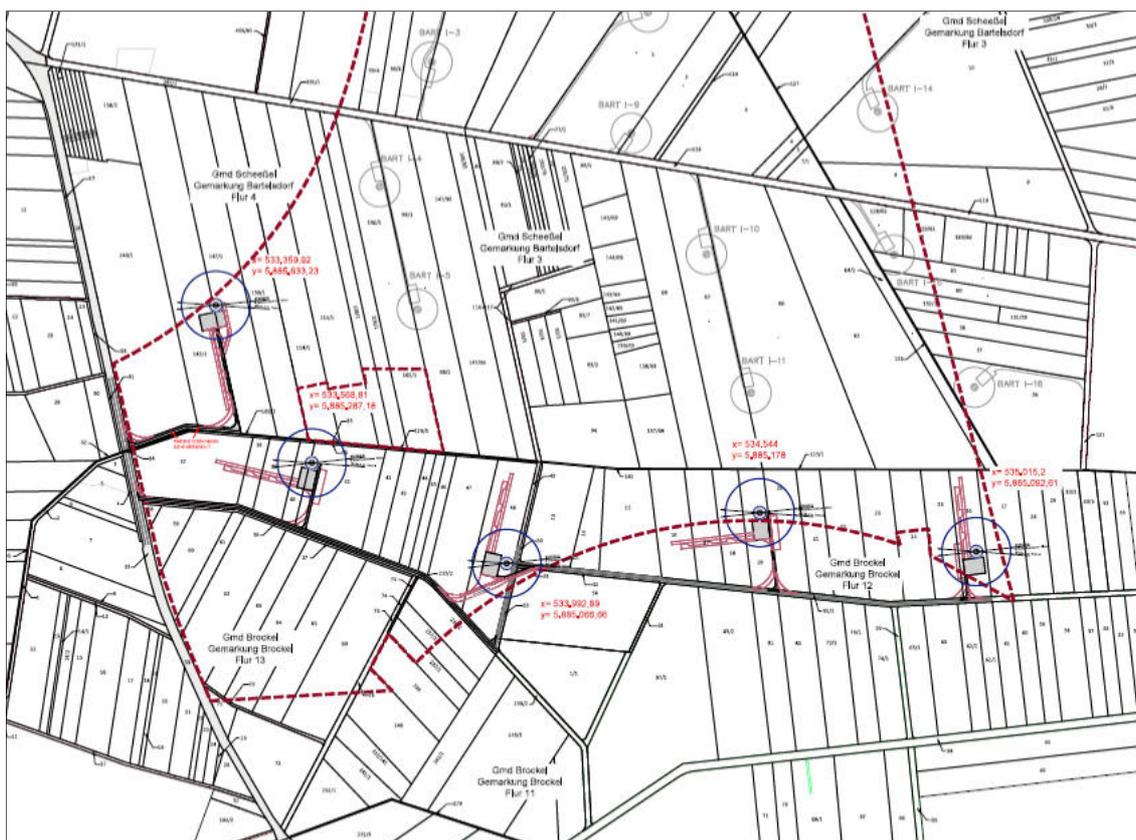


Abb. 1: Auszug aus dem Lageplan

### 3. BAUGELÄNDE UND BAUWERK

---

Typenstatik Typ Nordex N149/5.X TCS164  
(Fundamente mit Auftriebswirkung):

Fundament mit Auftriebswirkung:

Außendurchmesser Fundamentplatte:	24,0 m
Fundamenthöhe ges. ca.:	2,80 m
Einbindung in Baugrund ca.:	0,89 m
Mindestbodenkennwerte	
Max. Pressung:	$\leq 215 \text{ kN/m}^2$
Wasserstand:	bis OK Gelände
Drehfedersteifigkeit stat.	$\geq 60.000 \text{ MNm/rad}$
Drehfedersteifigkeit dyn.	$\geq 300.000 \text{ MNm/rad}$

#### **Eingangsgrößen zu den Berechnungen (Lasten gem. neuer Typenstatik):**

Max. $F_{v,k}$	35.139 kN (inkl. Erdaufschüttung)
Min. $F_{v,k}$	31.104 kN (inkl. Erdaufschüttung)
Max. $F_{h,y,k}$	1.054 kN
Max. $M_{x,k}$	168.560 kNm

**Die o. g. Lasten sind auf Richtigkeit zu überprüfen.**

### 4. BAUGRUND

---

#### 4.1 Allgemeines

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden für die Standortbereiche WEA 1–5 insgesamt 11 Kleinrammbohrungen gem. DIN EN ISO 22475 Teil 1 niedergebracht. Weiterhin sind zur Ermittlung der Festigkeit insgesamt 21 Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476 Teil 1 durch die Firma Fugro Germany Land GmbH abgeteuft worden sowie 4 Trockenbohrungen (Standorte WEA 1, WEA 3, WEA 4 und WEA 5) durch die Firma Dausgs Schüler GmbH, welche zur Gewinnung von ungestörten Bodenproben dienen, um Last-Setzungsversuche an diesen Proben durchzuführen. Diese wurden zur Bestimmung der Steifemodule der Bodenschichtungen, insbesondere der sandigen Geschiebeböden, erforderlich.

Die Bodenschichtungen wurden nach den Schichtenverzeichnissen bzw. unserer kornanalytischen Bewertung der Bodenproben in Form von Bodenprofilen höhengerecht auf Anl. 1.18b, 1.20b–1.22b + 1.23a + 1.24a aufgetragen.

Zur bodenmechanischen Kennwertbestimmung standen Bodenproben der Güteklasse 3–5 aus Kleinrammbohrungen zur Verfügung. Die Drucksondierungen wurden nach dem Bodenidentifikations-Diagramm und auf Basis der Bohrungen, der Laboranalysen sowie Erfahrungen aus vergleichbaren Bauvorhaben kalibriert. Die durchgeführten Trockenbohrungen (Güteklasse 1) wurden ebenfalls in Form von Bodenprofilen höhengerecht auf Anl. 1.18b, 1.20b, 1.21b und 1.22b aufgetragen.

## 4.2 Bodenschichtung

Mutterböden überwiegend gefolgt von Sanden und Geschiebeböden in Wechsellagerung. Zudem örtlich (WEA 5) noch eine oberflächennahe, geringmächtige Torfschicht.

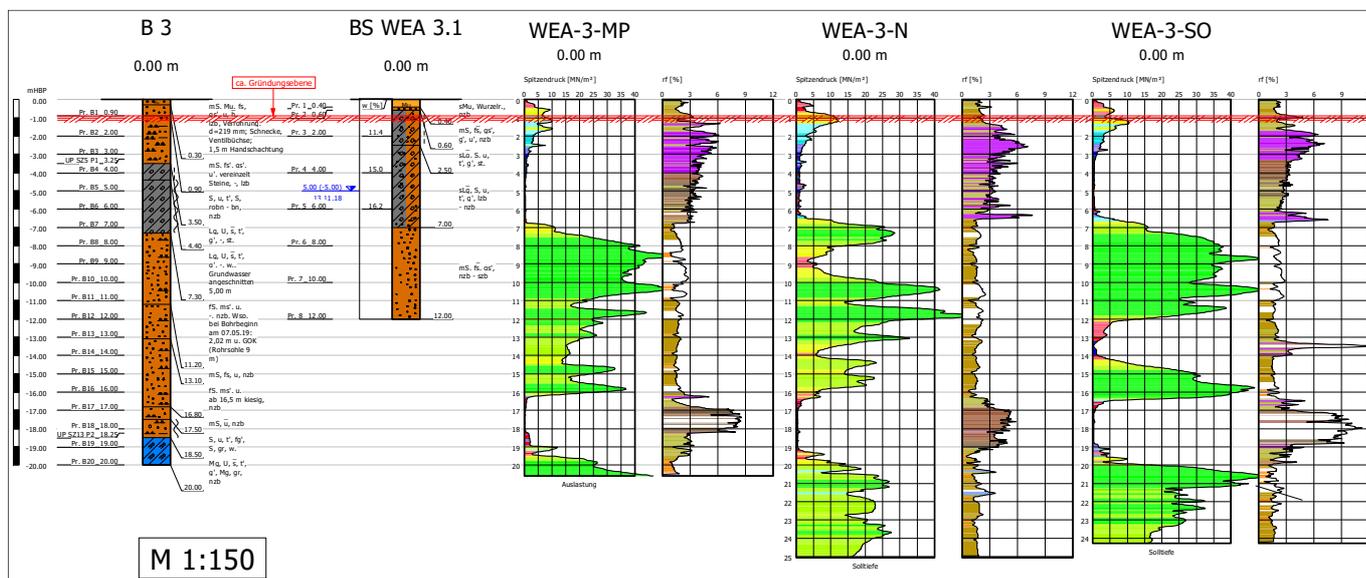


Abb. 2: Bodenprofile (Ausschnittkopie Anl. 1.20b, o. M.)

### 4.2.1 Sand

Bei den gewachsenen Sanden handelt es sich überwiegend um Fein- und Mittelsande, zum Teil mit deutlichen Schluffbeimengungen. Die Sande sind überwiegend dicht bis sehr dicht gelagert, örtlich auch locker-mitteldicht.

Von 2 charakteristischen Proben der Sande wurden die Kornzusammensetzungen ermittelt. Die Ergebnisse sind als Körnungslinien auf der Anl. 3.6–3.7 bzw. verkleinert in Abb. 3 aufgetragen.

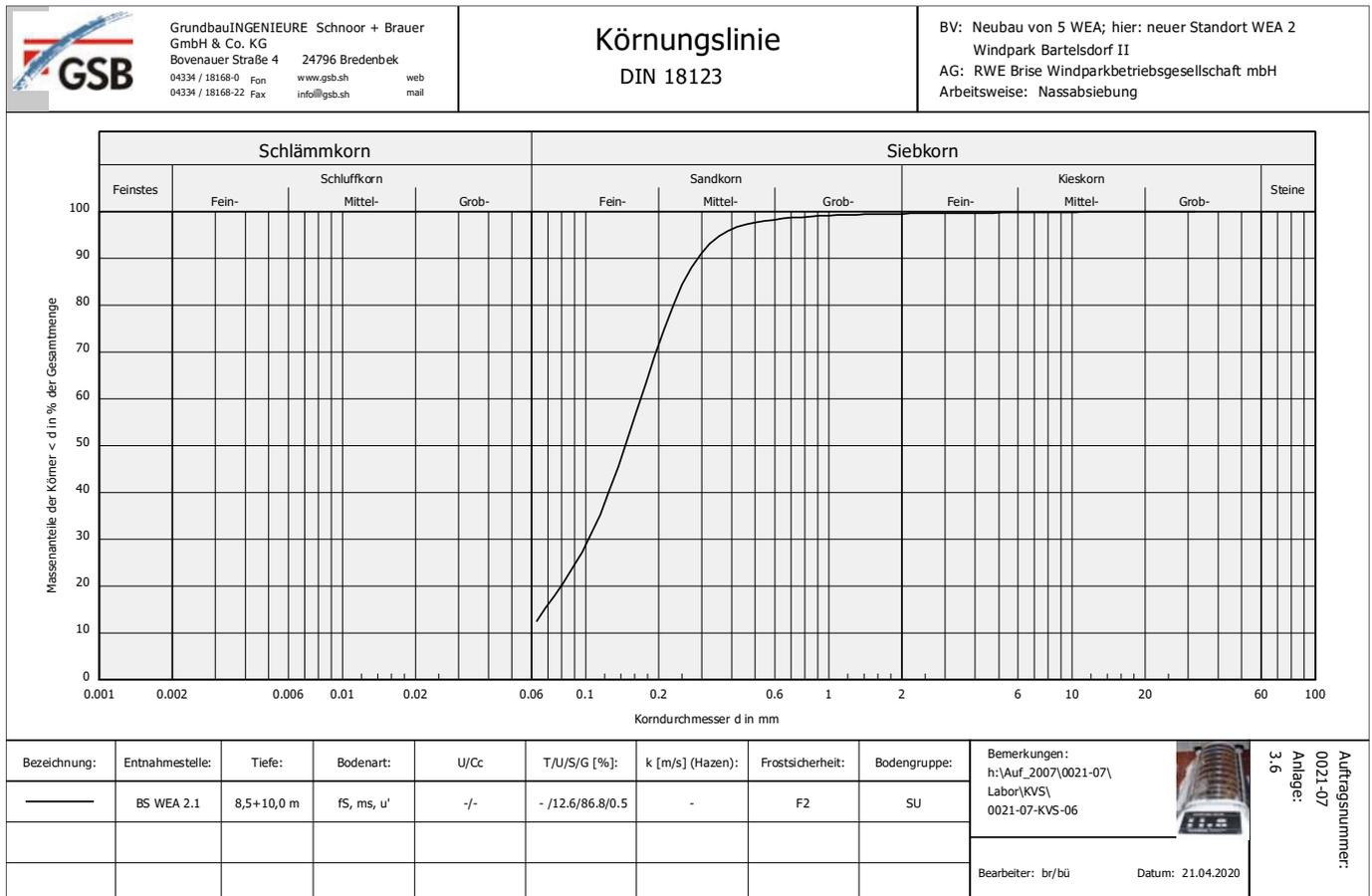


Abb. 3: Kornanalysen (Anl. 3.6)

Aufschluss / Tiefe	Bodenklassifizierung gemäß DIN 4022, Teil 1
WEA 2 / 8,5+10,0 m (Anl. 3.6)	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig
WEA 5 / 3,0+4,0 m (Anl. 3.7)	Mittelsand, stark feinsandig, schwach grobsandig

### 4.2.2 Geschiebeboden

In den Bohrungen ist der Geschiebeboden nach „manueller“ Ansprache überwiegend von weicher und steifer Konsistenz. Er wurde zum Teil aufgrund seiner hohen Sandanteile auch konsistenzlos angesprochen. Um die genauen Konsistenzen sowie die Steifemodule beurteilen zu können, wurden an 4 Standorten (WEA 1, WEA 3, WEA 4 und WEA 5) verrohrte Bohrungen niedergebracht und die bindigen Böden umfangreich labortechnisch untersucht. Der Vollständigkeit halber werden diese Ergebnisse mit aufgeführt und verwendet.

#### Laborversuche:

- Insgesamt 28 Wassergehaltsbestimmungen gemäß DIN 18121 durch Ofentrocknung
- 6 Bestimmungen der Kornverteilungen (Siebschlämmanalysen) gemäß DIN 18123, Teil 2
- 2 Bestimmung der Kornverteilungen gemäß DIN 18123
- 6 Druck-Setzungs-Versuche (Oedometerversuche) nach DIN 18135
- 6 Zustandsgrenzenermittlungen nach DIN 18122

Zustandsgrenzen (Fließgrenze, Ausrollgrenze, und Konsistenzen) sowie Steifemodul:

Probe	Tiefe [m]	w [%]	w <sub>L</sub> [%]	w <sub>P</sub> [%]	I <sub>P</sub> [%]	I <sub>c</sub>	Steifemodule Es [MN/m <sup>2</sup> ] Spannungsbereich 250-500 kN/m <sup>2</sup>
WEA 1 / P1	3,0+3,25	15,1	21,0	14,9	6,1	0,96	13,2
WEA 1 / P2	17,0+17,25	17,1	25,7	18,1	7,6	1,14	87,2
WEA 3 / P1	3,0+3,25	15,7	19,6	13,6	6,0	0,65	14,8
WEA 3 / P2	18,0+18,25	11,0	18,1	10,1	8,0	0,88	61,5
WEA 4 / P1	3,0+3,25	12,5	17,7	12,4	5,3	0,97	12,6
WEA 5 / P1	9,0+9,25	12,2	15,4	10,6	4,8	0,66	16,0

w = natürlicher Wassergehalt; w<sub>L</sub> = Fließgrenze; w<sub>P</sub> = Ausrollgrenze; I<sub>P</sub> = Plastizitätszahl; I<sub>c</sub> = Konsistenzzahl

Zur Ermittlung des Steifemoduls wurde zunächst mit der geotechnischen Auflast (Bodengewicht oberhalb der Probe) belastet, dann entlastet (Baugrubenaushub) und anschließend wiederbelastet bis zu einer max. Spannung von 1000 kN/m<sup>2</sup>. Dargestellt und maßgebend ist nur der spannungsrelevante Bereich von 250 kN/m<sup>2</sup> bis max. 400 kN/m<sup>2</sup>.

Die Fließ-, Ausroll- und Schrumpfgrenzen sind wie folgt definiert:

- Die Fließgrenze w<sub>L</sub> ist der Wassergehalt am Übergang von der flüssigen zur bildsamen Zustandsform.
- Die Ausrollgrenze w<sub>P</sub> ist der Wassergehalt am Übergang von der bildsamen zur halbfesten Zustandsform.
- Die Schrumpfgrenze w<sub>s</sub> ist der Wassergehalt am Übergang von der halbfesten zur festen Zustandsform.

Die Zustandsform des Bodens wird durch seine Konsistenzzahl definiert.

$$I_c = \frac{w_L - w}{I_p}$$

I<sub>c</sub> = 0 definiert die Fließgrenze

I<sub>c</sub> = 1 definiert die Ausrollgrenze

I<sub>cs</sub> = Zustandszahl bei Wassergehalt an der Schrumpfgrenze

I <sub>c</sub>	Benennung
< 0	flüssig
0-0,05	breiig
0,05-0,75	weich
0,75-1,00	steif
1,00-I <sub>cs</sub>	halbfest
> I <sub>cs</sub>	fest bzw. hart

Kornzusammensetzung:

Probe	Ton [%]	Schluff [%]	Sand [%]	Kies [%]	Frost-sicherheit	Boden-gruppe
WEA 1 / P1	6,5	22,5	67,1	3,9	F3	SU*
WEA 1 / P2	8,8	27,0	60,6	3,5	F3	SU*
WEA 3 / P1	7,1	19,3	70,4	3,2	F3	SU*
WEA 3 / P2	9,3	27,2	58,0	5,5	F3	SU*
WEA 4 / P1	7,5	24,2	66,1	2,3	F3	SU*
WEA 5 / P1	8,5	28,9	60,2	2,4	F3	SU*

Wassergehaltsbestimmungen von charakteristischen, gestörten Bodenproben:

Bodenart	Minimum [%]	Maximal [%]	Mittelwert $\bar{w}$
Geschiebeboden (28 Versuche)	9,7	18,7	13,9

Die Einzelwassergehalte sind höhengerecht neben den Bohrprofilen in den Anlagen 1.18b, 1.20b–1.22b + 1.23a dargestellt.

### 4.3 Bodenmechanische Rechenwerte (Charakteristische Werte)

Aufgrund der Laboransprache, Laboranalysen, Drucksondierungen, Trockenbohrungen sowie den Erfahrungen der Unterzeichner an vergleichbaren Verhältnissen können folgende bodenmechanische Kennziffern in Ansatz gebracht werden:

Bodenart	Scherfestigkeit		Wichte		Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Bodenklasse nach DIN 18300
	$\varphi$ [°]	$c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]		
Mutterboden	Aushub erforderlich					1
Geschiebeboden weich	27,5	5,0	19 – 20	9 – 10	10 – 20	4, (5)
Geschiebeboden mind. steif	27,5 – 30,0	5,0 – 7,5	21 – 22	11 – 12	20 – 80	4, (5)
Sand dicht - sehr dicht	≥ 35,0	0	19	11	40 – 100	3
Sand locker - mitteldicht	30,0 – 32,5	0	18 – 19	10 – 11	25 – 40	3

## 5. WASSER

### 5.1 Allgemeines

Von Stau- und Schichtenwasser überlagertes Grundwasser wurde zwischen etwa 1,7 m und 5,0 m unter Gelände angetroffen. Allgemeine Grundwasserschwankungen von 1,0–1,5 m sind möglich. Zudem ist mit einem Aufstau von Stau- und Oberflächenwasser durch Niederschlagsereignisse über den bindigen Böden u. U. bis in Geländehöhe zu rechnen.

Es liegt kein gespanntes Grundwasser vor.

## 5.2 Beschaffenheit des Wassers/Bodens

Aufgrund der Geologie konnte lediglich eine Wasserprobe an der WEA 5 entnommen werden, welche von der Firma UCL Umwelt Control Labor GmbH (Labor für Umweltanalytik) auf Betonaggressivität gemäß DIN 4030 Teil 1 untersucht wurde. Es wurde im Juli 2020 eine weitere Probe entnommen und bei der Eurofins Umwelt Nord GmbH (Labor für Umweltanalytik) auf Betonaggressivität gemäß DIN 4030 Teil 1 untersucht. Die Nachkontrolle der Wasserprobe weist einen schwachen Betonangriff (XA1) gemäß DIN 4030 T2 auf.

Bei den Standorten WEA 1 – WEA 4 konnten aufgrund der bindigen Böden keine Wasserproben entnommen werden. Anstatt von Wasserproben wurden daher Bodenmischproben auf deren Betonaggressivität untersucht (s. a. Anl. 4.4). Demnach ist der Boden bei der WEA 1 in  $\leq$  XA1 und bei den Standorten WEA 2–4 in XA1 (schwach angreifend) eingestuft worden.

---

## 6. GRÜNDUNG

### 6.1 Gründungsmaßnahmen

In Gründungsebene (rd. 0,89 m unter Geländeoberfläche) der Windkraftanlagen stehen überwiegend Geschiebeböden sowie Sande an. Die Mutterböden und ggf. Torfe (WEA 5) sind in jedem Fall auszutauschen, was aufgrund der geplanten Gründungsebene (0,89 m unter GOK) allerdings zwangsläufig geschieht.

Nicht nur aufgrund der noch unterhalb der Gründungsebene auszutauschenden Mutterböden und Torfe empfehlen wir zur Homogenisierung des Baugrundes unterhalb der Gründungssohlen im Bereich der Standorte WEA 1–4 ein 40 cm mächtiges Lastverteilungspolster aus Betonrecycling oder Naturschotter herzustellen. Vor Einbau des Lastverteilungspolsters ist die Gründungsebene durch unser Büro abnehmen zu lassen.

Da Stau- und Schichtenwasser sowie ansteigendes Grundwasser (WEA 5) nicht auszuschließen sind, wird zur Gewährleistung einer ausreichenden Standsicherheit für alle Standorte ein auftriebssicheres Fundament empfohlen bzw. erforderlich.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Geschiebeböden empfindlich auf Niederschläge und dynamische Einwirkungen (Befahren etc.) reagieren und entsprechend zu schützen sind. Werden aufgeweichte Bodenschichten angetroffen, sind diese bis auf die mindestens steifkonsistenten Böden auszutauschen. Hierfür wäre eine Abgrenzung durch unser Büro vor Ort erforderlich.

Als Bodenersatzmaterial für ggf. aufgeweichte Bodenschichtungen kann ortsübliches, gutverdichtbares Grubenmaterial verwendet werden oder die Mächtigkeit des Lastverteilungspolster wäre entsprechend zu erhöhen. Als Bodenersatzmaterial für das vorzusehende Lastverteilungspolster ist Naturschotter oder Recyclingmaterial vorzusehen. Der Bodenaustausch bzw. das Lastverteilungspolster ist einschließlich 60°

Druckabtragungsbereich in mind. mitteldichter Lagerung bzw. 100 % der einfachen Proctordichte auszuführen.

Die entsprechenden Maßnahmen sind im Folgenden tabellarisch aufgelistet; alle Tiefenangaben beziehen sich auf Geländeoberfläche (Stand Bohrdatum):

Standort WEA	Bodenaustausch/ Sondermaßnahmen	Bemerkung	Gründung
1	40 cm starkes Lastverteilungspolster unterhalb des Fundamentes anordnen	ggf. wird eine offene Wasserhaltung erforderlich	Flachgründung mit Auftriebswirkung
2	40 cm starkes Lastverteilungspolster unterhalb des Fundamentes anordnen	ggf. wird eine offene Wasserhaltung erforderlich	Flachgründung mit Auftriebswirkung
3	40 cm starkes Lastverteilungspolster unterhalb des Fundamentes anordnen	ggf. wird eine offene Wasserhaltung erforderlich	Flachgründung mit Auftriebswirkung
4	40 cm starkes Lastverteilungspolster unterhalb des Fundamentes anordnen	ggf. wird eine offene Wasserhaltung erforderlich	Flachgründung mit Auftriebswirkung
5	-	Falls das Grundwasser ansteigt ist hier ggf. eine geschlossene Wasserhaltung erforderlich (Jahreszeiten abhängig).	Flachgründung mit Auftriebswirkung

## 6.2 Verformungen, Drehfedersteifigkeit und Grundbruch

### **Setzungen:**

Die zulässige Differenzsetzung ist in der Typenstatik nicht explizit angegeben, daher gilt die DIBt Richtlinie für Windenergieanlagen (3 mm/m). Bei einem Durchmesser von 24,0 m wären dies 7,2 cm. Für die Berechnung der Setzungen ist der Lastfall BS-P (Lastannahmen siehe Anlage 2.5c–2.9c bzw. Absatz 3) maßgebend. Es wurden Setzungsberechnungen gemäß DIN 4017:2006 und EC 7 für den ungünstigsten Fall bei einem Kreisfundament durchgeführt. Für alle Standorte wurden maximale Differenzsetzungen  $\leq 5,1 \text{ cm} < 7,2 \text{ cm}$  (s. Anl. 2.5c–2.9c) berechnet.

### **Grundbruch:**

Bei den angetroffenen Bodenverhältnissen ist eine ausreichende Grundbruch- und Gleitsicherheit vorhanden (s. Anl. 6.3c–6.7c). Die Grundbruchsicherheit wurde für den Lastfall BS-P (Lastannahmen siehe Anlage 6.3c–6.7c bzw. Absatz 3) für ein Kreisfundament gemäß DIN 4017:2006 und EC 7 (Grundbruchsicherheit) berechnet. Maximaler Ausnutzungsgrad  $\mu \leq 0,323$  (WEA 1; Anlage 6.3c).

### **Drehfedersteifigkeit:**

Die Drehfedersteifigkeit wird aus der Schiefstellung (Differenzsetzung) und dem zugehörigen Moment ermittelt. Näherungsweise kann mit der unten aufgeführten Formel für nicht geschichteten Baugrund bei einer Grenzspannungstiefe von unendlich die Drehfedersteifigkeit bzw. das erforderliche statische und dynamische Verformungsmodul berechnet werden.

$$E_{s, dyn} = cx \frac{3}{4} x \frac{1}{r^3} x \frac{(1 + \nu) x (1 - \nu)^2}{(1 - \nu - 2\nu^2)}$$

Die Drehfedersteifigkeit in Abhängigkeit der Tiefe an der Oberkante der jeweiligen Bodenschicht konnte durch die modifizierte geschlossene o. g. Formel für keinen der 5 Standorte nachgewiesen werden (siehe Anlage 9.1f–9.5f). Dieser Nachweis (o. g. Formel) führt zu deutlich ungünstigeren Werten, ist daher grundsätzlich auf der sicheren Seite. Der genauere Nachweis bei geschichtetem Boden ist in der Anlage 2.5c–2.9c (Setzungsberechnungen) für die statische Drehfedersteifigkeit und für die dynamische Drehfedersteifigkeit in der Anlage 9.1fdyn–9.5fdyn) geführt worden.

**Die geforderte dynamische Drehfederkonstante von 300.000 MNm/rad und die stat. Drehfederkonstante von 60.000 MNm/rad werden somit bei den o. g. Gründungsmaßnahmen eingehalten bzw. überschritten.**

## **7. VERKEHRSFLÄCHEN / KRANSTELLPLATZ**

### **7.1 Verkehrsflächen**

Erfahrungsgemäß sind für die Zuwegungen folgende Kennwerte einzuhalten:

- Untergrund  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$
- OK Tragschicht  $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$

Die anstehenden oberflächennahen Geschiebeböden unterhalb der Mutterbodendecke weisen  $E_{v2}$ -Werte  $< 45 \text{ MN/m}^2$  (ca.  $10\text{--}20 \text{ MN/m}^2$ ) auf, so dass zusätzlich zum „Regelaufbau“ die Tragschicht um ca. 20 cm erhöht werden sollte. Die Mutterböden / Torfschichten (WEA 5) sind grundsätzlich auszuräumen.

„Verstärkter Regelaufbau“ der Zuwegungen (Geschiebebodenbereich):

Vlies, ca. 50 cm RC-Material oder Schottertragschicht und 5 cm Deckschicht

Es können auch vergleichbare Materialien zur Ausführung kommen. Wir empfehlen die Anordnung eines Testfeldes.

Im Bereich der WEA 5 kann der Regelaufbau verwendet werden. Hier stehen unterhalb der Mutterbodendecke ausreichend mächtige Sandschichten an.

„Regelaufbau“ der Zuwegungen (Sandbereich):

Vlies, ca. 30 cm RC-Material oder Schottertragschicht und 5 cm Deckschicht

## **7.2 Kranstandort**

Gem. dem Anforderungskatalog für die Kranstellfläche müssen auf einer Fläche von 25–40 m x 35–55 m Flächenlasten von 250 kN/m<sup>2</sup> abgetragen werden können, weiterhin sind die in Abs. 7.1 genannten Verformungsmoduln einzuhalten. Die Mutterböden / Torfschichten (WEA 5) sind grundsätzlich auszuräumen.

Auch hier wird ein verstärkter „Regelaufbau“ aufgrund der oberflächennahen Geschiebeböden erforderlich.

„Verstärkter Regelaufbau“ Kranstandort (Geschiebebodenbereich):

Vlies, ca. 50 cm RC-Material oder Schottertragschicht und 5 cm Deckschicht

Es können auch vergleichbare Materialien zur Ausführung kommen. Wir empfehlen die Anordnung eines Testfeldes.

Im Bereich der WEA 5 kann der Regelaufbau verwendet werden. Hier stehen unterhalb der Mutterbodendecke ausreichend mächtige Sandschichten an.

„Regelaufbau“ Kranstandort (Sandbereich):

Vlies, ca. 30 cm RC-Material oder Schottertragschicht und 5 cm Deckschicht

Ein genauere Nachweis ist auf Basis des zur Ausführung kommenden Kranes erforderlich.

Generell können die o. g. Aufbauten für die Kranstellfläche nur einen Anhalt geben. Der genaue Aufbau lässt sich erst nach Kenntnis der Kranlasten und einer entsprechenden Grundbruchberechnung ermitteln.

---

## **8. TROCKENHALTUNG**

---

Zur Trockenhaltung der Baugruben für die Fundamentierungsarbeiten und einem eventuell notwendig werdenden Bodenaustausch ist je nach Witterung und Jahreszeit eine offene Wasserhaltung für die Standorte der WEA 1–4 erforderlich. Die Wasserhaltung kann je nach Witterung und Standort mittels Pumpensumpf und Dränagen erfolgen.

Sollte der Grundwasserstand im Bereich der WEA 5 ansteigen (Jahreszeiten abhängig) ist hier eine geschlossene Wasserhaltung einzuplanen (kiesummantelte Kleinfilter oder eingefräste Dränagen).

## 9. WASSERABSENKUNG WEA 5

Auf Basis der vorliegenden Bodenerkundungen sowie Laborversuchen wurde die Wasserabsenkung gem. Herth, Arndts für den Standort der WEA 5 berechnet. Der Berechnung liegen folgende Daten zu Grunde:

Bemessungswasserstand: jeweils 1,0 m über Baugrubensohle; ca. 0,5 m unter GOK  
Geländeoberfläche: 0,0 m (Baunull, Annahme für Berechnung)  
UK Baugrube: 1,4 m unter Geländeoberfläche  
Minimale Absenktiefe: 1,9 m unter Geländeoberfläche (0,5 m unter Baugrubensohle)  
Durchlässigkeit ca.:  $1,0 \times 10^{-4}$  m/s (siehe Anl. 3.7)  
Kreisbaugrube mit einem Arbeitsraum von jeweils 0,5 m und einem Brunnenabstand zur UK Baugrube von ca. 2,0 m  
Außendurchmesser Fundamentplatte: 25,8 m

Es wurde die Wasserabsenkung mit dem oben angegebenen Wasserstand und Durchlässigkeitsbeiwert des Sandes berechnet (s. Anl. 14.1). Je nach Jahreszeit und Wasserstand ist es ggf. möglich, dass bei dem Standort WEA 5 auf eine Wasserhaltung verzichtet werden kann. Dies sollte durch Pegelstandmessungen oder Baggerschurfe vor Baubeginn überprüft werden.

Die mittlere rechnerische Fördermenge für den Standort der WEA 5 beträgt  **$Q \approx 5,8 \text{ m}^3/\text{h}$** . Gegebenenfalls eingelagerte Schluff- und Grobsandlagen sind nicht berücksichtigt. Eine Erhöhung/Verminderung des Durchlässigkeitsbeiwertes um eine halbe Zehnerpotenz führt zu einer deutlichen Erhöhung/Reduzierung der Wassermengen.

Da der natürliche Wasserstand auch Schwankungen unterliegt, sind nur Absenkungen unter dem Minimalwasserstand für Bauwerke etc. von Relevanz. Dieser Bereich beträgt maximal 10 m von Außenkante Fundament.

## 10. ZUSAMMENFASSUNG

Mutterböden überwiegend gefolgt von Sanden und Geschiebeböden in Wechsellagerung. Zudem örtlich (WEA 5) noch eine oberflächennahe, geringmächtige Torfschicht.

Von Stau- und Schichtenwasser überlagertes Grundwasser wurde zwischen etwa 1,7 m und 5,0 m unter Gelände angetroffen. Mit einem Aufstau von Stau- und Oberflächenwasser durch Niederschlagsereignisse über den bindigen Böden u. U. bis in Geländehöhe ist zu rechnen. Zudem ist mit allgemeinen Grundwasserschwankungen von 1,0–1,5 m zu rechnen.

Es sind nach Aushub der nichttragfähigen Mutterböden und Torfschichten (WEA 5) Flachgründungen an allen Standorten möglich. Allerdings werden an den Standorten WEA 1–4 Lastverteilungspolster von 40 cm Stärke erforderlich. Zudem sind bei allen Standorten Fundamente mit Auftriebswirkung herzustellen.

**STICHWORT**

**ABSCHNITT**

**BODENSCHICHTUNG**

 4

**WASSER**

 5

**GRÜNDUNG**

 6



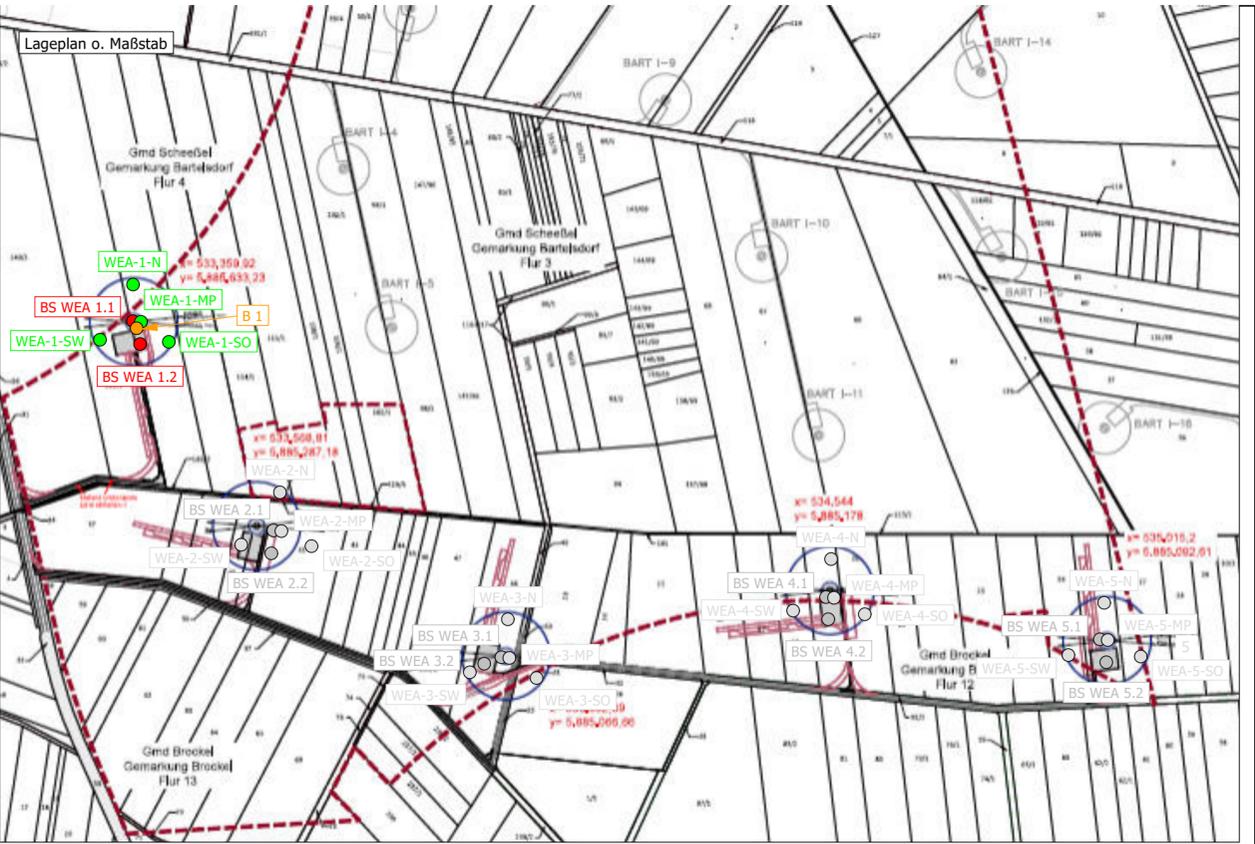
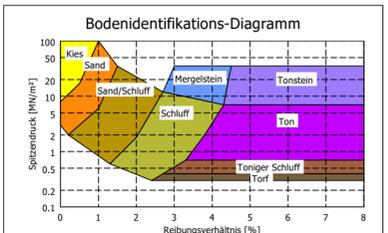
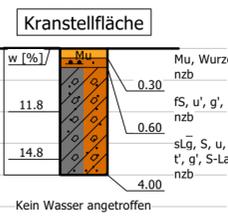
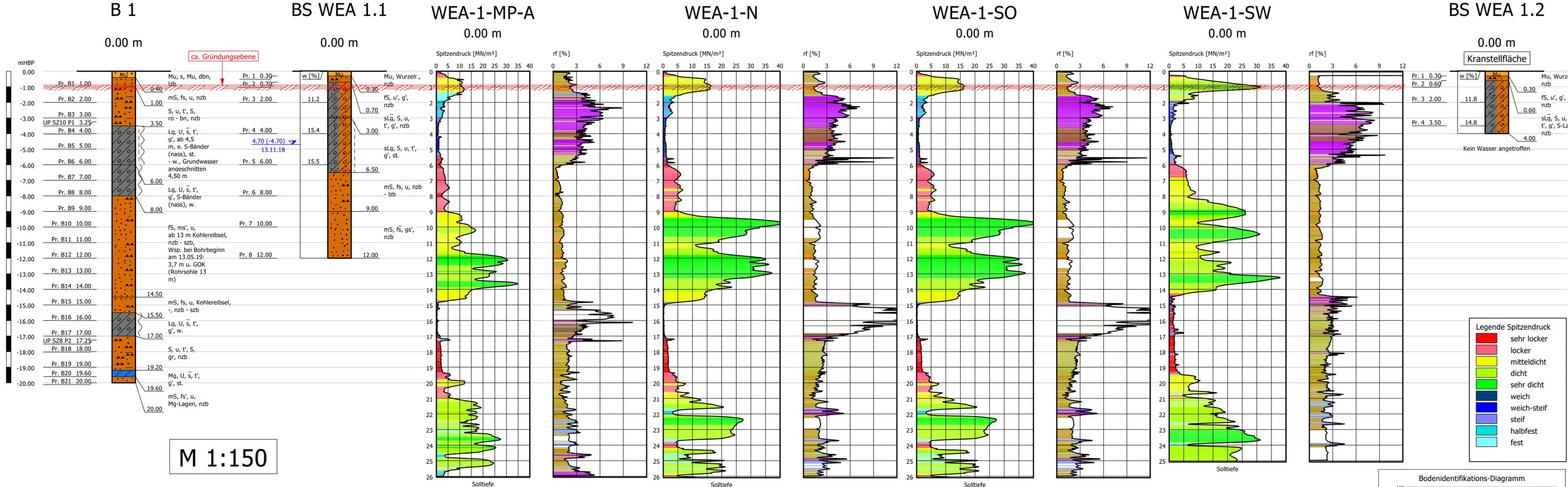
beratender Ingenieur



Sachbearbeiter Bachelor of Eng.

**GSB GrundbauINGENIEURE**  
**Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG**

WEA-1-N: 8 m Richtung Nord; WEA-1-SO: Südosten; WEA-1-SW: Südwesten; WEA-1-MP: Mittelpunkt



Legende Bodenarten und Konsistenzen (Auszug aus DIN 4123)

steif	Mu (Mutterboden)	G (Kies)	mG (Mittelkies)	S (Sand)	mS (Mittelsand)	U (Schluff)	H (Torf)	HF (Torfmudde)	Lg (Geschiebelehm)
weich - steif	A (Auffüllung)	FG (Feinkies)	gG (Grobkies)	FS (Feinsand)	gS (Grobsand)	T (Ton)	F (Mudde)	Klei (Klei)	Mg (Geschiebemergel)
weich									

Legende allgemein + Grundwasser

- Aufbewahrungszeit der Proben mind. 3 Monate
- Geländelinien geradlinig interpoliert
- Grundwasserstände sind nicht ausgepegelt!
- GW Bohrende

GrundbauINGENIEURE  
Schnoor + Brauer  
GmbH & Co. KG

Bovenauer Str. 4  
24796 Bredenbek  
www.gsb.sh  
info@gsb.sh  
04334 / 18168 - 0 Fon  
04334 / 18168 - 22 Fax

**BODENPROFIE gem. DIN 4023**

Auftraggeber:  
**RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH**  
c/o RWE Renewables GmbH

Bauvorhaben:  
**Neubau von 5 Windenergieanlagen**  
Windpark Bartelsdorf II; hier: WEA 1

**27356 Bartelsdorf**

Auftragsnummer:  
**0021-07**

Anlage:  
**1.18b**

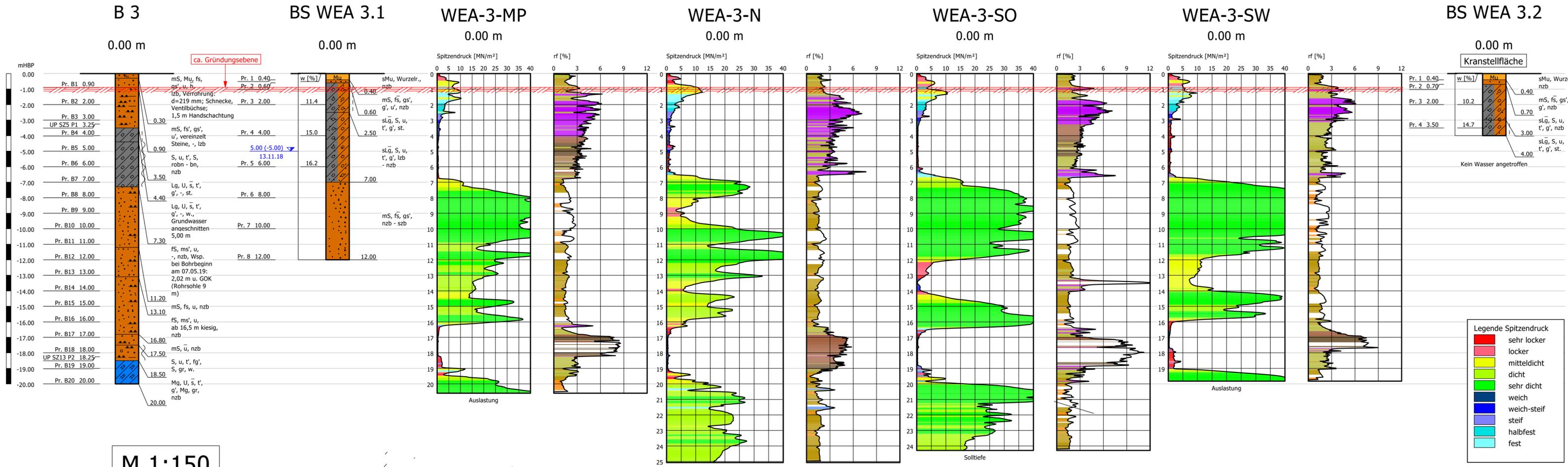
Maßstab:  
**1:150, Lageplan o. Maßstab**

Bearbeiter:  
**mm/ms**

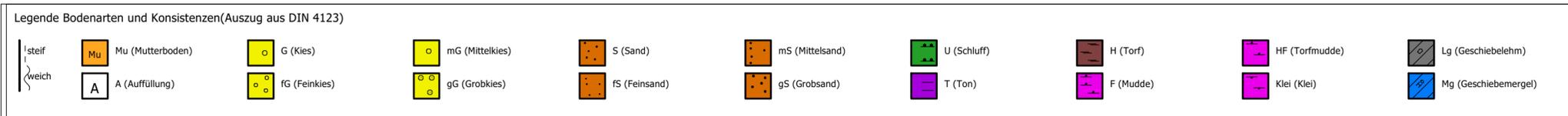
Erstellungsdatum:  
**20.11.2018 + 28.05.2019**

Bohrdatum/Bohrtruppführer:  
**13.11.2018/jur**

WEA-1-N: 8 m Richtung Nord; WEA-1-SO: Südosten; WEA-1-SW: Südwesten; WEA-1-MP: Mittelpunkt

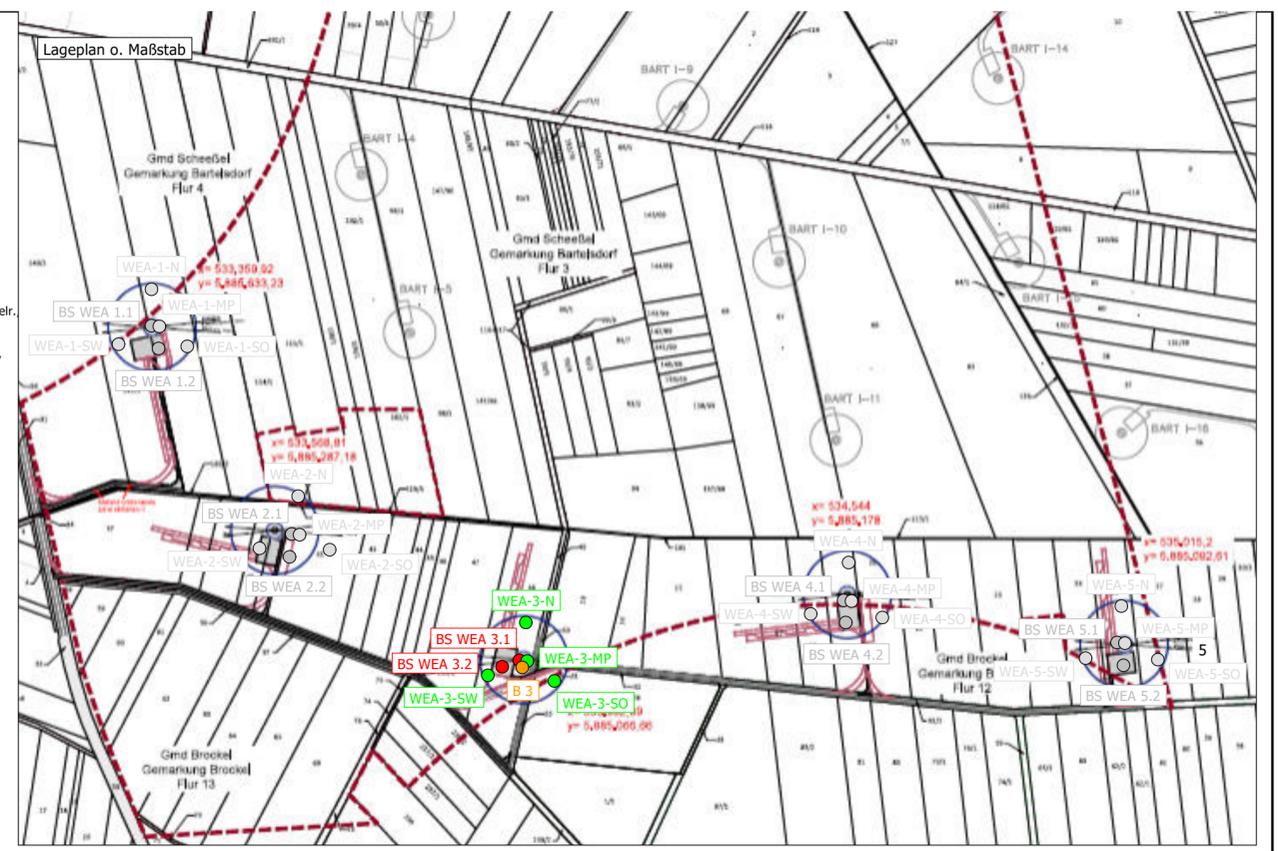
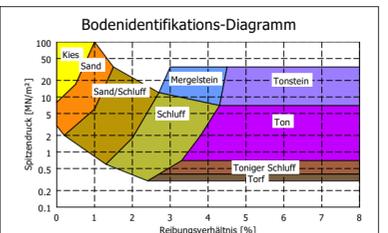


M 1:150



**Legende allgemein + Grundwasser**

- Aufbewahrungszeit der Proben mind. 3 Monate
- Geländelinien geradlinig interpoliert
- Grundwasserstände sind nicht ausgepegelt!
- GW Bohrende



**GSB**  
GrundbauINGENIEURE  
Schnoor + Brauer  
GmbH & Co. KG

Bovenauer Str. 4  
24796 Bredenbek  
www.gsb.sh  
info@gsb.sh  
04334 / 18168 - 0 Fon  
04334 / 18168 - 22 Fax

**BODENPROFILE gem. DIN 4023**

Auftraggeber:  
**RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH**  
c/o RWE Renewables GmbH

Bauvorhaben:  
**Neubau von 5 Windenergieanlagen**  
Windpark Bartelsdorf II; hier: WEA 3  
27356 Bartelsdorf

Auftragsnummer:  
0021-07

Anlage:  
1.20b

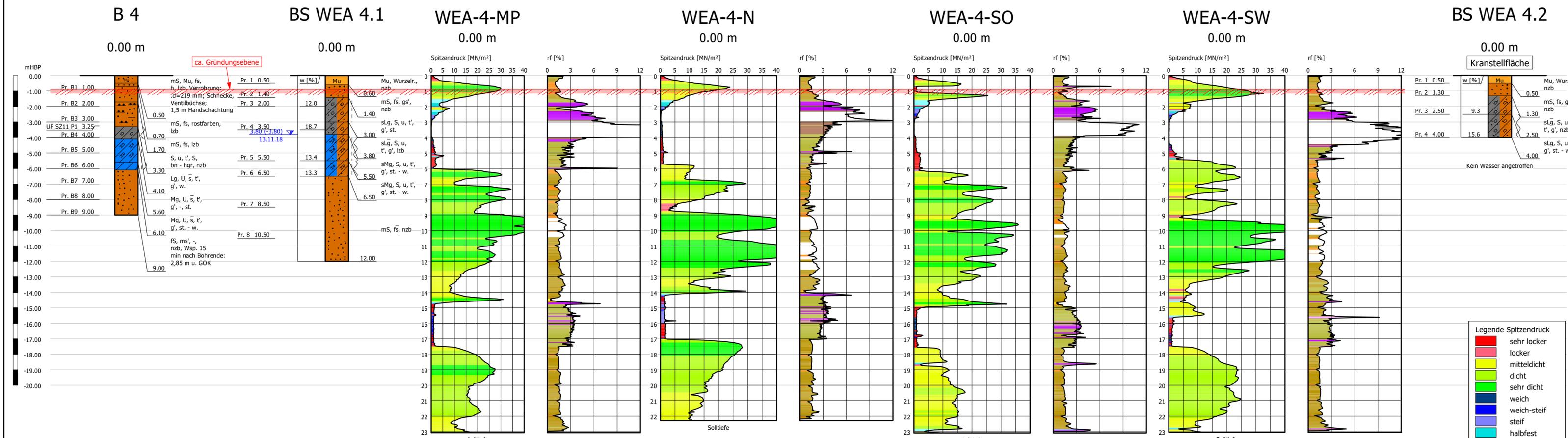
Maßstab:  
1:150, Lageplan o. Maßstab

Bearbeiter:  
mm/ms

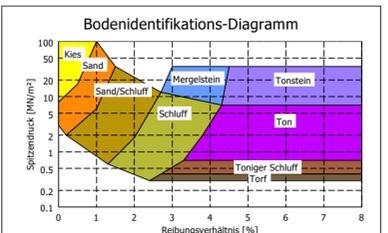
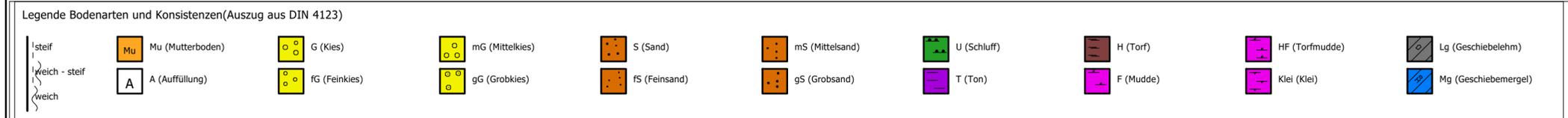
Erstellungsdatum:  
20.11.2018 + 28.05.2019

Bohrdatum/Bohrtruppführer:  
13.11.2018/

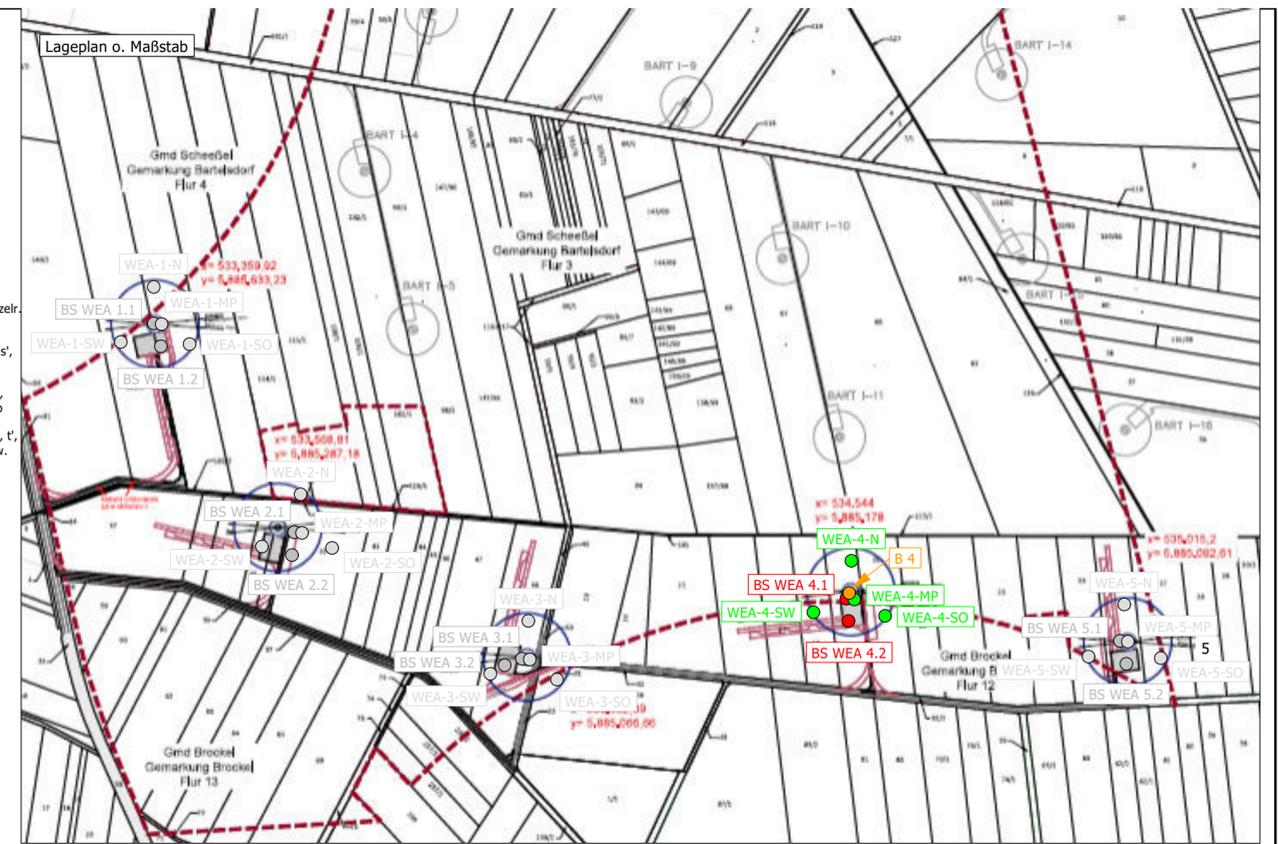
WEA-1-N: 8 m Richtung Nord; WEA-1-SO: Südosten; WEA-1-SW: Südwesten; WEA-1-MP: Mittelpunkt



M 1:150



Legende allgemein + Grundwasser  
 ● Aufbewahrungszeit der Proben mind. 3 Monate  
 ● Geländelinien geradlinig interpoliert  
 ● Grundwasserstände sind nicht ausgepegelt!  
 ● 2.45 30.05.00 GW Bohrende



**GSB**  
 GrundbauINGENIEURE  
 Schnoor + Brauer  
 GmbH & Co. KG

Bovenauer Str. 4  
 24796 Bredenbek  
 www.gsb.sh  
 info@gsb.sh  
 04334 / 18168 - 0 Fon  
 04334 / 18168 - 22 Fax

**BODENPROFILE gem. DIN 4023**

Auftraggeber:  
**RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH**  
 c/o RWE Renewables GmbH

Bauvorhaben:  
**Neubau von 5 Windenergieanlagen**  
**Windpark Bartelsdorf II; hier: WEA 4**  
**27356 Bartelsdorf**

Auftragsnummer:  
**0021-07**

Anlage:  
**1.21b**

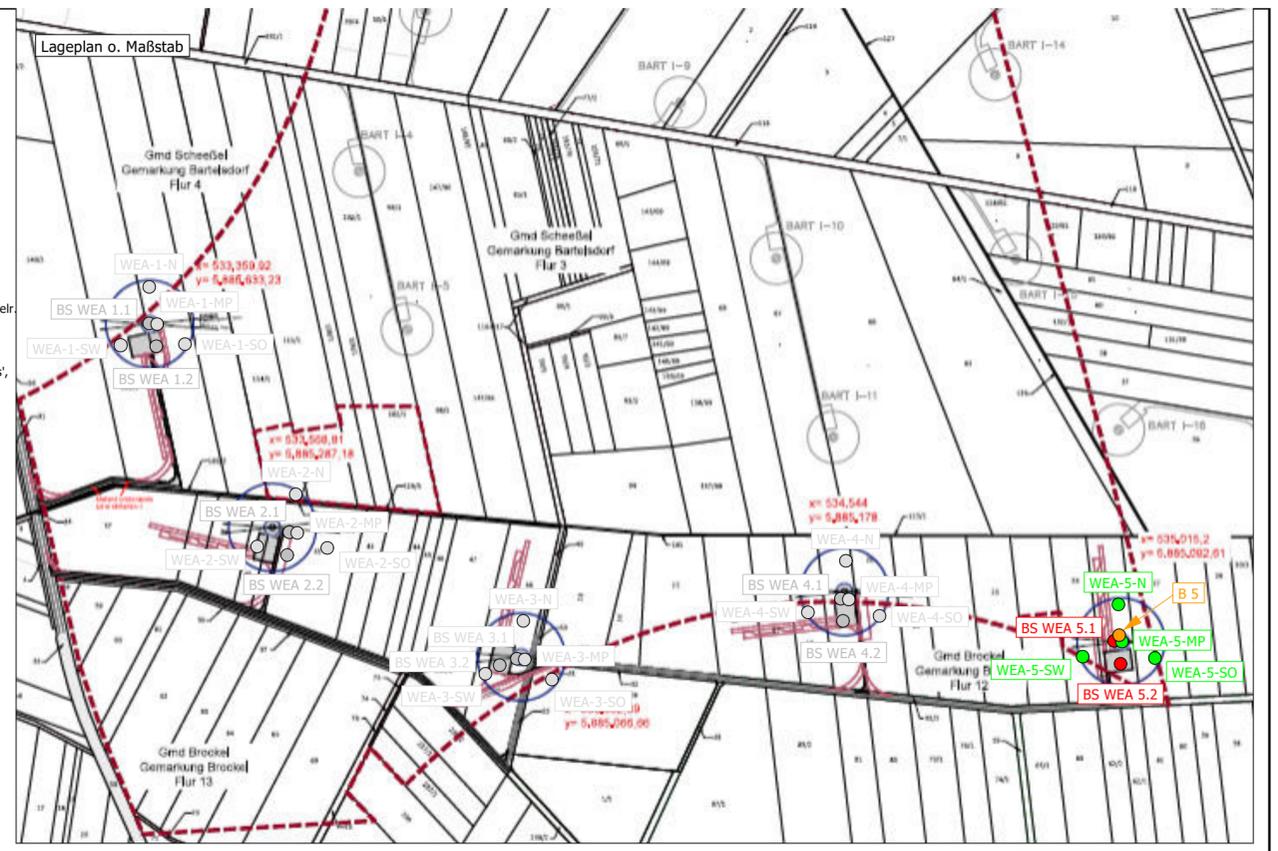
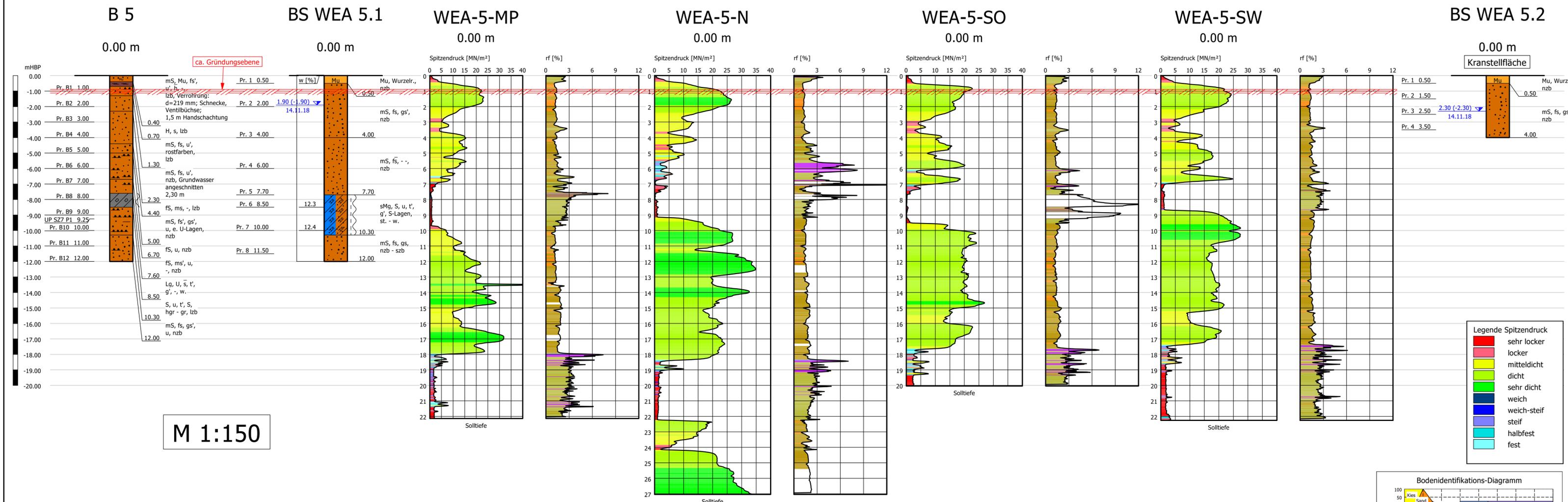
Maßstab:  
**1:150, Lageplan o. Maßstab**

Bearbeiter:  
**mm/ms**

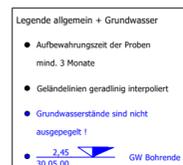
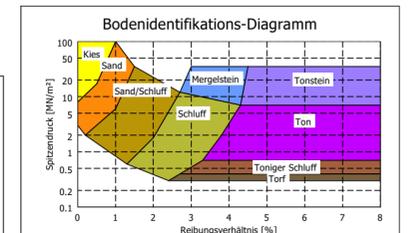
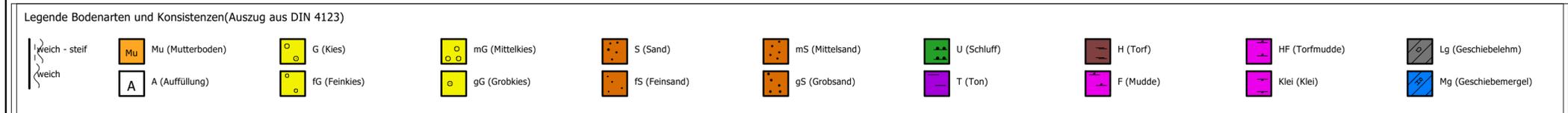
Erstellungsdatum:  
**20.11.2018 + 28.05.2019**

Bohrdatum/Bohrtruppführer:  
**13.11.2018/jjs**

WEA-1-N: 8 m Richtung Nord; WEA-1-SO: Südosten; WEA-1-SW: Südwesten; WEA-1-MP: Mittelpunkt



M 1:150



GrundbauINGENIEURE  
Schnoor + Brauer  
GmbH & Co. KG

Bovenauer Str. 4  
24796 Bredenbek  
www.gsb.sh  
info@gsb.sh  
04334 / 18168 - 0 Fon  
04334 / 18168 - 22 Fax

**BODENPROFILE gem. DIN 4023**

Auftraggeber:  
**RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH**  
c/o RWE Renewables GmbH

Bauvorhaben:  
**Neubau von 5 Windenergieanlagen**  
**Windpark Bartelsdorf II; hier: WEA 5**  
**27356 Bartelsdorf**

Auftragsnummer:  
0021-07

Anlage:  
1.22b

Maßstab:  
1:150, Lageplan o. Maßstab

Bearbeiter:  
mm/ms

Erstellungsdatum:  
20.11.2018 + 28.05.2019

Bohrdatum/Bohrtruppführer:  
14.11.2018/jo

WEA2-N: 10 m Richtung Nord; WEA2-SO: Südosten; WEA2-SW: Südwesten

BS WEA 2.1/20

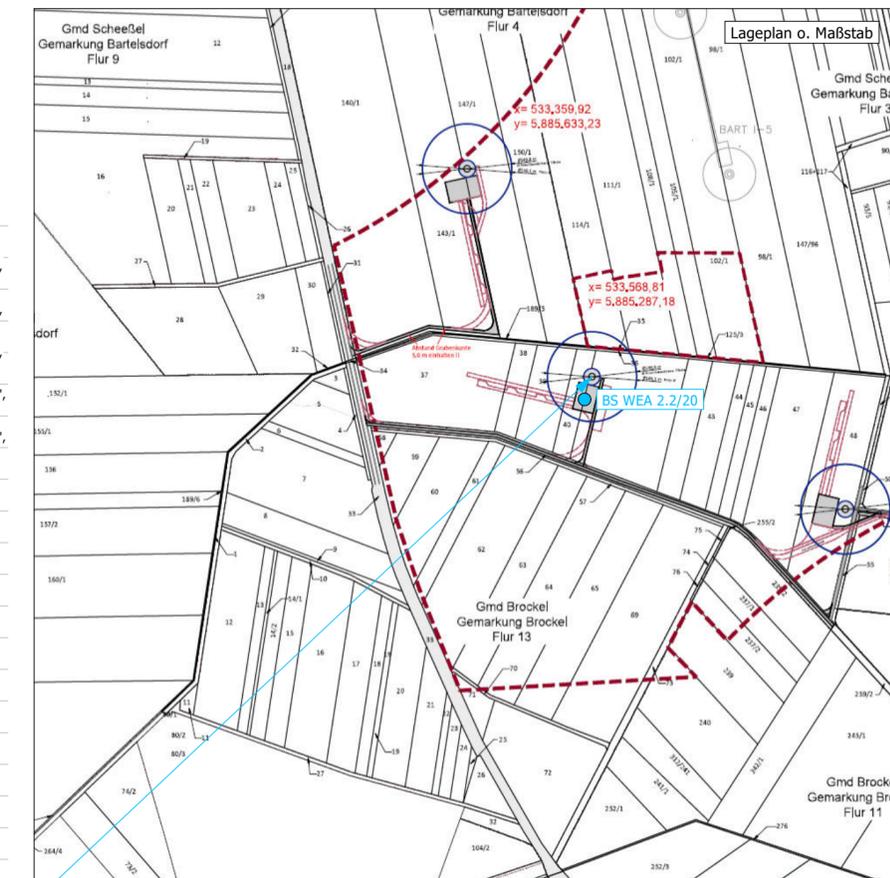
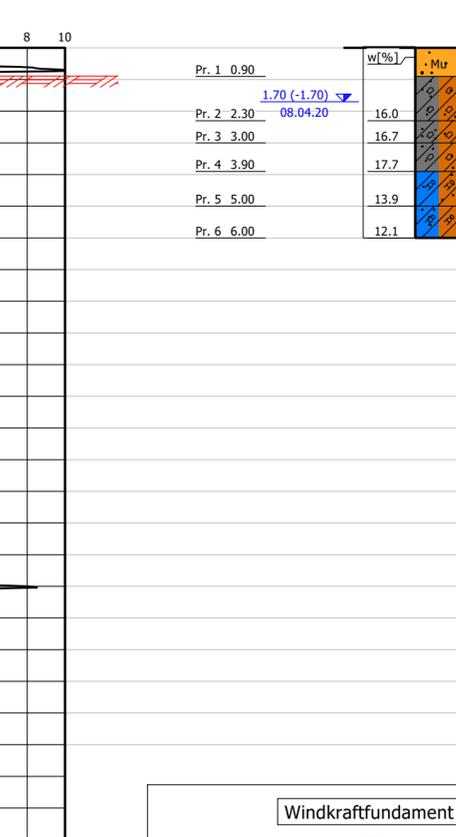
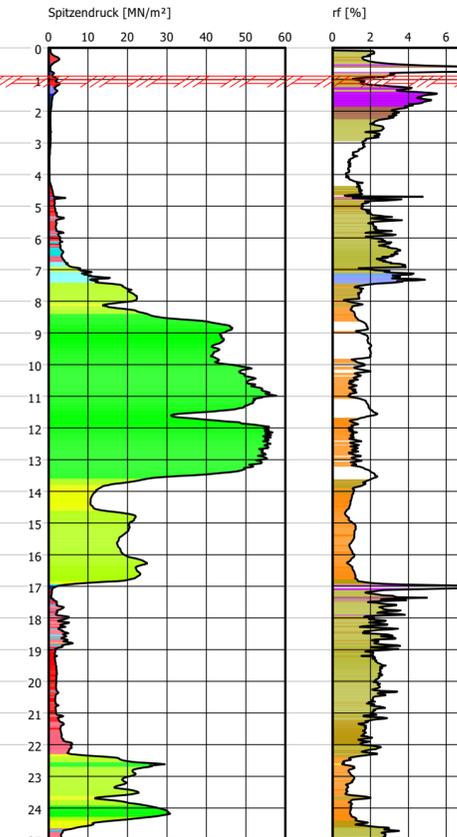
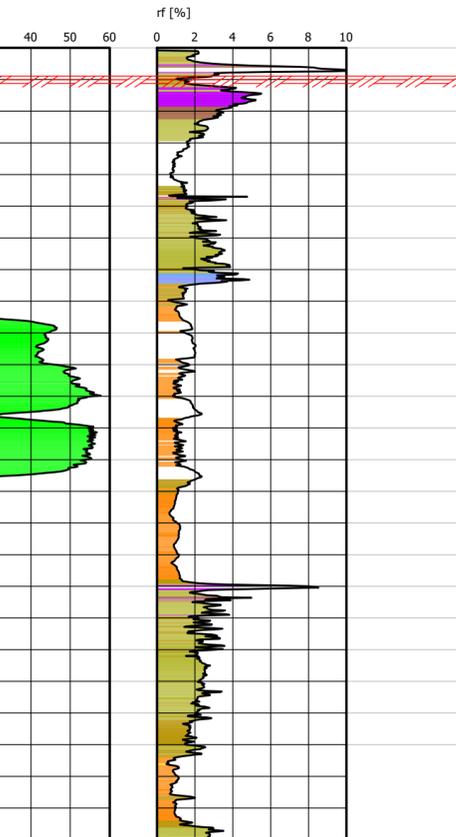
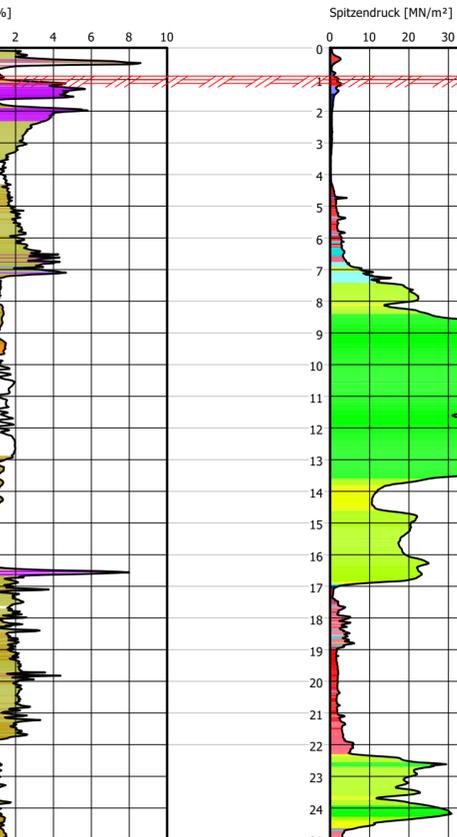
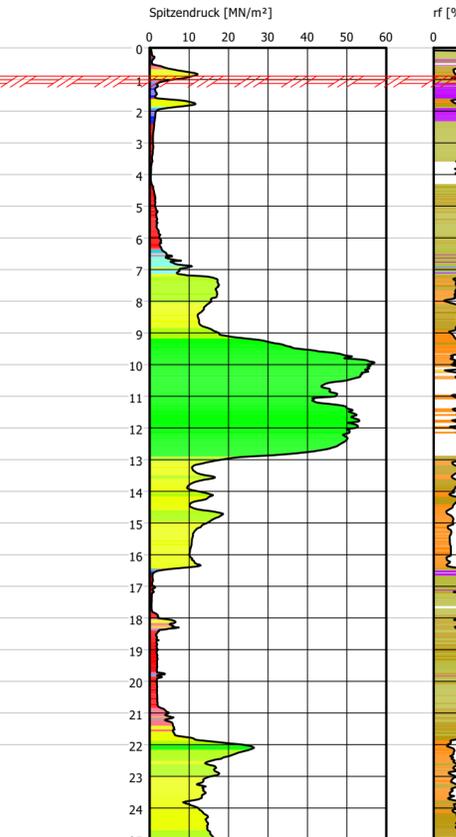
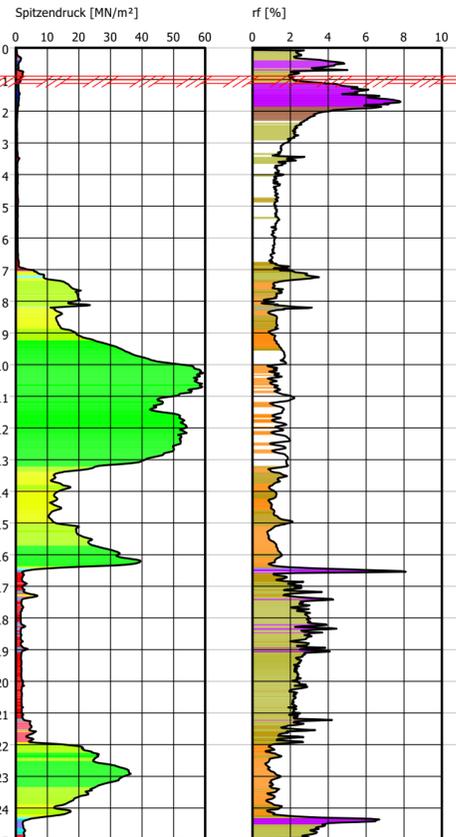
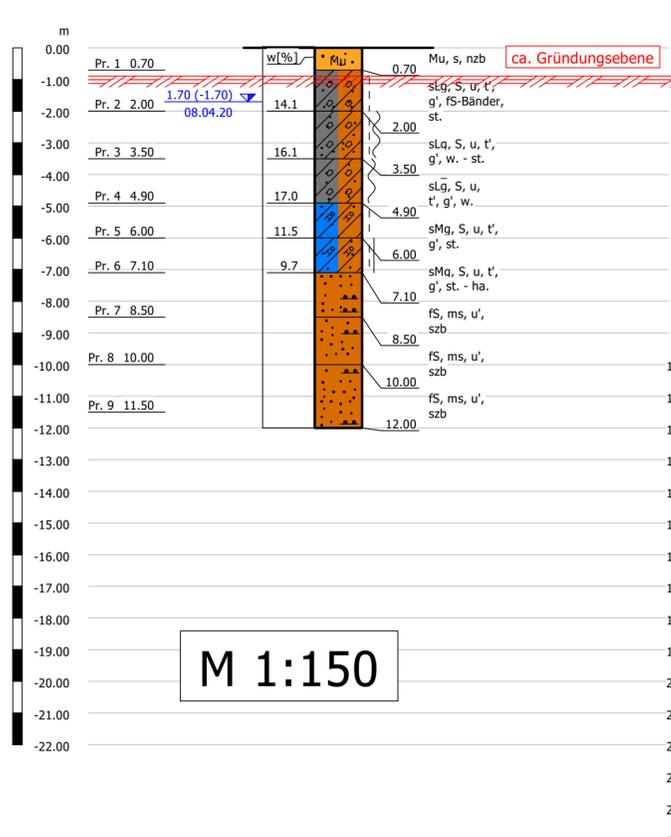
WEA2-MP

WEA2-N

WEA2-SO

WEA2-SW

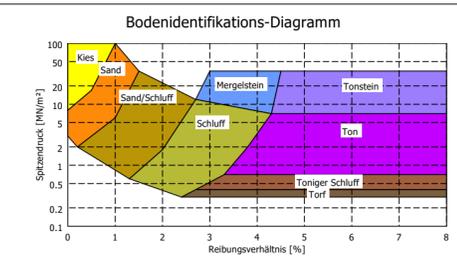
BS WEA 2.2/20



M 1:150

**Legende Spitzendruck**

sehr locker
locker
mitteldicht
dicht
sehr dicht
weich
weich-steif
steif
halbsteif
fest

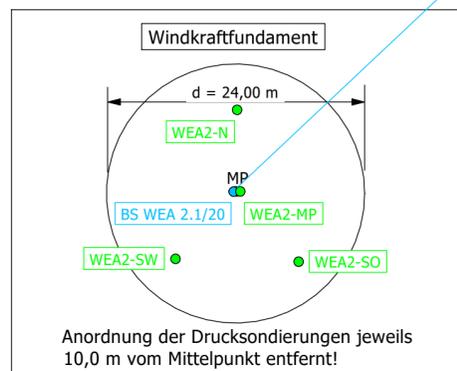


**Legende Bodenarten und Konsistenzen (Auszug aus DIN 4123)**

steif - halbfest	Mu (Mutterboden)	rg (Feinkies)	S (Sand)	gS (Grosand)	H (Torf)	Klei (Klei)
steif	A (Auffüllung)	mG (Mittelkies)	fs (Feinsand)	U (Schluff)	F (Mudde)	Lg (Geschieblehm)
weich - steif	G (Kies)	gG (Grobkies)	mS (Mittelsand)	T (Ton)	HF (Torfmudde)	Mg (Geschiebemergel)
weich						

**Legende allgemein + Grundwasser**

- Aufbewahrungszeit der Proben mind. 3 Monate
- Geländelinien geradlinig interpoliert
- Grundwasserstände sind nicht ausgepegelt!
- 2.45 30.05.00 GW Bohrende



**GSB**  
 GrundbauINGENIEURE  
 Schmoor + Brauer  
 GmbH & Co. KG  
 Bovenauer Str. 4  
 24796 Bredenbek  
 www.gsb.sh  
 info@gsb.sh  
 04334 / 18168 - 0 Fon  
 04334 / 18168 - 22 Fax

**BODENPROFILE gem. DIN 4023**

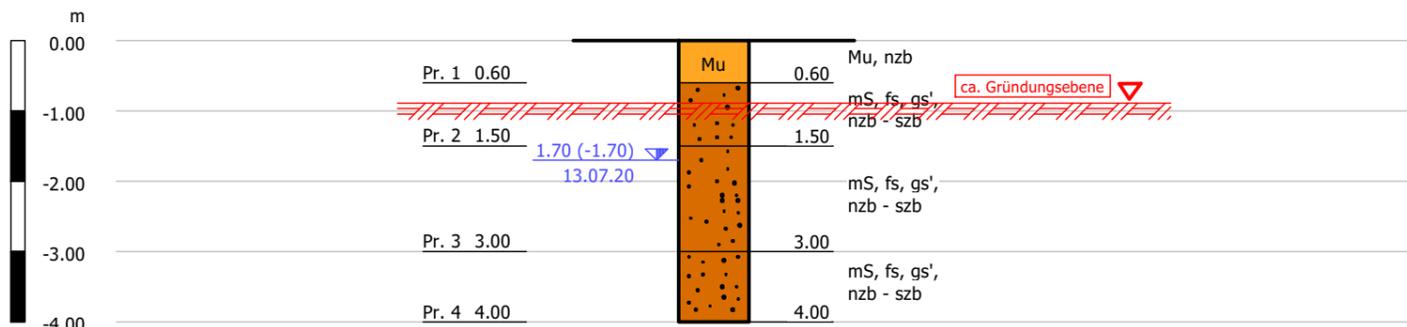
Auftraggeber: RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH  
 c/o RWE Renewables GmbH

Bauvorhaben: Neubau von 5 WEA; hier: neuer Standort WEA 2  
 Windpark Bartelsdorf II  
 27356 Rotenburg/Bartelsdorf

Auftragsnummer: 0021-07  
 Anlage: 1.23a  
 Maßstab: 1:150, Lageplan o. Maßstab  
 Bearbeiter: mm/ms  
 Erstellungsdatum: 14.04.2020  
 Bohrdatum/Bohrtruppführer:

# BS WEA 5.1/20

0.00 m

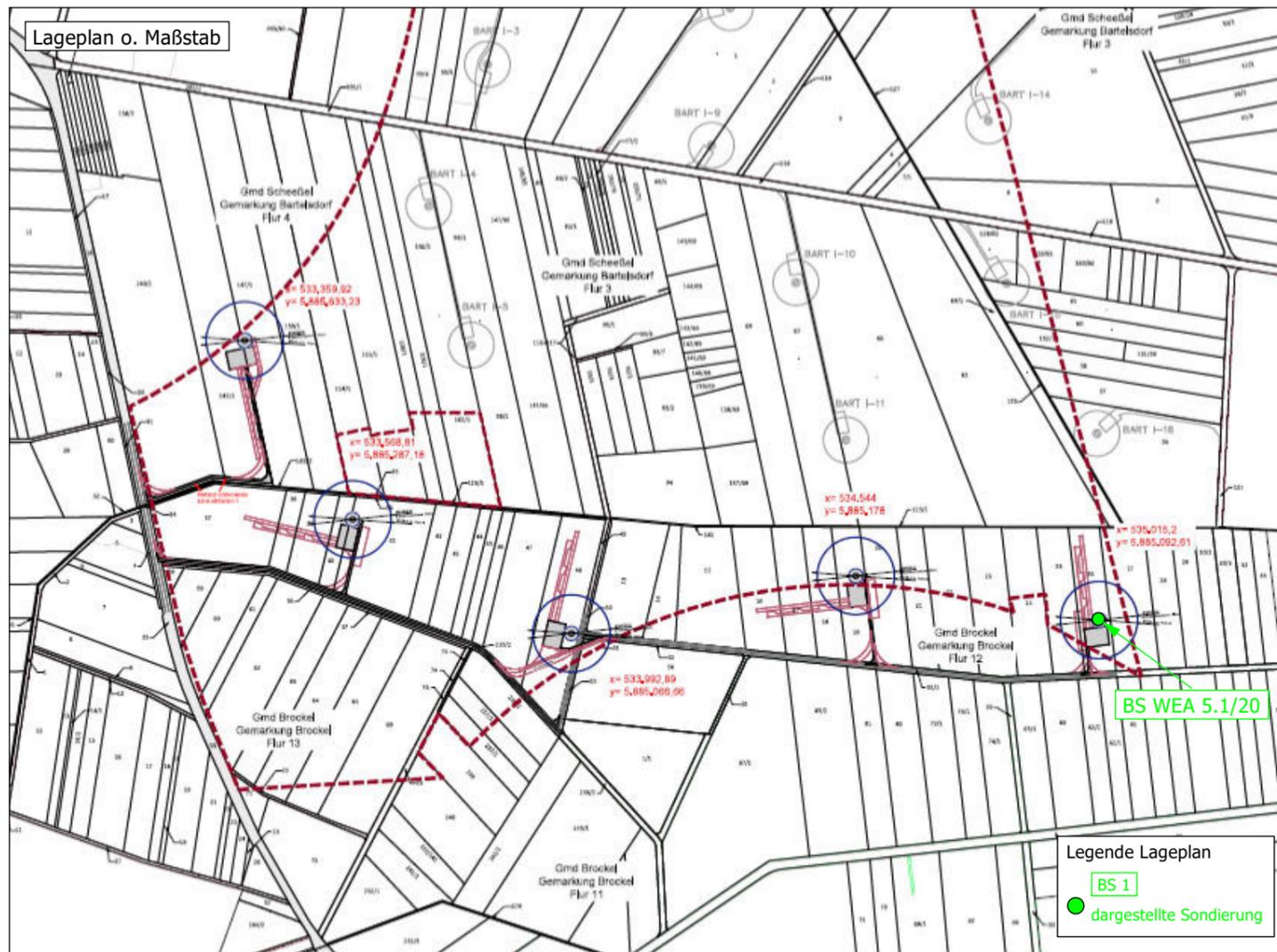


## Legende Bodenarten und Konsistenzen, Auszug aus DIN 4023

Mu (Mutterboden)	S (Sand)	H (Torf)
A (Auffüllung)	fs (Feinsand)	F (Mudde)
G (Kies)	mS (Mittelsand)	HF (Torfmudde)
fG (Feinkies)	gS (Grobsand)	Klei (Klei)
mG (Mittelkies)	U (Schluff)	Lg (Geschiebelehm)
gG (Grobkies)	T (Ton)	Mg (Geschiebemergel)



Lageplan o. Maßstab



### Legende allgemein + Grundwasser

- Aufbewahrungszeit der Proben mind. 3 Monate
- Geländelinien geradlinig interpoliert
- Grundwasserstände sind nicht ausgepegelt !
- 2,45 30.05.00 GW Bohrende

**GSB**  
 GrundbauINGENIEURE  
 Schnoor + Brauer  
 GmbH & Co. KG

Bovenauer Str. 4  
 24796 Bredenbek  
 www.gsb.sh  
 info@gsb.sh  
 04334 / 18 16 8 0 Fon  
 04334 / 18 16 8 22 Fax

## BODENPROFILE gem. DIN 4023

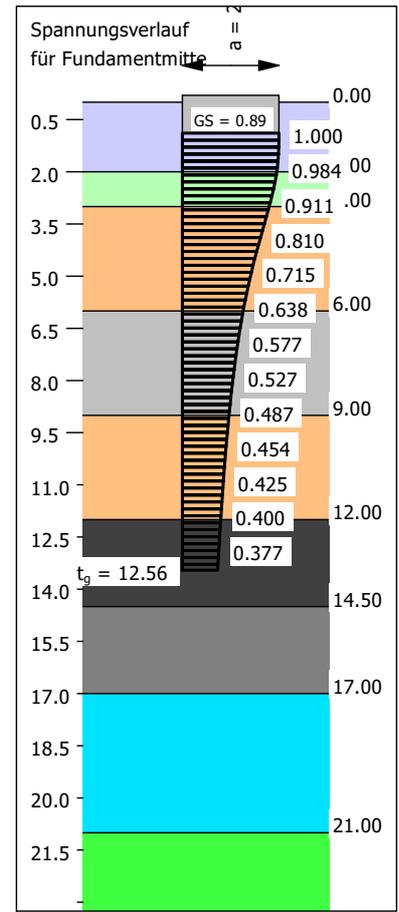
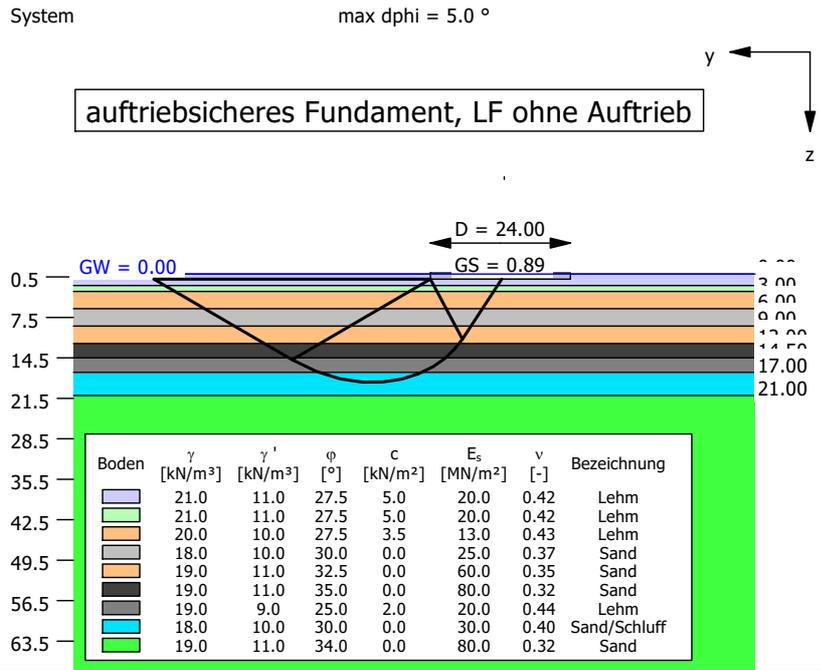
Auftraggeber:  
**RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH**  
 c/o RWE Renewables GmbH

Bauvorhaben:  
**Neubau von 5 Windenergieanlagen**  
**Windpark Bartelsdorf II; hier: Wasserprobe WEA 5**

**27356 Rotenburg/Bartelsdorf**

Auftragsnummer:	0021-07
Anlage:	1.24a
Maßstab:	1:100, Lageplan o. Maßstab
Bearbeiter:	mm/ms
Erstellungsdatum:	15.07.2020
Bohrdatum/Bohrtruppführer:	13.07.2020/sa

# Kreisfundament da = 24,0 m Typ Nordex N149/5.X TCS164



**Ergebnisse Einzelfundament:**  
 Lasten = ständig / veränderlich  
 Vertikallast  $F_{v,k} = 35139.00 / 0.00$  kN  
 Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN  
 Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / -1054.00$  kN  
 Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 168560.00$  kN·m  
 Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m  
 Durchmesser  $D = 24.000$  m  
 Unter ständigen Lasten:  
 Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
 Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m  
 Resultierende im 1. Kern (= 3.000 m)  
 $a' = 21.269$  m  
 $b' = 21.269$  m  
 Unter Gesamtlasten:  
 Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
 Exzentrizität  $e_y = -4.797$  m  
 Resultierende im 2. Kern (= 7.069 m)  
 $a' = 12.230$  m  
 $b' = 18.677$  m

**Grundbruch:**  
 Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 1069.9 / 764.22$  kN/m<sup>2</sup>  
 $R_{n,k} = 244393.14$  kN  
 $R_{n,d} = 174566.53$  kN  
 $V_d = 1.35 \cdot 35139.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN  
 $V_d = 47437.65$  kN  
 $\mu$  (parallel zu y) = 0.272  
 $\text{cal } \varphi = 29.1^\circ$

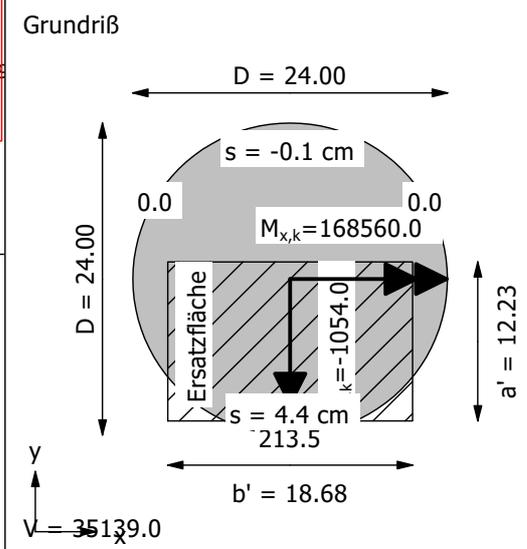
$\varphi$  wegen 5° Bedingung abgemindert  
 $\text{cal } c = 1.22$  kN/m<sup>2</sup>  
 $\text{cal } \gamma_2 = 10.37$  kN/m<sup>3</sup>  
 $\text{cal } \sigma_{\bar{u}} = 9.79$  kN/m<sup>2</sup>

**Gleitwiderstand:**  
 Teilsicherheit (Gleitwiderstand)  $\gamma_{R,h} = 1.10$   
 $N_k \cdot \tan(\varphi) / \gamma_{R,h} = 35139.00 \cdot \tan(27.50^\circ) / 1.10$   
 $R_{t,d} = N_k \cdot \tan(\varphi) / \gamma_{R,h} = 16629.28$  kN  
 $T_d = 1581.00$  kN  
 $\mu = T_d / R_{t,d} = 0.095$

**Setzung infolge Gesamtlasten:**  
 Grenztiefe  $t_g = 13.45$  m u. GOK  
 Setzung (Mittel aller KPs) = 2.14 cm  
 Setzungen der KPs:  
 oben = -0.11 cm  
 unten = 4.40 cm  
 Verdrehung(x) (KP) = 1 : 449.8  
 Drehfedersteifigkeit:  
 $k_{\varphi,x} = 75825.1$  MN·m/rad  
 Nachweis EQU:  
 $M_{stb} = 35139.0 \cdot 24.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 378$   
 $M_{dst} = 168560.0 \cdot 1.50 = 252840.0$   
 $\mu_{EQU} = 252840.0 / 379501.2 = 0.666$

**WEA 1**

Maßgebend für Setzungen: Lastfall BS-P  
**maximale Differenzsetzung ca. 4,4 cm < 7,2 cm**



**Berechnungsgrundlagen:**  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 $\gamma_{R,h} = 1.10$   
 Grenzzustand EQU:  
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$   
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$   
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$   
 Gründungssohle = 0.89 m  
 Grundwasser = 0.00 m  
 Grenztiefe mit  $p = 20.0\%$   
 — — — 1. Kernweite  
 — — — 2. Kernweite

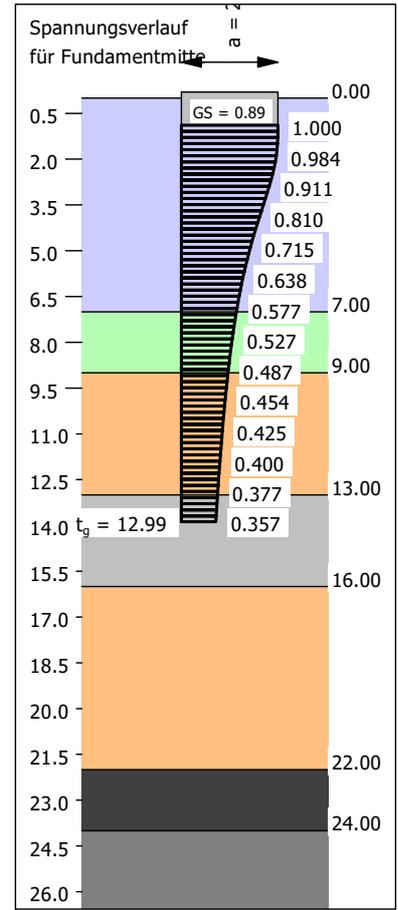
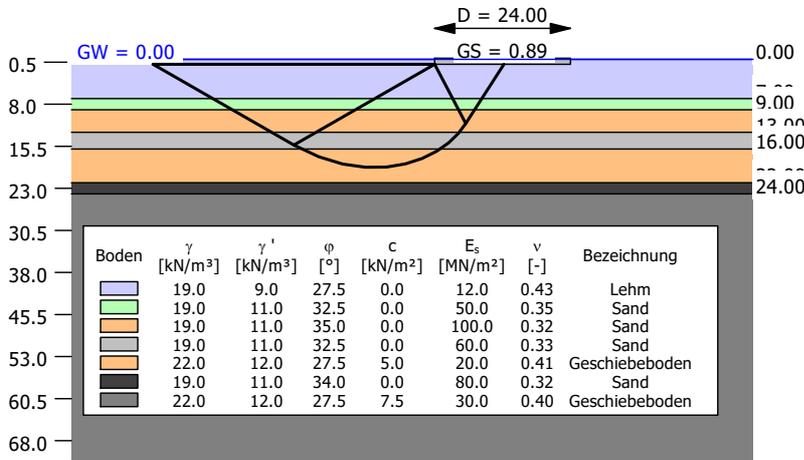
 GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co.KG 04334 / 18 16 80 Fon 04334 / 18 16 822 Fax		 Auftragsnummer: <b>0021-07</b>
SETZUNG gem. DIN 4019 / EC 7		Anlage: <b>2.5c</b>
Auftraggeber: <b>RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH</b> c/o RWE Renewables GmbH Bauvorhaben: <b>Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II</b> <b>27356 Bartelsdorf</b>		Bearbeiter: br/mm
		Erstellungsdatum: 11.03.2021

# Kreisfundament da = 24,0 m Typ Nordex N149/5.X TCS164

System

**WEA 2 verschobener Standort**

auftriebsicheres Fundament, LF ohne Auftrieb



## Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich

Vertikallast  $F_{v,k} = 35139.00 / 0.00$  kN

Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN

Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / -1054.00$  kN

Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 168560.00$  kN·m

Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m

Durchmesser  $D = 24.000$  m

Unter ständigen Lasten:

Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m

Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m

Resultierende im 1. Kern (= 3.000 m)

$a' = 21.269$  m

$b' = 21.269$  m

Unter Gesamtlasten:

Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m

Exzentrizität  $e_y = -4.797$  m

Resultierende im 2. Kern (= 7.069 m)

$a' = 12.230$  m

$b' = 18.677$  m

Grundbruch:

Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$

$\sigma_{0f,k} / \sigma_{0f,d} = 1174.5 / 838.90$  kN/m<sup>2</sup>

$R_{n,k} = 268275.41$  kN

$R_{n,d} = 191625.29$  kN

$V_d = 1.35 \cdot 35139.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN

$V_d = 47437.65$  kN

$\mu$  (parallel zu y) = 0.248

cal  $\varphi = 30.0^\circ$

$\varphi$  wegen 5° Bedingung abgemindert

cal c = 1.70 kN/m<sup>2</sup>

cal  $\gamma_2 = 10.14$  kN/m<sup>3</sup>

cal  $\sigma_{\bar{u}} = 8.01$  kN/m<sup>2</sup>

Gleitwiderstand:

Teilsicherheit (Gleitwiderstand)  $\gamma_{R,h} = 1.10$

$N_k \cdot \tan(\varphi) / \gamma_{R,h} = 35139.00 \cdot \tan(27.50^\circ) / 1.10$

$R_{t,d} = N_k \cdot \tan(\varphi) / \gamma_{R,h} = 16629.28$  kN

$T_d = 1581.00$  kN

$\mu = T_d / R_{t,d} = 0.095$

Setzung infolge Gesamtlasten:

Grenztiefe  $t_g = 13.88$  m u. GOK

Setzung (Mittel aller KPs) = 2.45 cm

Setzungen der KPs:

oben = -0.16 cm

unten = 5.06 cm

Verdrehung(x) (KP) = 1 : 388.5

Drehfedersteifigkeit:

$k_{\varphi,x} = 65492.8$  MN·m/rad

Nachweis EQU:

$M_{stb} = 35139.0 \cdot 24.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 379501.2$

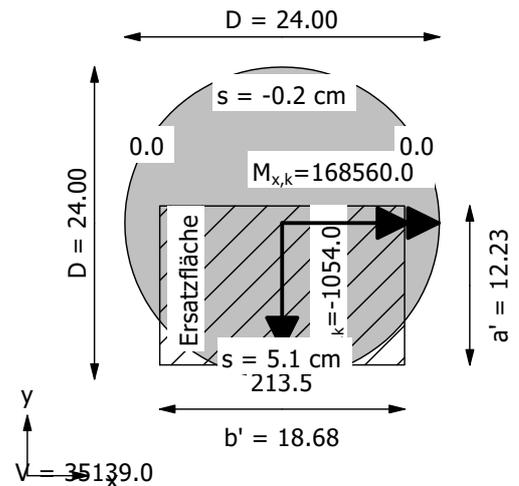
$M_{dst} = 168560.0 \cdot 1.50 = 252840.0$

$\mu_{EQU} = 252840.0 / 379501.2 = 0.666$

Maßgebend für Setzungen: Lastfall BS-P

**maximale Differenzsetzung ca. 5,1 cm < 7,2 cm**

## Grundriß



## Berechnungsgrundlagen:

Grundbruchformel nach DIN 4017:2006

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

$\gamma_{R,v} = 1.40$

$\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$

$\gamma_{R,h} = 1.10$

Grenz Zustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stb} = 0.90$

$\gamma_{Q,dst} = 1.50$

Gründungssohle = 0.89 m

Grundwasser = 0.00 m

Grenztiefe mit  $p = 20.0\%$

— — — 1. Kernweite

— — — 2. Kernweite



GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co.KG

04334 / 18 16 80 Fon 04334 / 18 16 822 Fax



SETZUNG gem. DIN 4019 / EC 7

Auftragsnummer:

0021-07

Auftraggeber:

RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH  
c/o RWE Renewables GmbH

Anlage:

2.6c

Bauvorhaben:

Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II

Bearbeiter:

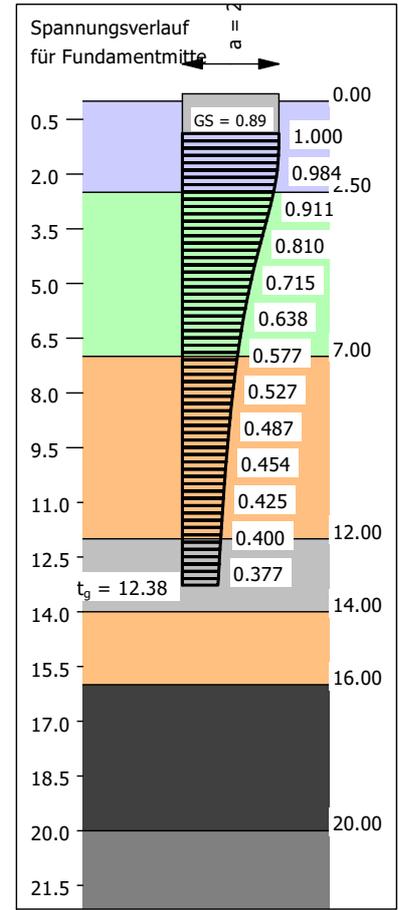
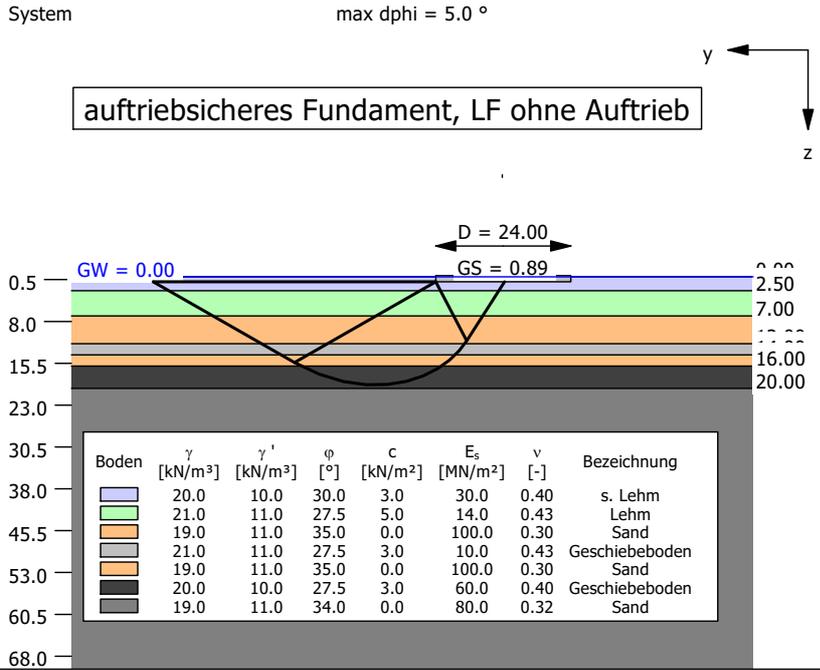
br/mm

27356 Bartelsdorf

Erstellungsdatum:

11.03.2021

# Kreisfundament da = 24,0 m Typ Nordex N149/5.X TCS164



Ergebnisse Einzelfundament:  
 Lasten = ständig / veränderlich  
 Vertikallast  $F_{v,k} = 35139.00 / 0.00$  kN  
 Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN  
 Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / -1054.00$  kN  
 Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 168560.00$  kN·m  
 Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m  
 Durchmesser  $D = 24.000$  m  
 Unter ständigen Lasten:  
 Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
 Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m  
 Resultierende im 1. Kern (= 3.000 m)  
 $a' = 21.269$  m  
 $b' = 21.269$  m  
 Unter Gesamtlasten:  
 Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
 Exzentrizität  $e_y = -4.797$  m  
 Resultierende im 2. Kern (= 7.069 m)  
 $a' = 12.230$  m  
 $b' = 18.677$  m  
 Grundbruch:  
 Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 1307.9 / 934.25$  kN/m<sup>2</sup>  
 $R_{n,k} = 298766.65$  kN  
 $R_{n,d} = 213404.75$  kN  
 $V_d = 1.35 \cdot 35139.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN  
 $V_d = 47437.65$  kN  
 $\mu$  (parallel zu y) = 0.222  
 $\text{cal } \phi = 30.1^\circ$

$\text{cal } c = 2.45$  kN/m<sup>2</sup>  
 $\text{cal } \gamma_2 = 10.79$  kN/m<sup>3</sup>  
 $\text{cal } \sigma_{\bar{u}} = 8.90$  kN/m<sup>2</sup>

Gleitwiderstand:  
 Teilsicherheit (Gleitwiderstand)  $\gamma_{R,h} = 1.10$   
 $N_k \cdot \tan(\phi) / \gamma_{R,h} = 35139.00 \cdot \tan(30.00^\circ) / 1.10$   
 $R_{t,d} = N_k \cdot \tan(\phi) / \gamma_{R,h} = 18443.19$  kN  
 $T_d = 1581.00$  kN  
 $\mu = T_d / R_{t,d} = 0.086$

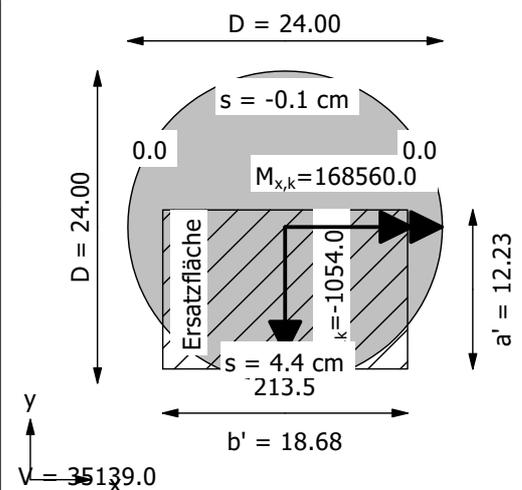
Setzung infolge Gesamtlasten:  
 Grenztiefe  $t_g = 13.27$  m u. GOK  
 Setzung (Mittel aller KPs) = 2.15 cm  
 Setzungen der KPs:  
 oben = -0.07 cm  
 unten = 4.37 cm  
 Verdrehung(x) (KP) = 1 : 456.9  
 Drehfedersteifigkeit:  
 $k_{\phi,x} = 77017.3$  MN·m/rad  
 Nachweis EQU:  
 $M_{stb} = 35139.0 \cdot 24.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 379501.2$   
 $M_{dst} = 168560.0 \cdot 1.50 = 252840.0$   
 $\mu_{EQU} = 252840.0 / 379501.2 = 0.666$

**WEA 3**

Maßgebend für Setzungen: Lastfall BS-P

maximale Differenzsetzung ca. 4,4 cm < 7,2 cm

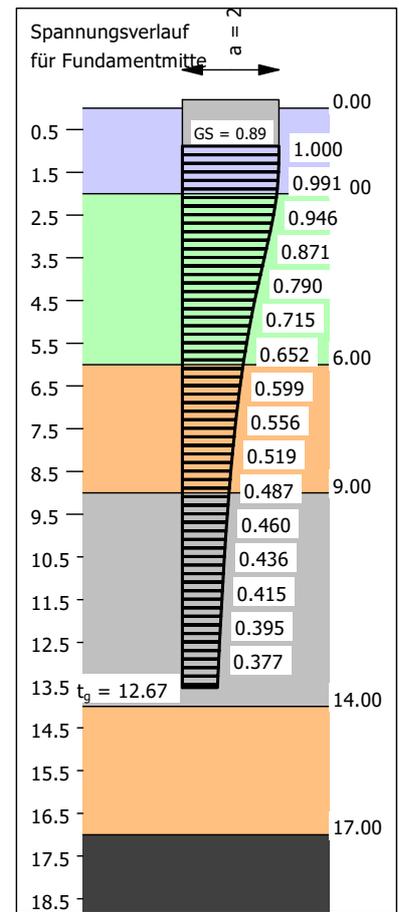
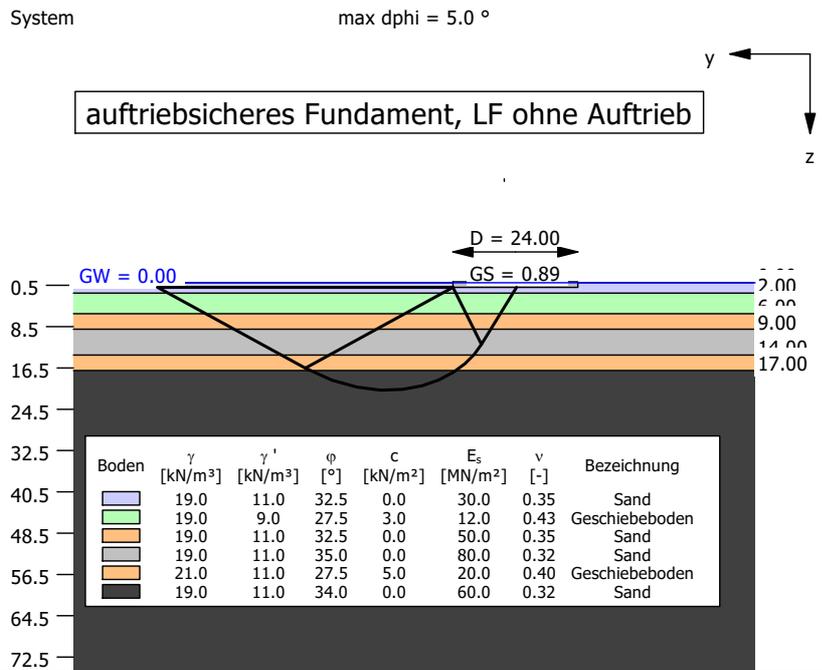
Grundriß



Berechnungsgrundlagen:  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 $\gamma_{R,h} = 1.10$   
 Grenzzustand EQU:  
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$   
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$   
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$   
 Gründungssohle = 0.89 m  
 Grundwasser = 0.00 m  
 Grenztiefe mit  $p = 20.0\%$   
 — — — 1. Kernweite  
 — — — 2. Kernweite

 GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co.KG 04334 / 18 16 80 Fon 04334 / 18 16 822 Fax		 Auftragsnummer: <b>0021-07</b>
SETZUNG gem. DIN 4019 / EC 7		Anlage: <b>2.7c</b>
Auftraggeber: <b>RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH</b> c/o RWE Renewables GmbH Bauvorhaben: <b>Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II</b> <b>27356 Bartelsdorf</b>		Bearbeiter: br/mm
		Erstellungsdatum: 11.03.2021

# Kreisfundament da = 24,0 m Typ Nordex N149/5.X TCS164



**Ergebnisse Einzelfundament:**

Lasten = ständig / veränderlich

Vertikallast  $F_{v,k} = 35139.00 / 0.00$  kN

Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN

Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / -1054.00$  kN

Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 168560.00$  kN·m

Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m

Durchmesser  $D = 24.000$  m

Unter ständigen Lasten:

Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m

Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m

Resultierende im 1. Kern (= 3.000 m)

$a' = 21.269$  m

$b' = 21.269$  m

Unter Gesamtlasten:

Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m

Exzentrizität  $e_y = -4.797$  m

Resultierende im 2. Kern (= 7.069 m)

$a' = 12.230$  m

$b' = 18.677$  m

**Grundbruch:**

Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$

$\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 1700.7 / 1214.75$  kN/m<sup>2</sup>

$R_{n,k} = 388470.28$  kN

$R_{n,d} = 277478.77$  kN

$V_d = 1.35 \cdot 35139.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN

$V_d = 47437.65$  kN

$\mu$  (parallel zu y) = 0.171

cal  $\phi = 32.2^\circ$

cal  $c = 1.13$  kN/m<sup>2</sup>

cal  $\gamma_2 = 10.43$  kN/m<sup>3</sup>

cal  $\sigma_{\bar{u}} = 9.79$  kN/m<sup>2</sup>

**Gleitwiderstand:**

Teilsicherheit (Gleitwiderstand)  $\gamma_{R,h} = 1.10$

$N_k \cdot \tan(\phi) / \gamma_{R,h} = 35139.00 \cdot \tan(32.50^\circ) / 1.10$

$R_{t,d} = N_k \cdot \tan(\phi) / \gamma_{R,h} = 20350.92$  kN

$T_d = 1581.00$  kN

$\mu = T_d / R_{t,d} = 0.078$

**Setzung infolge Gesamtlasten:**

Grenztiefe  $t_g = 13.56$  m u. GOK

Setzung (Mittel aller KPs) = 2.10 cm

Setzungen der KPs:

oben = -0.13 cm

unten = 4.33 cm

Verdrehung(x) (KP) = 1 : 455.4

Drehfedersteifigkeit:

$k_{\phi,x} = 76762.6$  MN·m/rad

Nachweis EQU:

$M_{stb} = 35139.0 \cdot 24.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 378000.0$  kN·m

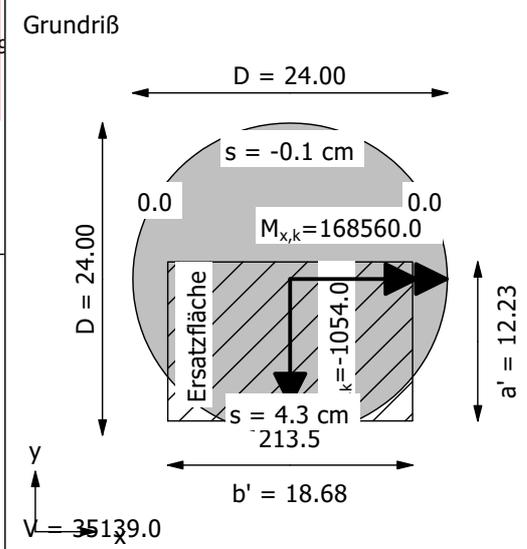
$M_{dst} = 168560.0 \cdot 1.50 = 252840.0$  kN·m

$\mu_{EQU} = 252840.0 / 379501.2 = 0.666$

**WEA 4**

Maßgebend für Setzungen: Lastfall BS-P

**maximale Differenzsetzung ca. 4,4 cm < 7,2 cm**



**Berechnungsgrundlagen:**

Grundbruchformel nach DIN 4017:2006

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

$\gamma_{R,v} = 1.40$

$\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$

$\gamma_{R,h} = 1.10$

Grenz Zustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stb} = 0.90$

$\gamma_{Q,dst} = 1.50$

Gründungssohle = 0.89 m

Grundwasser = 0.00 m

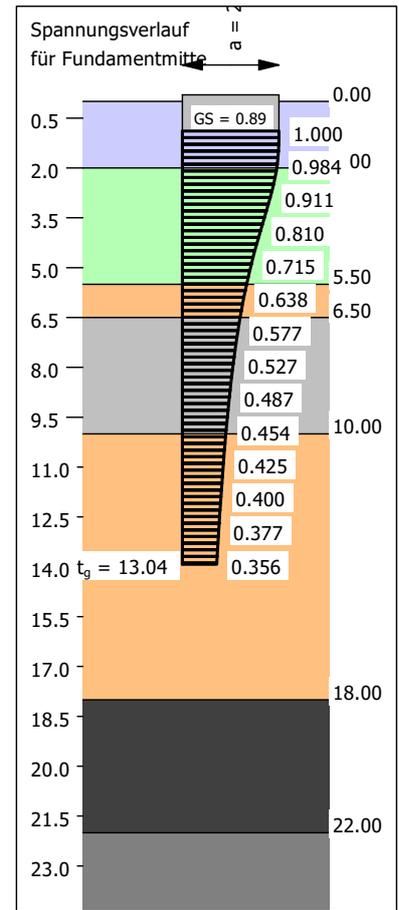
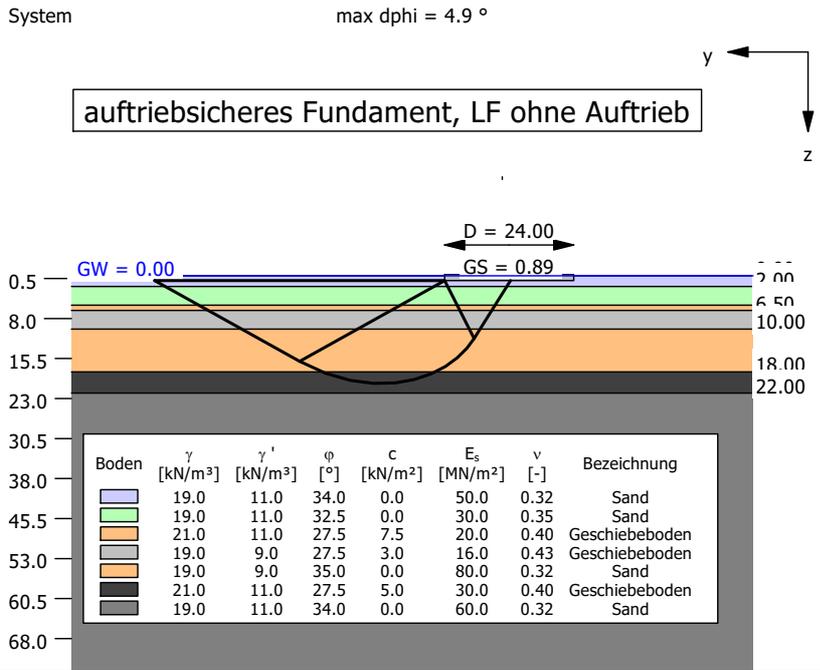
Grenztiefe mit  $p = 20.0\%$

— — — 1. Kernweite

— — — 2. Kernweite

GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co.KG 04334 / 18 16 80 Fon 04334 / 18 16 822 Fax		Auftragsnummer: <b>0021-07</b>
SETZUNG gem. DIN 4019 / EC 7		Anlage: <b>2.8c</b>
Auftraggeber: <b>RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH</b> c/o RWE Renewables GmbH		Bearbeiter: br/mm
Bauvorhaben: <b>Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II</b> <b>27356 Bartelsdorf</b>		Erstellungsdatum: 11.03.2021

# Kreisfundament da = 24,0 m Typ Nordex N149/5.X TCS164



Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich

Vertikallast  $F_{v,k} = 35139.00 / 0.00$  kN

Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN

Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / -1054.00$  kN

Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 168560.00$  kN·m

Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m

Durchmesser D = 24.000 m

Unter ständigen Lasten:

Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m

Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m

Resultierende im 1. Kern (= 3.000 m)

$a' = 21.269$  m

$b' = 21.269$  m

Unter Gesamtlasten:

Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m

Exzentrizität  $e_y = -4.797$  m

Resultierende im 2. Kern (= 7.069 m)

$a' = 12.230$  m

$b' = 18.677$  m

Grundbruch:

Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$

$\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 1477.4 / 1055.26$  kN/m<sup>2</sup>

$R_{n,k} = 337464.78$  kN

$R_{n,d} = 241046.27$  kN

$V_d = 1.35 \cdot 35139.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN

$V_d = 47437.65$  kN

$\mu$  (parallel zu y) = 0.197

cal  $\phi = 31.3$  °

cal c = 2.08 kN/m<sup>2</sup>

cal  $\gamma_2 = 9.90$  kN/m<sup>3</sup>

cal  $\sigma_{\bar{u}} = 9.79$  kN/m<sup>2</sup>

Gleitwiderstand:

Teilsicherheit (Gleitwiderstand)  $\gamma_{R,h} = 1.10$

$N_k \cdot \tan(\phi) / \gamma_{R,h} = 35139.00 \cdot \tan(34.00^\circ) / 1.10$

$R_{t,d} = N_k \cdot \tan(\phi) / \gamma_{R,h} = 21546.87$  kN

$T_d = 1581.00$  kN

$\mu = T_d / R_{t,d} = 0.073$

Setzung infolge Gesamtlasten:

Grenztiefe  $t_g = 13.93$  m u. GOK

Setzung (Mittel aller KPs) = 1.86 cm

Setzungen der KPs:

oben = -0.05 cm

unten = 3.76 cm

Verdrehung(x) (KP) = 1 : 532.6

Drehfedersteifigkeit:

$k_{\phi,x} = 89780.8$  MN·m/rad

Nachweis EQU:

$M_{stb} = 35139.0 \cdot 24.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 379501.2$  kN·m

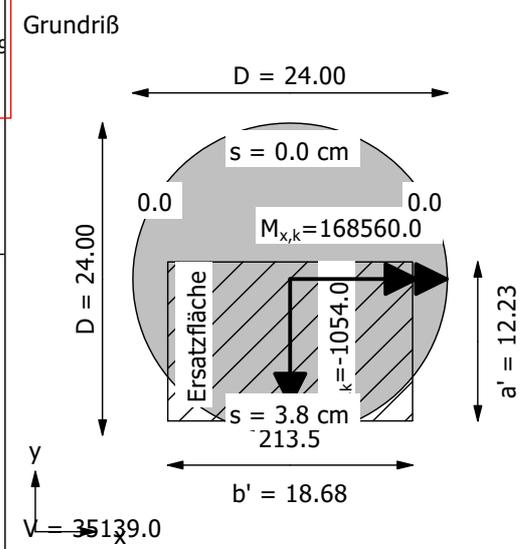
$M_{dst} = 168560.0 \cdot 1.50 = 252840.0$  kN·m

$\mu_{EQU} = 252840.0 / 379501.2 = 0.666$

**WEA 5**

Maßgebend für Setzungen: Lastfall BS-P

**maximale Differenzsetzung ca. 3,8 cm < 7,2 cm**



Berechnungsgrundlagen:

Grundbruchformel nach DIN 4017:2006

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

$\gamma_{R,v} = 1.40$

$\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$

$\gamma_{R,h} = 1.10$

Grenz Zustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stb} = 0.90$

$\gamma_{Q,dst} = 1.50$

Gründungssohle = 0.89 m

Grundwasser = 0.00 m

Grenztiefe mit  $p = 20.0$  %

— — — 1. Kernweite

— — — 2. Kernweite

GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co.KG 04334 / 18 16 80 Fon 04334 / 18 16 822 Fax		Auftragsnummer: <b>0021-07</b>
SETZUNG gem. DIN 4019 / EC 7		Anlage: <b>2.9c</b>
Auftraggeber: <b>RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH</b> c/o RWE Renewables GmbH		Bearbeiter: br/mm
Bauvorhaben: <b>Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II</b> 27356 Bartelsdorf		Erstellungsdatum: 11.03.2021

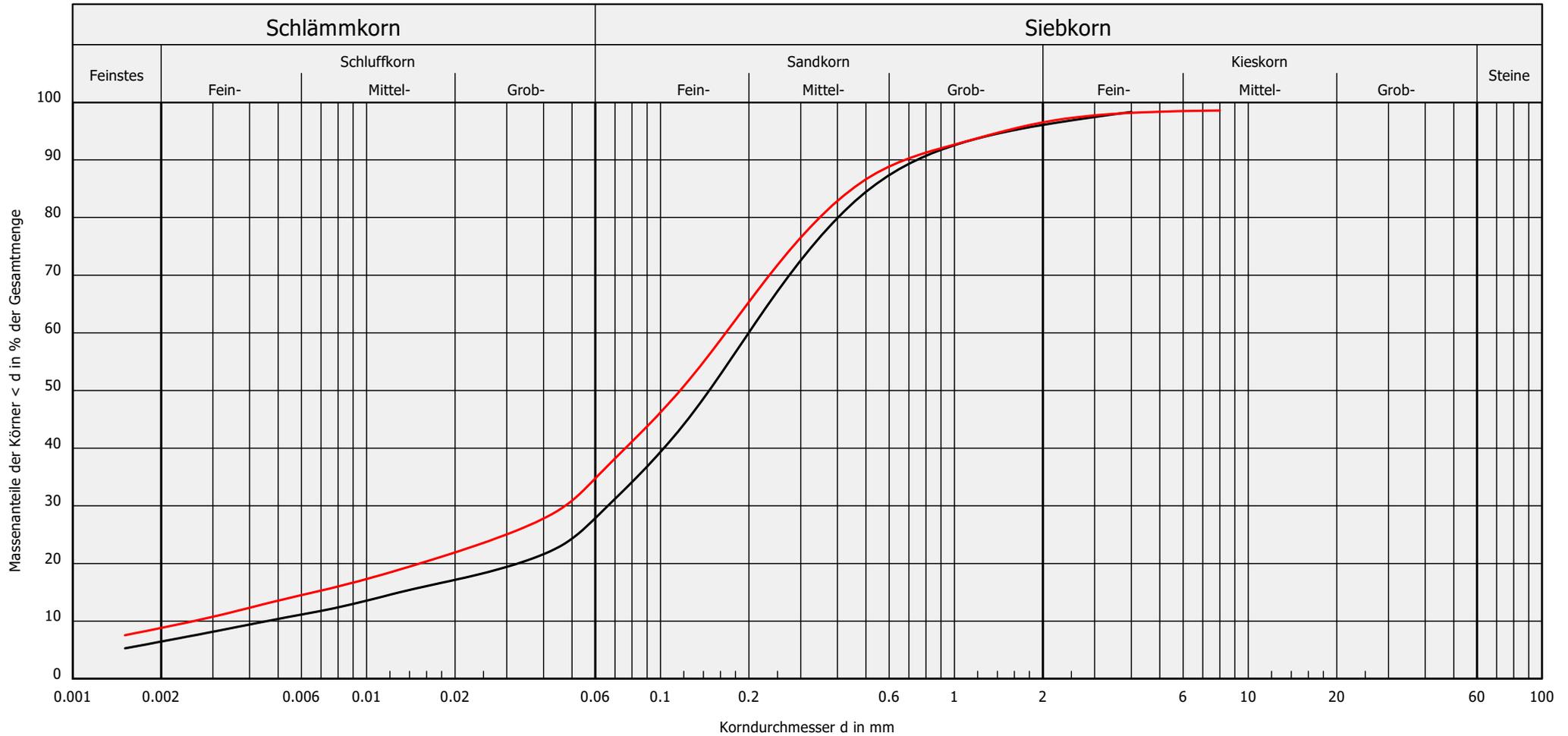


GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer  
 GmbH & Co. KG  
 Bovenauer Straße 4 24796 Bredenk  
 04334 / 18168-0 Fon www.gsb.sh web  
 04334 / 18168-22 Fax info@gsb.sh mail

# Körnungslinie

## DIN 18123

BV: Neubau von 5 Windenergieanlagen  
 27356 Bartelsdorf  
 AG: RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH  
 Arbeitsweise: kombinierte Sieb-Schlamm-analyse



Bezeichnung:	Entnahmestelle:	Tiefe:	Bodenart:	U/Cc	T/U/S/G [%]:	k [m/s] (Hazen):	Frostsicherheit:	Bodengruppe:	Bemerkungen:	 Auftragsnummer: 0021-07 Anlage: 3.3
—	B1 P1	3,0 - 3,25 m	S, u, t'	43.8/4.8	6.5/22.5/67.1/3.9	$2.4 \cdot 10^{-7}$	F3	SU*	h:\Auf_2007\0021-07\ Labor\KVS\ 0021-07-KVS-3	
—	B1 P2	17,0 - 17,25 m	S, u, t'	64.8/5.2	8.8/27.0/60.6/3.5	$7.7 \cdot 10^{-8}$	F3	SU*	Bearbeiter: mm/ri Datum: 15.08.2019	

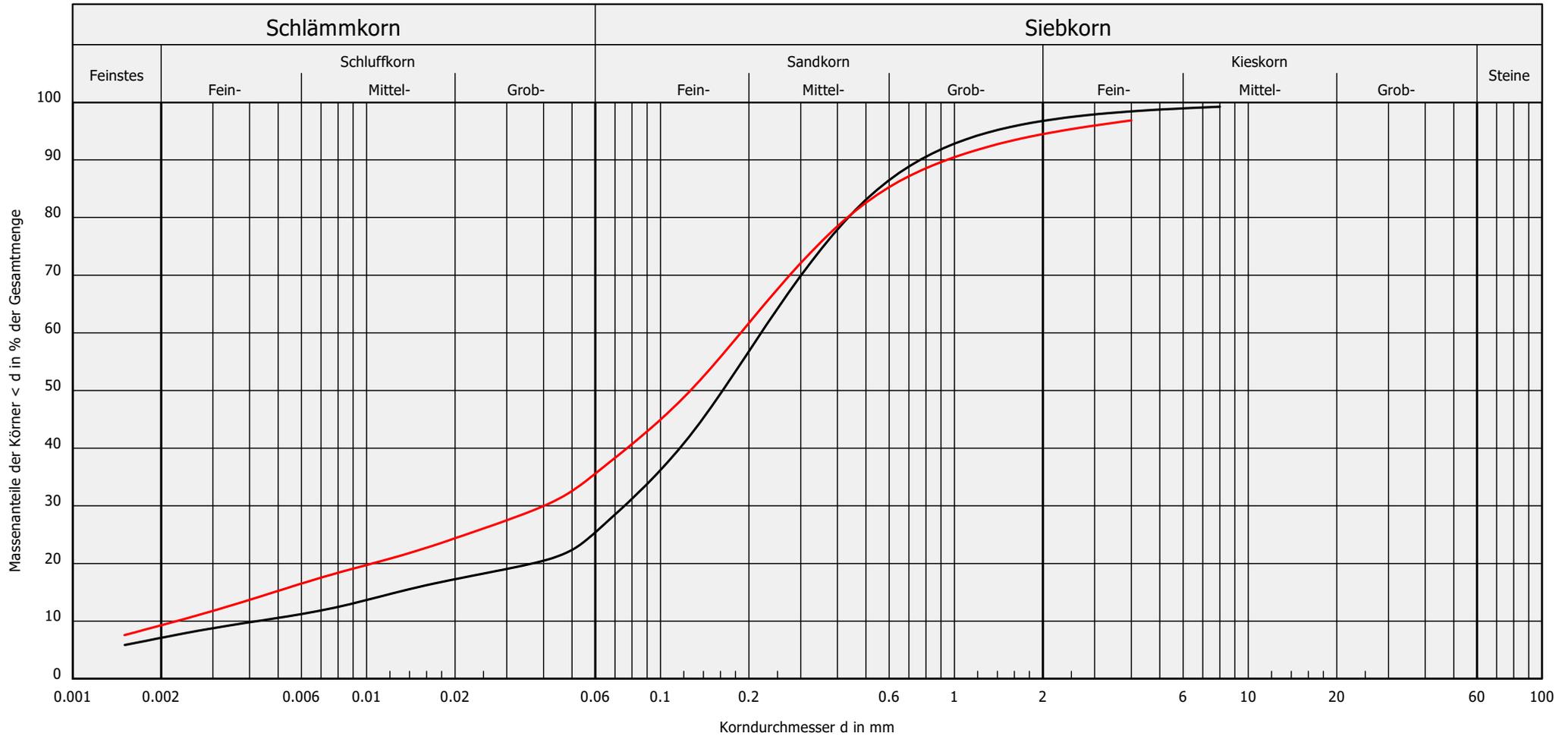


GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer  
 GmbH & Co. KG  
 Bovenauer Straße 4 24796 Bredenk  
 04334 / 18168-0 Fon www.gsb.sh web  
 04334 / 18168-22 Fax info@gsb.sh mail

# Körnungslinie

## DIN 18123

BV: Neubau von 5 Windenergieanlagen  
 27356 Bartelsdorf  
 AG: RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH  
 Arbeitsweise: kombinierte Sieb-Schlamm-analyse



Bezeichnung:	Entnahmestelle:	Tiefe:	Bodenart:	U/Cc	T/U/S/G [%]:	k [m/s] (Hazen):	Frostsicherheit:	Bodengruppe:	Bemerkungen: h:\Auf_2007\0021-07\ Labor\KVS\ 0021-07-KVS-3  Arbeiter: mm/ri Datum: 15.08.2019	 3.4 Anlage: 0021-07 Auftragsnummer:
—	B3 P1	3,0 - 3,25 m	S, u, t'	52.0/6.1	7.1/19.3/70.4/3.2	$2.1 \cdot 10^{-7}$	F3	SU*		
—	B3 P2	18,0 - 18,25 m	S, u, t', fg'	83.2/3.8	9.3/27.2/58.0/5.5	$5.9 \cdot 10^{-8}$	F3	SU*		

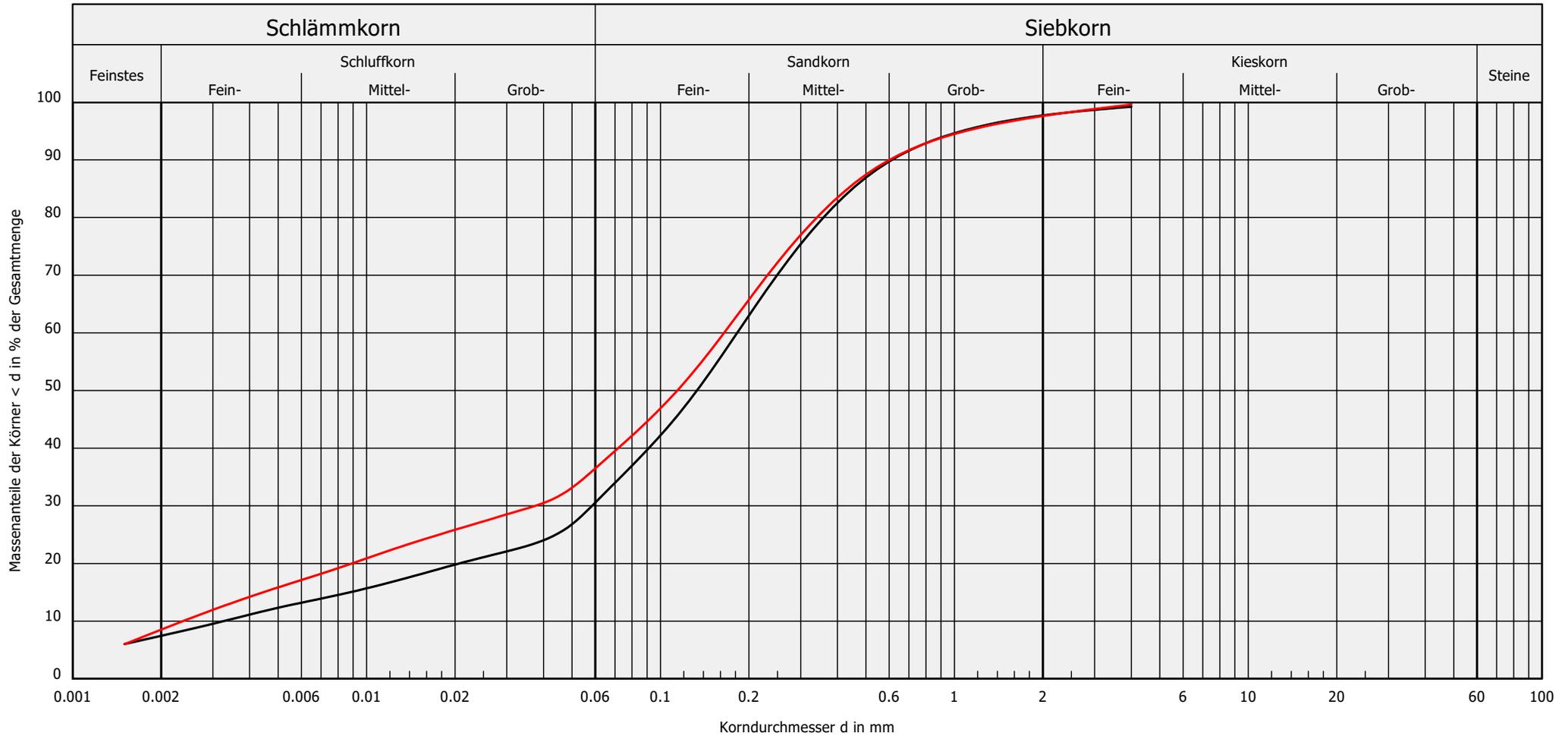


GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer  
 GmbH & Co. KG  
 Bovenauer Straße 4 24796 Bredenk  
 04334 / 18168-0 Fon www.gsb.sh web  
 04334 / 18168-22 Fax info@gsb.sh mail

# Körnungslinie

## DIN 18123

BV: Neubau von 5 Windenergieanlagen  
 27356 Bartelsdorf  
 AG: RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH  
 Arbeitsweise: kombinierte Sieb-Schlamm-analyse



Bezeichnung:	Entnahmestelle:	Tiefe:	Bodenart:	U/Cc	T/U/S/G [%]:	k [m/s] (Hazen):	Frostsicherheit:	Bodengruppe:	Bemerkungen: h:\Auf_2007\0021-07\ Labor\KVS\ 0021-07-KVS-3 	Auftragsnummer: 0021-07 Anlage: 3.5
—	B4 P1	3,0 - 3,25 m	S, u, t'	56.0/5.8	7.5/24.2/66.1/2.3	$1.2 \cdot 10^{-7}$	F3	SU*		
—	B5 P1	9,0 - 9,25 m	S, u, t'	69.4/3.6	8.5/28.9/60.2/2.4	$6.5 \cdot 10^{-8}$	F3	SU*		
									Bearbeiter: mm/ri	Datum: 15.08.2019

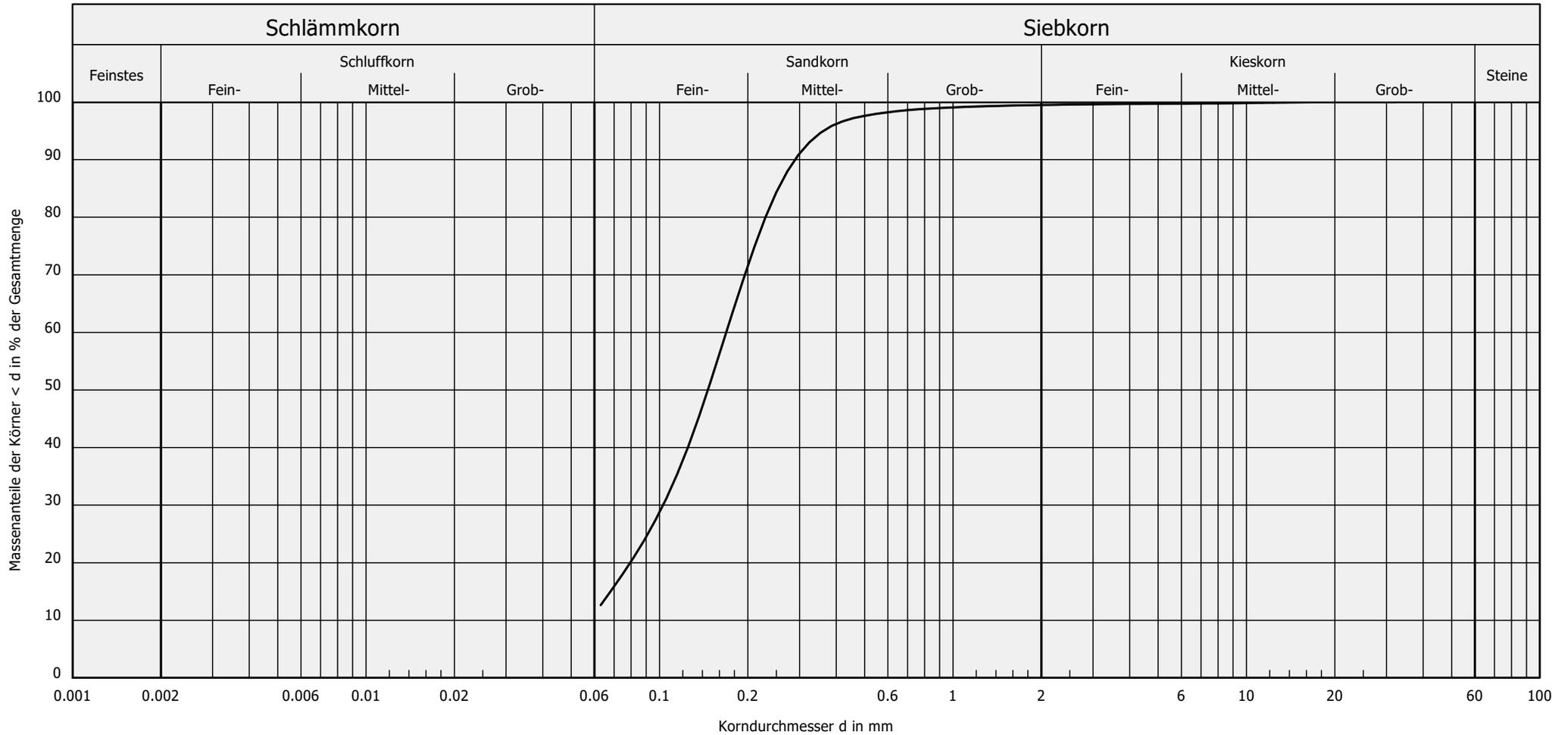


GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer  
 GmbH & Co. KG  
 Bovenauer Straße 4 24796 Bredenbek  
 04334 / 18168-0 Fon www.gsb.sh web  
 04334 / 18168-22 Fax info@gsb.sh mail

# Körnungslinie

## DIN 18123

BV: Neubau von 5 WEA; hier: neuer Standort WEA 2  
 Windpark Bartelsdorf II  
 AG: RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH  
 Arbeitsweise: Nassabsiebung



Bezeichnung:	Entnahmestelle:	Tiefe:	Bodenart:	U/Cc	T/U/S/G [%]:	k [m/s] (Hazen):	Frostsicherheit:	Bodengruppe:	Bemerkungen: h:\Auf_2007\0021-07\ Labor\KVS\ 0021-07-KVS-06		Auftragsnummer: 0021-07 Anlage: 3.6
—	BS WEA 2.1	8,5+10,0 m	fS, ms, u'	-/-	- /12.6/86.8/0.5	-	F2	SU			
									Bearbeiter: br/bü	Datum: 21.04.2020	

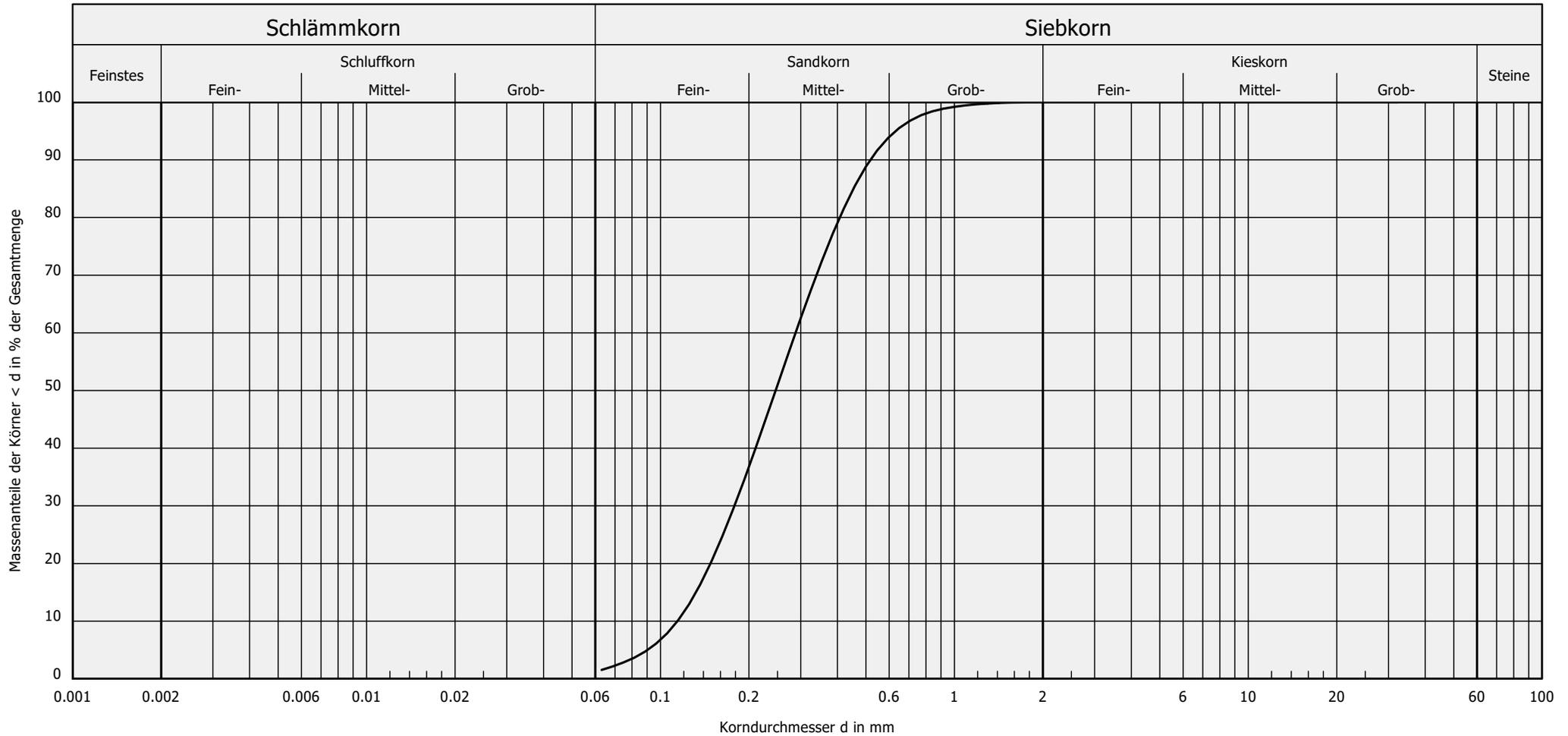


GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer  
 GmbH & Co. KG  
 Bovenauer Straße 4 24796 Bredenbek  
 04334 / 18168-0 Fon www.gsb.sh web  
 04334 / 18168-22 Fax info@gsb.sh mail

# Körnungslinie

## DIN 18123

BV: Neubau von 5 WEA; hier: Standort WEA 5  
 Windpark Bartelsdorf II  
 AG: RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH  
 Arbeitsweise: Nassabsiebung



Bezeichnung:	Entnahmestelle:	Tiefe:	Bodenart:	U/Cc	T/U/S/G [%]:	k [m/s] (Hazen):	Frostsicherheit:	Bodengruppe:	Bemerkungen: h:\Auf_2007\0021-07\ Labor\KVS\ 0021-07-KVS-07		Auftragsnummer: 0021-07 Anlage: 3.7
—	WEA 5	3,0+4,0 m	mS, $\bar{f}_s$ , gs'	2.5/1.0	- /1.5/98.4/0.0	$1.5 \cdot 10^{-4}$	F1	SE			
									Bearbeiter: br/bü	Datum: 16.07.2020	

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Köpenicker Str. 59 // 24111 Kiel // Deutschland

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor & Brauer GmbH & Co. KG  
 Bovenauer Straße 4  
 24796 Bredenkamp

Sebastian Münn  
 T 0431 6964136  
 F 0431-698787  
 sebastian.muenn@ucl-labor.de

**Prüfbericht - Nr.: 18-60667-001/1**

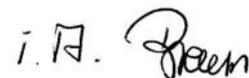
**Prüfgegenstand:** Sand/lehm  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor & Brauer GmbH & Co. KG, Bovenauer Straße 4, 24796 Bredenkamp / 56437  
**Auftrags-Nr. / Datum:** 0021-07  
**Projektbezeichnung:** Windpark Bartelsdorf II, WEA 1-5, 27356 Rotenburg/Bartelsdorf  
**Probenahme am / durch:** - / Auftraggeber  
**Probeneingang am / durch:** 27.11.2018 / Auftraggeber  
**Prüfzeitraum:** 28.11.2018 - 05.12.2018

Parameter	Probenbezeichnung		MP 1	Methode
	Probe-Nr.	Einheit		
			18-60667-001	
<b>Betonaggressivität (DIN 4030)</b>				
Trockenrückstand 105°C	% OS		93,9	DIN EN 12880: 2001-02;L
Sulfid	mg/kg OS		< 2	DIN 4030-2: 2008-06;L
Chlorid (Soda-Auszug)	mg/kg TS		< 250	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Sulfat (Soda-Auszug)	mg/kg TS		380	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Säuregrad Baumann-Gully	ml/kg		135	DIN 4030-2: 2008-06;L
Expositionsklasse			<XA1	DIN 4030-2: 2008-06;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide

**Probenkommentare**

Abweichend zum in der DIN 4030-1 angegebenen Verfahren EN 196-2 zur Sulfat-Bestimmung erfolgt diese aus dem Soda-Auszug mit anschließender ionenchromatographischer Sulfat-Bestimmung nach DIN EN ISO 10304-1



06.12.2018

i.A. Iris Braun (Kundenbetreuer)

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Köpenicker Str. 59 // 24111 Kiel // Deutschland

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor & Brauer GmbH & Co. KG  
Bovenauer Straße 4  
24796 Bredenkamp

Sebastian Münn  
T 0431 6964136  
F 0431-698787  
sebastian.muenn@ucl-labor.de

**Prüfbericht - Nr.: 18-60667-002/1**

**Prüfgegenstand:** Sand/lehm  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor & Brauer GmbH & Co. KG, Bovenauer Straße 4, 24796 Bredenkamp / 56437  
**Auftrags-Nr. / Datum:** 0021-07  
**Projektbezeichnung:** Windpark Bartelsdorf II, WEA 1-5, 27356 Rotenburg/Bartelsdorf  
**Probenahme am / durch:** - / Auftraggeber  
**Probeneingang am / durch:** 27.11.2018 / Auftraggeber  
**Prüfzeitraum:** 28.11.2018 - 05.12.2018

Parameter	Probenbezeichnung		MP 2	Methode
	Probe-Nr.	Einheit		
<b>Betonaggressivität (DIN 4030)</b>				
Trockenrückstand 105°C	% OS		18-60667-002 92,9	DIN EN 12880: 2001-02;L
Sulfid	mg/kg OS		< 2	DIN 4030-2: 2008-06;L
Chlorid (Soda-Auszug)	mg/kg TS		310	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Sulfat (Soda-Auszug)	mg/kg TS		270	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Säuregrad Baumann-Gully	ml/kg		292	DIN 4030-2: 2008-06;L
Expositionsklasse			XA1	DIN 4030-2: 2008-06;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt  
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide

**Probenkommentare**

Abweichend zum in der DIN 4030-1 angegebenen Verfahren EN 196-2 zur Sulfat-Bestimmung erfolgt diese aus dem Soda-Auszug mit anschließender ionenchromatographischer Sulfat-Bestimmung nach DIN EN ISO 10304-1



06.12.2018

i.A. Iris Braun (Kundenbetreuer)

20181206-16349381

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de  
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Oliver Koenen, Dr. André Nientiedt

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugswise - unserer schriftlichen Genehmigung.



UCL Umwelt Control Labor GmbH // Köpenicker Str. 59 // 24111 Kiel // Deutschland

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor & Brauer GmbH & Co. KG  
Bovenauer Straße 4  
24796 Bredenkamp

Sebastian Münn  
T 0431 6964136  
F 0431-698787  
sebastian.muenn@ucl-labor.de

**Prüfbericht - Nr.: 18-60667-003/1**

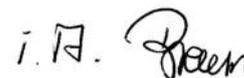
**Prüfgegenstand:** Geschiebelehm  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor & Brauer GmbH & Co. KG, Bovenauer Straße 4, 24796 Bredenkamp / 56437  
**Auftrags-Nr. / Datum:** 0021-07  
**Projektbezeichnung:** Windpark Bartelsdorf II, WEA 1-5, 27356 Rotenburg/Bartelsdorf  
**Probenahme am / durch:** - / Auftraggeber  
**Probeneingang am / durch:** 27.11.2018 / Auftraggeber  
**Prüfzeitraum:** 28.11.2018 - 05.12.2018

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP 3 18-60667-003	Methode
<b>Betonaggressivität (DIN 4030)</b>			
Trockenrückstand 105°C	% OS	90,3	DIN EN 12880: 2001-02;L
Sulfid	mg/kg OS	< 2	DIN 4030-2: 2008-06;L
Chlorid (Soda-Auszug)	mg/kg TS	< 250	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Sulfat (Soda-Auszug)	mg/kg TS	380	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Säuregrad Baumann-Gully	ml/kg	279	DIN 4030-2: 2008-06;L
Expositionsklasse		XA1	DIN 4030-2: 2008-06;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt  
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide

**Probenkommentare**

Abweichend zum in der DIN 4030-1 angegebenen Verfahren EN 196-2 zur Sulfat-Bestimmung erfolgt diese aus dem Soda-Auszug mit anschließender ionenchromatographischer Sulfat-Bestimmung nach DIN EN ISO 10304-1



06.12.2018

i.A. Iris Braun (Kundenbetreuer)

20181206-16349381

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de  
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Oliver Koenen, Dr. André Nientiedt

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugswise - unserer schriftlichen Genehmigung.



UCL Umwelt Control Labor GmbH // Köpenicker Str. 59 // 24111 Kiel // Deutschland

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor & Brauer GmbH & Co. KG  
Bovenauer Straße 4  
24796 Bredenkamp

Sebastian Münn  
T 0431 6964136  
F 0431-698787  
sebastian.muenn@ucl-labor.de

**Prüfbericht - Nr.: 18-60667-004/1**

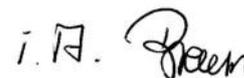
**Prüfgegenstand:** Sand/lehm  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor & Brauer GmbH & Co. KG, Bovenauer Straße 4, 24796 Bredenkamp / 56437  
**Auftrags-Nr. / Datum:** 0021-07  
**Projektbezeichnung:** Windpark Bartelsdorf II, WEA 1-5, 27356 Rotenburg/Bartelsdorf  
**Probenahme am / durch:** - / Auftraggeber  
**Probeneingang am / durch:** 27.11.2018 / Auftraggeber  
**Prüfzeitraum:** 28.11.2018 - 05.12.2018

Parameter	Probenbezeichnung		MP 4	Methode
	Probe-Nr.	Einheit		
<b>Betonaggressivität (DIN 4030)</b>				
Trockenrückstand 105°C	% OS		94,2	DIN EN 12880: 2001-02;L
Sulfid	mg/kg OS		< 2	DIN 4030-2: 2008-06;L
Chlorid (Soda-Auszug)	mg/kg TS		< 250	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Sulfat (Soda-Auszug)	mg/kg TS		270	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Säuregrad Baumann-Gully	ml/kg		250	DIN 4030-2: 2008-06;L
Expositionsklasse			XA1	DIN 4030-2: 2008-06;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt  
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide

**Probenkommentare**

Abweichend zum in der DIN 4030-1 angegebenen Verfahren EN 196-2 zur Sulfat-Bestimmung erfolgt diese aus dem Soda-Auszug mit anschließender ionenchromatographischer Sulfat-Bestimmung nach DIN EN ISO 10304-1



06.12.2018

i.A. Iris Braun (Kundenbetreuer)

20181206-16349381

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de  
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Oliver Koenen, Dr. André Nientiedt

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen - auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.



UCL Umwelt Control Labor GmbH // Köpenicker Str. 59 // 24111 Kiel // Deutschland

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor & Brauer GmbH &  
 Co. KG  
 Bovenauer Straße 4  
 24796 Bredenkamp

Sebastian Münn  
 T 0431 6964136  
 F 0431-698787  
 sebastian.muenn@ucl-labor.de

## Prüfbericht - Nr.: 18-60712-001/1

**Prüfgegenstand:** Wasser  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor & Brauer GmbH & Co. KG, Bovenauer Straße 4, 24796 Bredenkamp / 56437  
**Auftrags-Nr. / Datum:** 0021-07  
**Projektbezeichnung:** Windpark Bartelsdorf II, WEA 1-5, 27356 Rotenburg/Bartelsdorf  
**Probenahme am / durch:** - / Auftraggeber  
**Probeneingang am / durch:** 27.11.2018 / Auftraggeber  
**Prüfzeitraum:** 28.11.2018 - 05.12.2018

Prüfung und Beurteilung von Wasser nach DIN 4030-1:2008-06

Parameter	Probenbezeichnung	WEA 5 (Bezeichnung auf Probenflaschen: BS 1)	Grenzwerte für die Expositionsklassen				Methode
			Probe-Nr. Einheit	18-60712-001	nicht angreifend	XA1	
<b>Analyse der Originalprobe</b>							
pH-Wert		6,4	-	6,5 - 5,5	<5,5 - 4,5	<4,5	DIN EN ISO 10523: 2012-04;KI
KMnO <sub>4</sub> -Verbrauch	mg/l	18					DIN 4030-2: 2008-06;L
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	1,4					DIN 38409-7: 2005-12;KI
Gesamthärte	mg/l CaO	120					DIN 38409 H6;KI
Härtehydrogencarbonat	mg/l CaO	38					DIN 38409-7: 2005-12;KI
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	82					DIN 38409-6: 1986-01;KI
CO <sub>2</sub> angreifend	mg/l CO <sub>2</sub>	<b>52</b>	-	<b>15 - 40</b>	>40 - 100	>100	DIN 4030-2: 2008-06;KI
Ammonium (NH <sub>4</sub> )	mg/l	1,1	-	15 - 30	>30 - 60	>60	DIN EN ISO 11732: 2005-05;KI
Calcium	mg/l	77					DIN EN ISO 11885: 2009-09;KI
Magnesium	mg/l	6,9	-	300 - 1000	>1000 - 3000	>3000	DIN EN ISO 11885: 2009-09;KI
Chlorid	mg/l	27					DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;KI
Sulfat	mg/l	41	-	200 - 600	>600 - 3000	>3000	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;KI
Sulfid gelöst	mg/l	< 0,04					DIN 38405-26: 1989-04;KI
<b>Beurteilung auf Betonaggressivität gem. DIN 4030</b>							
Expositionsklasse		XA2					DIN 4030-2: 2008-06;KI

Seite 2 von 2 zum Prüfbericht Nr. 18-60712-001/1

20181206-16349846

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt  
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lüden, HE=Heide

Für die Bewertung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird.  
Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (pH unt. Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe.

**Bewertung:**

Das Grundwasser ist nach DIN 4030 in die folgende Expositionsklasse einzuordnen: XA2  
XA1 = schwach angreifend, XA2 = stark angreifend, XA3 = sehr stark angreifend



06.12.2018

i.A. Iris Braun (Kundenbetreuer)

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Lise-Meitner-Str. 1 – 7 - D-24223 - Schwentinental

**GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer  
GmbH & Co. KG  
Bovenauer Straße 4  
24796 Bredenbek**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 32025229**  
**Prüfberichtsnummer: AR-20-XF-002223-01**

**Auftragsbezeichnung: 0021-07 Windkraftanlagen Bartelsdorf II**

**Anzahl Proben: 1**  
**Probenart: Grundwasser**  
**Probenehmer: Auftraggeber**

**Probeneingangsdatum: 16.07.2020**  
**Prüfzeitraum: 16.07.2020 - 24.07.2020**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Martin Jacobsen  
Prüfleiter  
Tel. +49 4307 900352

Digital signiert, 24.07.2020  
Kai Windeler  
Prüfleitung

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		WEA 5 (1,7 m)
				X0	XA1	XA2	XA3	Probennummer		320105828
				BG	Einheit					
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen</b>										
Färbung qualit.	FR/u	JE02	DIN EN ISO 7887 (C1): 2012-04							gelb
Trübung, qualitativ	FR	JE02	qualitativ							leicht
Geruch (qualitativ)	FR/u	JE02	DEV B 1/2: 1971							ohne
Geruch, angesäuert (qualitativ)	FR/f	JE02	DEV B 1/2: 1971							ohne
pH-Wert	FR/u	JE02	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	> 6,5	> 5,5	> 4,5	> 4			8,1
Temperatur pH-Wert	FR/u	JE02	DIN 38404-4 (C4): 1976-12						°C	22,6

**Anorganische Summenparameter**

Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	FR/u	JE02	DIN 38409-7 (H7-2): 2005-12					0,1	mmol/l	1,1
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	FR/u	JE02	DIN 38404-4 (C4): 1976-12						°C	22,6
Säurekapazität nach CaCO <sub>3</sub> -Zugabe	FR/f	JE02	DIN 38404-10 (C10): 2012-12					0,1	mmol/l	2,1
Säurekapazität pH 8,2 (p-Wert)	FR/u	JE02	DIN 38409-7 (H7-1): 2005-12					0,1	mmol/l	< 0,1
Temperatur Säurekapazität pH 8,2	FR/u	JE02	DIN 38404-4 (C4): 1976-12						°C	22,6
Kalkaggressives Kohlendioxid	FR/f	JE02	DIN 38404-10 (C10): 2012-12	15	40	100		5,0	mg/l	22
Hydrogencarbonathärte	FR/f	JE02	DEV D 8: 1971					3	mg CaO/l	30
Nichtcarbonathärte	FR/f	JE02	DEV D 8: 1971						mg CaO/l	-9

**Anorganische Summenparameter aus der filtrierten Probe**

Gesamthärte	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,002	mmol/l	0,374
Gesamthärte	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,1	mg CaO/l	21,0

**Anionen**

Hydrogencarbonat (HCO <sub>3</sub> )	FR/f	JE02	DEV D 8: 1971					0,1	mmol/l	1,1
Chlorid (Cl)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07					1,0	mg/l	8,0
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	FR/f	JE02	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	200	600	3000	6000	1,0	mg/l	4,8
Sulfid, leicht freisetzbar	FR/f	JE02	DIN 38405-27 (D27): 2017-10					0,04	mg/l	< 0,04

**Kationen**

Ammonium	FR/f	JE02	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	15	30	60	100	0,06	mg/l	0,73
Ammonium-Stickstoff	FR/f	JE02	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07					0,05	mg/l	0,57

**Elemente aus der Originalprobe**

Eisen (Fe)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,005	mg/l	1,02
------------	------	------	-----------------------------------	--	--	--	--	-------	------	------

**Elemente aus der filtrierten Probe**

Calcium (Ca)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01					0,02	mg/l	12,8
Magnesium (Mg)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	300	1000	3000		0,02	mg/l	1,2

**Organische Summenparameter**

Permanganat-Verbrauch [KMnO <sub>4</sub> ]	FR/f	JE02	DIN EN ISO 8467: 1995-05					2,0	mg KMnO <sub>4</sub> /l	33
--	------	------	--------------------------	--	--	--	--	-----	-------------------------	----

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit JE02 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

## Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach Betonaggressivität (DIN 4030-1, Expositionsklassen) Grundwasser.

Bei der Darstellung von Grenz- bzw. Richtwerten im Prüfbericht handelt es sich ausschließlich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

## Grenzwertabgleich

Der Grenzwertabgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-20-XF-002223-01 aufgeführten Ergebnisse. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Der Grenzwertabgleich erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Grenz- und Richtwerten. Die erweiterte Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt. Der durchgeführte Grenzwertabgleich ist ausdrücklich nicht mit einer Konformitätsbewertung gleichzusetzen.

**Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur Betonaggressivität (DIN 4030-1, Expositionsklassen) Grundwasser die dargestellten Überschreitungen auf. Eine Rechtsverbindlichkeit des Grenzwertabgleiches wird ausdrücklich ausgeschlossen.**

X: Überschreitung festgestellt

**Probenbeschreibung:** WEA 5 (1,7 m)

**Probennummer:** 320105828

Test	Parameter	X0	XA1	XA2	XA3
Kalkaggressives Kohlendioxid (berechnet) mg/l	Kalkaggressives Kohlendioxid	X			

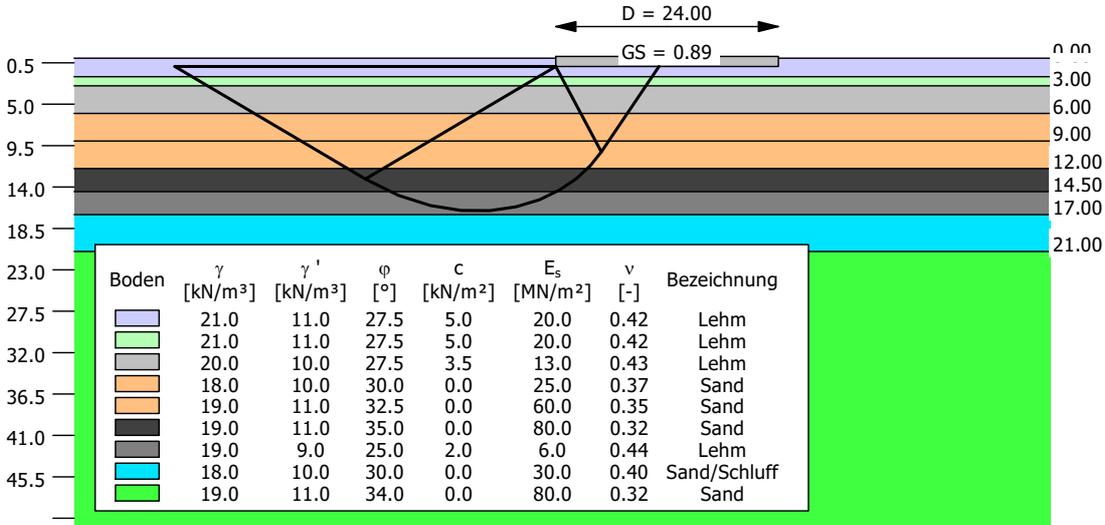
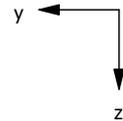
Anmerkung GrundbauINGENIEURE Schnoor & Brauer GmbH & Co. KG  
Einstufung: schwach angreifend

System

max dphi = 5.0 °

Kreisfundament da = 24,0 m Typ Nordex N149/5.X TCS164

Fundament mit Auftrieb, Lastfall mit Auftriebswirkung



Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich

Vertikallast  $F_{v,k} = 31104.00 / 0.00$  kN

Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN

Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / -1054.00$  kN

Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 168560.00$  kN·m

Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m

Durchmesser D = 24.000 m

Unter ständigen Lasten:

Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m

Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m

Resultierende im 1. Kern (= 3.000 m)

$a' = 21.269$  m

$b' = 21.269$  m

Unter Gesamtlasten:

Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m

Exzentrizität  $e_y = -5.419$  m

Resultierende im 2. Kern (= 7.069 m)

$a' = 11.126$  m

$b' = 18.102$  m

Grundbruch:

Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$

$\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 902.6 / 644.69$  kN/m<sup>2</sup>

$R_{n,k} = 181776.36$  kN

$R_{n,d} = 129840.26$  kN

$V_d = 1.35 \cdot 31104.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN

$V_d = 41990.40$  kN

$\mu$  (parallel zu y) = 0.323 < 1,0

Kohäsionsglied = 10783.81 kN (k)

Breitenglied = 134188.64 kN (k)

Tiefenglied = 36803.91 kN (k)

cal  $\phi = 28.3$  °

$\phi$  wegen 5° Bedingung abgemindert

cal c = 1.64 kN/m<sup>2</sup>

cal  $\gamma_2 = 10.43$  kN/m<sup>3</sup>

cal  $\sigma_{\bar{u}} = 9.79$  kN/m<sup>2</sup>

UK log. Spirale = 16.56 m u. GOK

Länge log. Spirale = 63.21 m

Fläche log. Spirale = 515.03 m<sup>2</sup>

Tragfähigkeitsbeiwerte (y):

$N_{c0} = 26.48$ ;  $N_{d0} = 15.28$ ;  $N_{b0} = 7.70$

Formbeiwerte (y):

$v_c = 1.312$ ;  $v_d = 1.292$ ;  $v_b = 0.816$

Neigungsbeiwerte (y):

$i_c = 0.942$ ;  $i_d = 0.946$ ;  $i_b = 0.914$

Gleitwiderstand:

Teilsicherheit (Gleitwiderstand)  $\gamma_{R,h} = 1.10$

$N_k \cdot \tan(\phi) / \gamma_{R,h} = 31104.00 \cdot \tan(27.50^\circ) / 1.10$

$R_{t,d} = N_k \cdot \tan(\phi) / \gamma_{R,h} = 14719.74$  kN

$T_d = 1581.00$  kN

$\mu = T_d / R_{t,d} = 0.107$

Nachweis EQU:

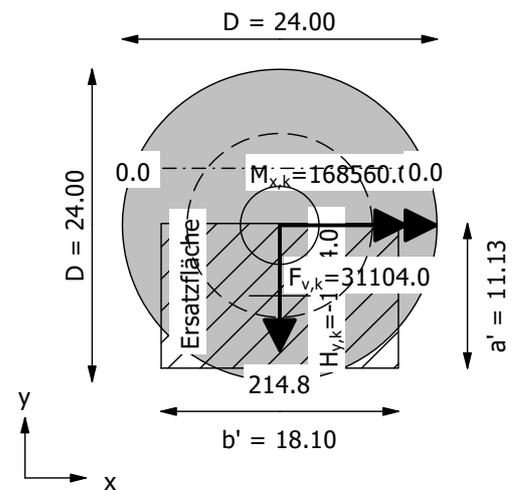
$M_{stb} = 31104.0 \cdot 24.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 335$

$M_{dst} = 168560.0 \cdot 1.50 = 252840.0$

$\mu_{EQU} = 252840.0 / 335923.2 = 0.753$

**WEA 1**

Grundriß



Berechnungsgrundlagen:

Grundbruchformel nach DIN 4017:2006

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

$\gamma_{R,v} = 1.40$

$\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$

$\gamma_{R,h} = 1.10$

Grenz Zustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stb} = 0.90$

$\gamma_{Q,dst} = 1.50$

Gründungssohle = 0.89 m

Grundwasser = 0.00 m

Grenztiefe mit p = 20.0 %

Datei: 0021-07 Anl 6-3c\_WEA 1 d = 24,0 m Grundbruch.gdg

— 1. Kernweite

--- 2. Kernweite



GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co.KG

04334 / 18 16 80 Fon 04334 / 18 16 822 Fax



GRUNDBRUCH gem. DIN 4017 / EC 7

Auftragsnummer:

0021-07

Auftraggeber:

RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH  
c/o RWE Renewables GmbH

Anlage:

6.3c

Bauvorhaben:

Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II

Bearbeiter:

br/mm

27356 Bartelsdorf

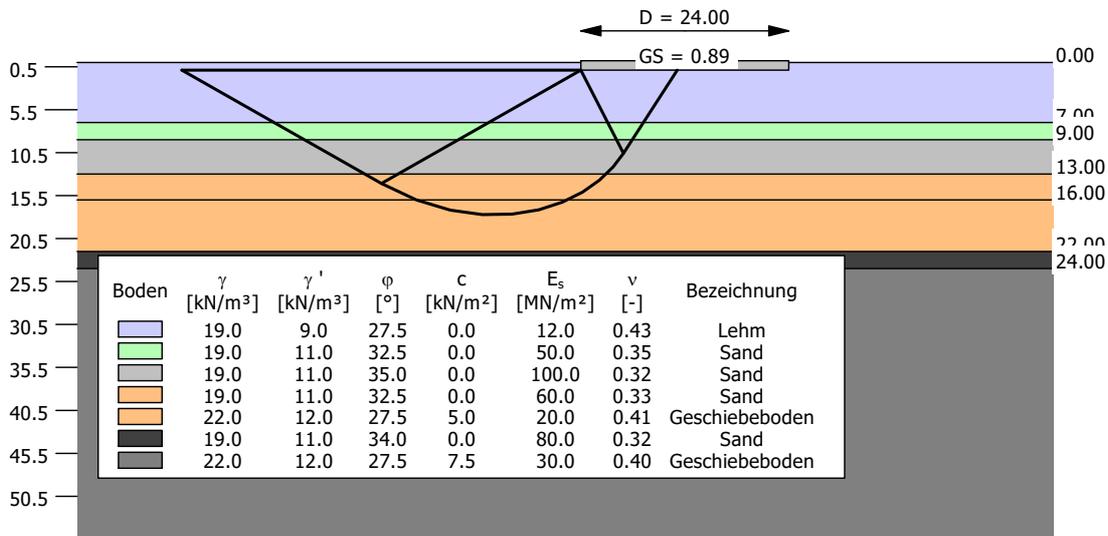
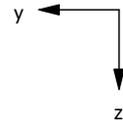
Erstellungsdatum:

11.03.2021

Kreisfundament da = 24,0 m Typ Nordex N149/5.X TCS164

Fundament mit Auftrieb, Lastfall mit Auftriebswirkung

WEA 2 verschobener Standort



Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich

Vertikallast  $F_{v,k} = 31104.00 / 0.00$  kN

Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN

Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / -1054.00$  kN

Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 168560.00$  kN·m

Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m

Durchmesser D = 24.000 m

Unter ständigen Lasten:

Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m

Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m

Resultierende im 1. Kern (= 3.000 m)

$a' = 21.269$  m

$b' = 21.269$  m

Unter Gesamtlasten:

Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m

Exzentrizität  $e_y = -5.419$  m

Resultierende im 2. Kern (= 7.069 m)

$a' = 11.126$  m

$b' = 18.102$  m

Grundbruch:

Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$

$\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 1126.3 / 804.50$  kN/m<sup>2</sup>

$R_{n,k} = 226837.15$  kN

$R_{n,d} = 162026.54$  kN

$V_d = 1.35 \cdot 31104.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN

$V_d = 41990.40$  kN

$\mu$  (parallel zu y) = 0.259 < 1,0

Kohäsionsglied = 10122.29 kN (k)

Breitenglied = 178355.58 kN (k)

Tiefenglied = 38359.27 kN (k)

cal  $\varphi = 30.4^\circ$

cal c = 1.29 kN/m<sup>2</sup>

cal  $\gamma_2 = 10.03$  kN/m<sup>3</sup>

cal  $\sigma_u = 8.01$  kN/m<sup>2</sup>

UK log. Spirale = 17.71 m u. GOK

Länge log. Spirale = 68.96 m

Fläche log. Spirale = 605.87 m<sup>2</sup>

Tragfähigkeitsbeiwerte (y):

$N_{c0} = 31.03$ ;  $N_{d0} = 19.18$ ;  $N_{b0} = 10.65$

Formbeiwerte (y):

$v_c = 1.328$ ;  $v_d = 1.311$ ;  $v_b = 0.816$

Neigungsbeiwerte (y):

$i_c = 0.943$ ;  $i_d = 0.946$ ;  $i_b = 0.914$

Gleitwiderstand:

Teilsicherheit (Gleitwiderstand)  $\gamma_{R,h} = 1.10$

$N_k \cdot \tan(\varphi) / \gamma_{R,h} = 31104.00 \cdot \tan(27.50^\circ) / 1.10$

$R_{t,d} = N_k \cdot \tan(\varphi) / \gamma_{R,h} = 14719.74$  kN

$T_d = 1581.00$  kN

$\mu = T_d / R_{t,d} = 0.107$

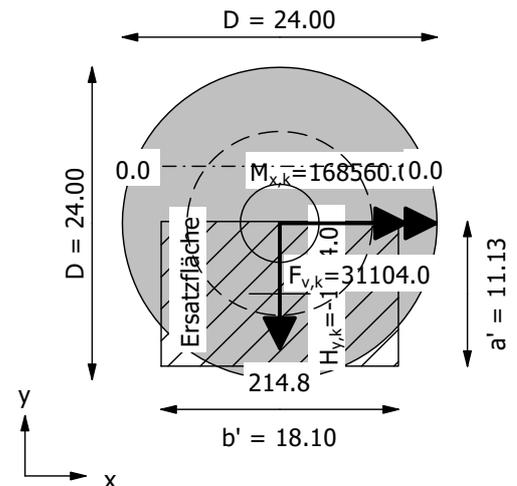
Nachweis EQU:

$M_{stb} = 31104.0 \cdot 24.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 335928.0$  kN·m

$M_{dst} = 168560.0 \cdot 1.50 = 252840.0$  kN·m

$\mu_{EQU} = 252840.0 / 335928.0 = 0.753$

Grundriß



Berechnungsgrundlagen:

Grundbruchformel nach DIN 4017:2006

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

$\gamma_{R,v} = 1.40$

$\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$

$\gamma_{R,h} = 1.10$

Grenzzustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stb} = 0.90$

$\gamma_{Q,dst} = 1.50$

Gründungssohle = 0.89 m

Grundwasser = 0.00 m

Grenztiefe mit  $p = 20.0$  %

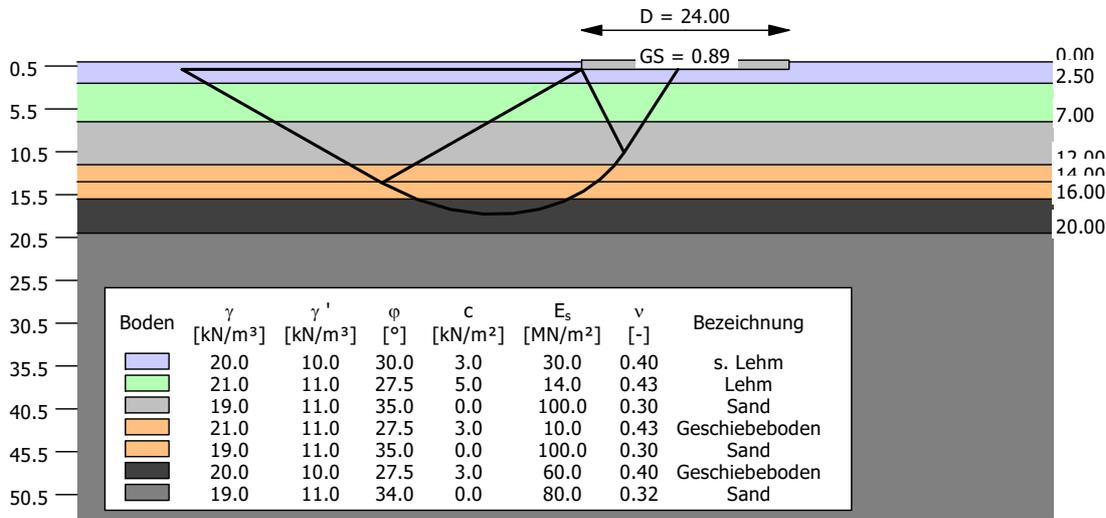
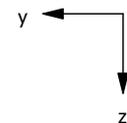
— 1. Kernweite

--- 2. Kernweite

	GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co.KG 04334 / 18 16 80 Fon 04334 / 18 16 822 Fax	
	GRUNDBRUCH gem. DIN 4017 / EC 7	
Auftraggeber: RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH c/o RWE Renewables GmbH	Anlage: 6.4c	Erstellungsdatum: 11.03.2021
Bauvorhaben: Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II 27356 Bartelsdorf	Bearbeiter: br/mm	

Kreisfundament da = 24,0 m Typ Nordex N149/5.X TCS164

Fundament mit Auftrieb, Lastfall mit Auftriebswirkung



Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich

Vertikallast  $F_{v,k} = 31104.00 / 0.00$  kN

Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN

Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / -1054.00$  kN

Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 168560.00$  kN·m

Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m

Durchmesser D = 24.000 m

Unter ständigen Lasten:

Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m

Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m

Resultierende im 1. Kern (= 3.000 m)

$a' = 21.269$  m

$b' = 21.269$  m

Unter Gesamtlasten:

Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m

Exzentrizität  $e_y = -5.419$  m

Resultierende im 2. Kern (= 7.069 m)

$a' = 11.126$  m

$b' = 18.102$  m

Grundbruch:

Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$

$\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 1280.9 / 914.92$  kN/m<sup>2</sup>

$R_{n,k} = 257972.32$  kN

$R_{n,d} = 184265.95$  kN

$V_d = 1.35 \cdot 31104.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN

$V_d = 41990.40$  kN

$\mu$  (parallel zu y) = 0.228 < 1,0

Kohäsionsglied = 18574.11 kN (k)

Breitenglied = 196160.45 kN (k)

Tiefenglied = 43237.77 kN (k)

cal  $\varphi = 30.5^\circ$

cal c = 2.35 kN/m<sup>2</sup>

cal  $\gamma_2 = 10.82$  kN/m<sup>3</sup>

cal  $\sigma_u = 8.90$  kN/m<sup>2</sup>

UK log. Spirale = 17.75 m u. GOK

Länge log. Spirale = 69.19 m

Fläche log. Spirale = 609.54 m<sup>2</sup>

Tragfähigkeitsbeiwerte (y):

$N_{c0} = 31.33$ ;  $N_{d0} = 19.44$ ;  $N_{b0} = 10.86$

Formbeiwerte (y):

$v_c = 1.329$ ;  $v_d = 1.312$ ;  $v_b = 0.816$

Neigungsbeiwerte (y):

$i_c = 0.943$ ;  $i_d = 0.946$ ;  $i_b = 0.914$

Gleitwiderstand:

Teilsicherheit (Gleitwiderstand)  $\gamma_{R,h} = 1.10$

$N_k \cdot \tan(\varphi) / \gamma_{R,h} = 31104.00 \cdot \tan(30.00^\circ) / 1.10$

$R_{t,d} = N_k \cdot \tan(\varphi) / \gamma_{R,h} = 16325.37$  kN

$T_d = 1581.00$  kN

$\mu = T_d / R_{t,d} = 0.097$

Nachweis EQU:

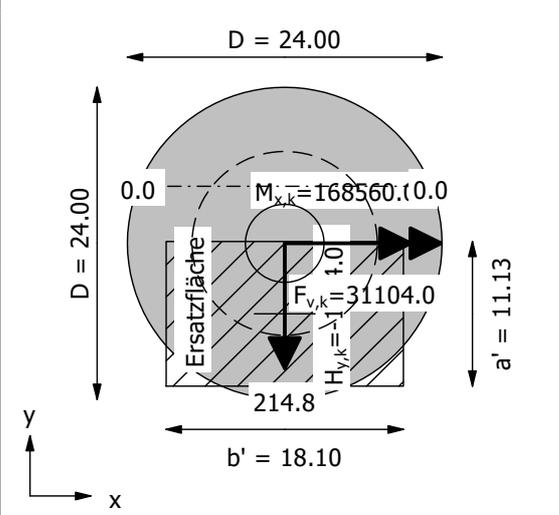
$M_{stb} = 31104.0 \cdot 24.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 335$

$M_{dst} = 168560.0 \cdot 1.50 = 252840.0$

$\mu_{EQU} = 252840.0 / 335923.2 = 0.753$

**WEA 3**

Grundriß



Berechnungsgrundlagen:

Grundbruchformel nach DIN 4017:2006

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

$\gamma_{R,v} = 1.40$

$\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$

$\gamma_{R,h} = 1.10$

Grenz Zustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stb} = 0.90$

$\gamma_{Q,dst} = 1.50$

Gründungssohle = 0.89 m

Grundwasser = 0.00 m

Grenztiefe mit p = 20.0 %

Datei: 0021-07 Anl 6-5c\_WEA 3 d = 24,0 m Grundbruch.gdg

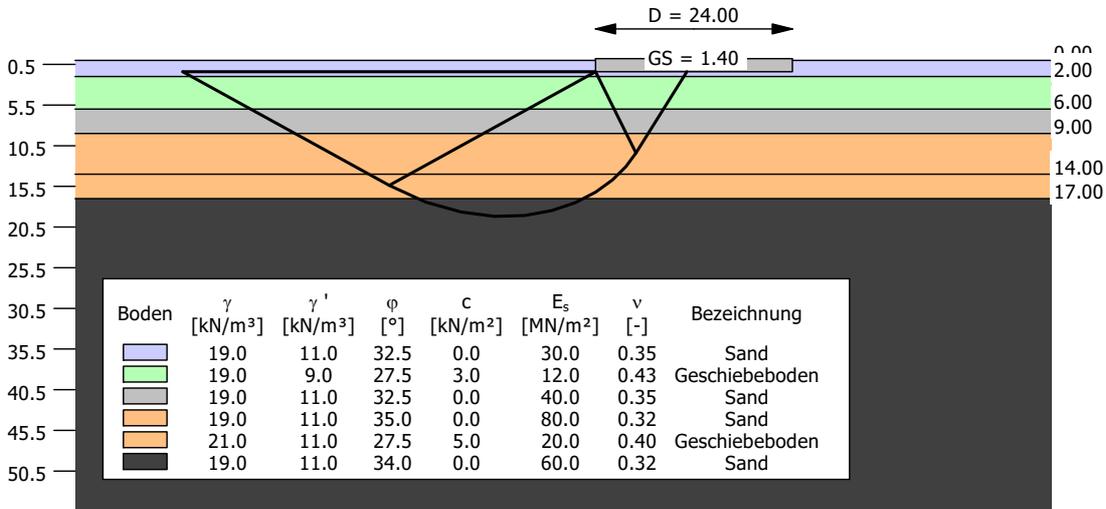
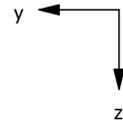
— 1. Kernweite

--- 2. Kernweite

	GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co.KG 04334 / 18 16 80 Fon 04334 / 18 16 822 Fax	
	GRUNDBRUCH gem. DIN 4017 / EC 7	
Auftraggeber: RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH c/o RWE Renewables GmbH		Auftragsnummer: 0021-07
Bauvorhaben: Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II 27356 Bartelsdorf		Anlage: 6.5c
		Bearbeiter: br/mm
		Erstellungsdatum: 11.03.2021

Kreisfundament da = 24,0 m Typ Nordex N149/5.X TCS164

Fundament mit Auftrieb, Lastfall mit Auftriebswirkung



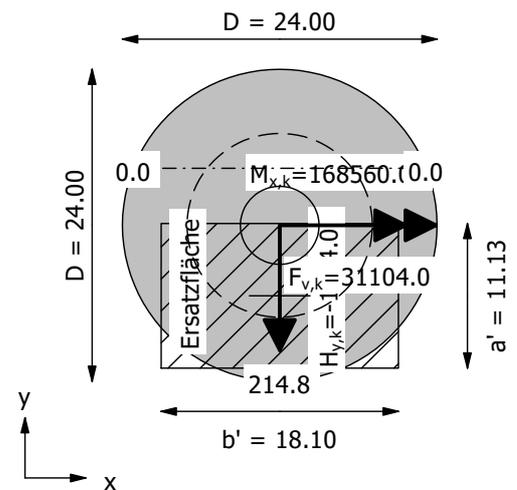
Ergebnisse Einzelfundament:  
 Lasten = ständig / veränderlich  
 Vertikallast  $F_{v,k} = 31104.00 / 0.00$  kN  
 Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN  
 Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / -1054.00$  kN  
 Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 168560.00$  kN·m  
 Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m  
 Durchmesser  $D = 24.000$  m  
 Unter ständigen Lasten:  
 Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
 Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m  
 Resultierende im 1. Kern (= 3.000 m)  
 $a' = 21.269$  m  
 $b' = 21.269$  m  
 Unter Gesamtlasten:  
 Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
 Exzentrizität  $e_y = -5.419$  m  
 Resultierende im 2. Kern (= 7.069 m)  
 $a' = 11.126$  m  
 $b' = 18.102$  m

cal  $\varphi = 31.9^\circ$   
 cal  $c = 1.34$  kN/m<sup>2</sup>  
 cal  $\gamma_2 = 10.36$  kN/m<sup>3</sup>  
 cal  $\sigma_u = 15.40$  kN/m<sup>2</sup>  
 UK log. Spirale = 19.18 m u. GOK  
 Länge log. Spirale = 73.85 m  
 Fläche log. Spirale = 687.97 m<sup>2</sup>  
 Tragfähigkeitsbeiwerte (y):  
 $N_{c0} = 35.19$ ;  $N_{d0} = 22.90$ ;  $N_{b0} = 13.63$   
 Formbeiwerte (y):  
 $\nu_c = 1.340$ ;  $\nu_d = 1.325$ ;  $\nu_b = 0.816$   
 Neigungsbeiwerte (y):  
 $i_c = 0.943$ ;  $i_d = 0.946$ ;  $i_b = 0.914$   
 Gleitwiderstand:  
 Teilsicherheit (Gleitwiderstand)  $\gamma_{R,h} = 1.10$   
 $N_k \cdot \tan(\varphi) / \gamma_{R,h} = 31104.00 \cdot \tan(32.50^\circ) / 1.10$   
 $R_{t,d} = N_k \cdot \tan(\varphi) / \gamma_{R,h} = 18014.03$  kN  
 $T_d = 1581.00$  kN  
 $\mu = T_d / R_{t,d} = 0.088$   
 Nachweis EQU:  
 $M_{stb} = 31104.0 \cdot 24.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 335923.2$   
 $M_{dst} = 168560.0 \cdot 1.50 = 252840.0$   
 $\mu_{EQU} = 252840.0 / 335923.2 = 0.753$

**WEA 4**

Grundbruch:  
 Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 1672.1 / 1194.37$  kN/m<sup>2</sup>  
 $R_{n,k} = 336763.75$  kN  
 $R_{n,d} = 240545.54$  kN  
 $V_d = 1.35 \cdot 31104.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN  
 $V_d = 41990.40$  kN  
 $\mu$  (parallel zu y) = 0.175 < 1,0  
 Kohäsionsglied = 11965.09 kN (k)  
 Breitenglied = 235801.88 kN (k)  
 Tiefenglied = 88996.78 kN (k)

Grundriß

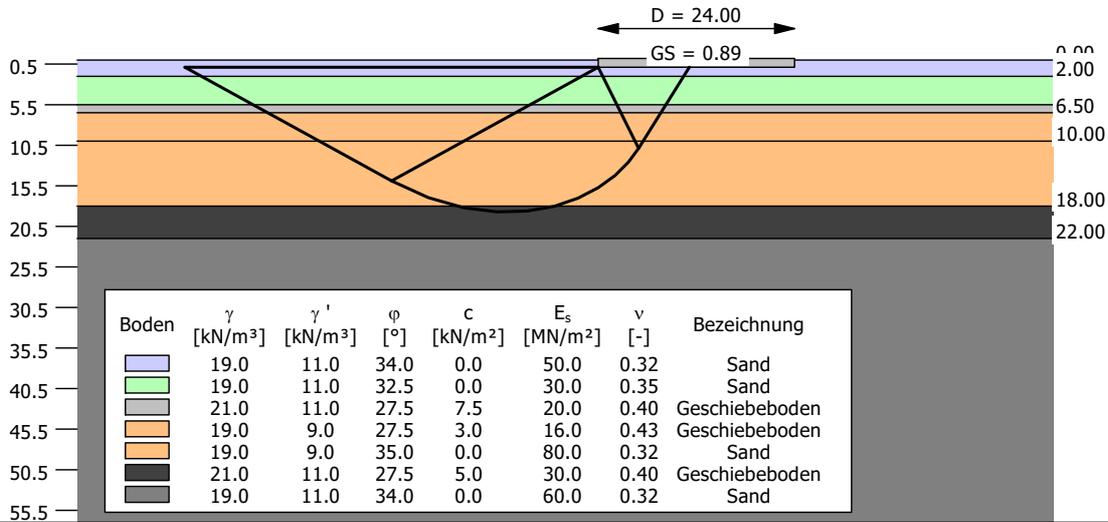


Berechnungsgrundlagen:  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 $\gamma_{R,h} = 1.10$   
 Grenzzustand EQU:  
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$   
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$   
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$   
 Gründungssohle = 1.40 m  
 Grundwasser = 0.00 m  
 Grenztiefe mit  $p = 20.0$  %  
 Datei: 0021-07 Anl 6-6c\_WEA 4 d = 24,0 m Grundbruch.gdg  
 — 1. Kernweite  
 - - - 2. Kernweite

GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co.KG 04334 / 18 16 80 Fon 04334 / 18 16 822 Fax	Auftragsnummer: <b>0021-07</b>
	Anlage: <b>6.6c</b>
GRUNDBRUCH gem. DIN 4017 / EC 7	Bearbeiter: br/mm
Auftraggeber: RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH c/o RWE Renewables GmbH Bauvorhaben: Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II 27356 Bartelsdorf	Erstellungsdatum: 11.03.2021

Kreisfundament da = 24,0 m Typ Nordex N149/5.X TCS164

Fundament mit Auftrieb, Lastfall mit Auftriebswirkung

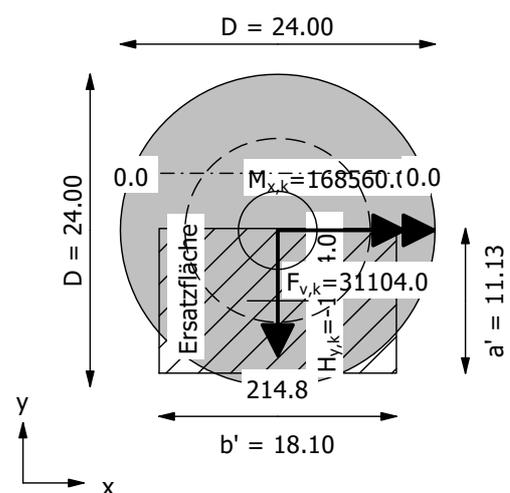


Ergebnisse Einzelfundament:  
 Lasten = ständig / veränderlich  
 Vertikallast  $F_{v,k} = 31104.00 / 0.00$  kN  
 Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN  
 Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / -1054.00$  kN  
 Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 168560.00$  kN·m  
 Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m  
 Durchmesser  $D = 24.000$  m  
 Unter ständigen Lasten:  
 Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
 Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m  
 Resultierende im 1. Kern (= 3.000 m)  
 $a' = 21.269$  m  
 $b' = 21.269$  m  
 Unter Gesamtlasten:  
 Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
 Exzentrizität  $e_y = -5.419$  m  
 Resultierende im 2. Kern (= 7.069 m)  
 $a' = 11.126$  m  
 $b' = 18.102$  m  
 Grundbruch:  
 Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 1495.1 / 1067.95$  kN/m<sup>2</sup>  
 $R_{n,k} = 301120.30$  kN  
 $R_{n,d} = 215085.93$  kN  
 $V_d = 1.35 \cdot 31104.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN  
 $V_d = 41990.40$  kN  
 $\mu$  (parallel zu y) = 0.195 < 1,0  
 Kohäsionsglied = 14404.22 kN (k)  
 Breitenglied = 229387.55 kN (k)  
 Tiefenglied = 57328.53 kN (k)

cal  $\varphi = 32.0^\circ$   
 cal c = 1.59 kN/m<sup>2</sup>  
 cal  $\gamma_2 = 9.91$  kN/m<sup>3</sup>  
 cal  $\sigma_u = 9.79$  kN/m<sup>2</sup>  
 UK log. Spirale = 18.71 m u. GOK  
 Länge log. Spirale = 74.08 m  
 Fläche log. Spirale = 691.96 m<sup>2</sup>  
 Tragfähigkeitsbeiwerte (y):  
 $N_{c0} = 35.51$ ;  $N_{d0} = 23.19$ ;  $N_{b0} = 13.87$   
 Formbeiwerte (y):  
 $v_c = 1.340$ ;  $v_d = 1.326$ ;  $v_b = 0.816$   
 Neigungsbeiwerte (y):  
 $i_c = 0.943$ ;  $i_d = 0.946$ ;  $i_b = 0.914$   
 Gleitwiderstand:  
 Teilsicherheit (Gleitwiderstand)  $\gamma_{R,h} = 1.10$   
 $N_k \cdot \tan(\varphi) / \gamma_{R,h} = 31104.00 \cdot \tan(34.00^\circ) / 1.10$   
 $R_{t,d} = N_k \cdot \tan(\varphi) / \gamma_{R,h} = 19072.65$  kN  
 $T_d = 1581.00$  kN  
 $\mu = T_d / R_{t,d} = 0.083$   
 Nachweis EQU:  
 $M_{stb} = 31104.0 \cdot 24.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 335$   
 $M_{dst} = 168560.0 \cdot 1.50 = 252840.0$   
 $\mu_{EQU} = 252840.0 / 335923.2 = 0.753$

**WEA 5**

Grundriß



Berechnungsgrundlagen:  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 $\gamma_{R,h} = 1.10$   
 Grenzzustand EQU:  
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$   
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$   
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$   
 Gründungssohle = 0.89 m  
 Grundwasser = 0.00 m  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Datei: 0021-07 Anl 6-7c\_WEA 5 d = 24,0 m Grundbruch.gdg  
 ——— 1. Kernweite  
 - - - 2. Kernweite

GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co.KG 04334 / 18 16 80 Fon 04334 / 18 16 822 Fax	Auftragsnummer: <b>0021-07</b>
Auftraggeber: <b>RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH</b> c/o RWE Renewables GmbH Bauvorhaben: <b>Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II</b> <b>27356 Bartelsdorf</b>	Anlage: <b>6.7c</b> Bearbeiter: br/mm Erstellungsdatum: 11.03.2021

# Schichtenverzeichnis

für Kleinrammbohrungen  
mit durchgehender Gewinnung von Bodenproben  
nach DIN EN ISO 22475-1

## Neubau von 5 Windenergieanlagen

in

**27356 Bartelsdorf**

**Windpark Bartelsdorf II**

Auftragsnummer: 0021 - 07

**Kleinrammbohrung Nr.: WEA 1.1 – WEA 5.2**

**Bohrunternehmer:** selbst

**Bodenansprache:** L. Jürgensen

**Bohrverfahren:** Kleinrammbohrung

**Bohrgerät:** nach DIN EN 22475-1

**Bohrlochdurchmesser:** 80 – 40 mm

**Verrohrung:** nein

**Gebohrt am:** 13. + 14.11.2018,  
08.04.+13.07.2020

**Auftraggeber:**

**RWE Brise**

**Windparkbetriebsgesellschaft mbH  
c/o RWE Renewables GmbH**



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0021-07

Anlage: 7.5  
Seite 1

Vorhaben: Neubau von 5 WEA, Windpark Bartelsdorf II, 27356 Bartelsdorf

Bohrung **BS WEA 1.1** / Blatt: 1

Höhe: 0.00 m

Datum:  
13.11.2018

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe    i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Mutterboden, Wurzelreste				Pr.	1	0.30
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h)    i)				
0.70	a) Feinsand, schwach schluffig, schwach kiesig				Pr.	2	0.70
	b)						
	c)	d) nzb	e) braun				
	f) Feinsand	g)	h)    i)				
3.00	a) stark sandiger Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig				Pr.	3	2.00
	b)						
	c)	d) nzb	e) braun				
	f) sandiger Geschiebelehm	g)	h)    i)				
6.50	a) sandiger Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig				Pr. Pr.	4 5	4.00 6.00
	b)						
	c) steif	d)	e) braun				
	f) sandiger Geschiebelehm	g)	h)    i)				
9.00	a) Mittelsand, feinsandig, schluffig				Pr.	6	8.00
	b)						
	c)	d) nzb - lzb	e) braun				
	f) Mittelsand	g)	h)    i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0021-07

Anlage: 7.5  
Seite 2

Vorhaben: Neubau von 5 WEA, Windpark Bartelsdorf II, 27356 Bartelsdorf

Bohrung **BS WEA 1.1** / Blatt: 2

Höhe: 0.00 m

Datum:  
**13.11.2018**

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
12.00	a) Mittelsand, stark feinsandig, schwach grobsandig			GW (4.70), nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	7 8	10.00 12.00
	b)						
	c)	d) nzb	e) braun				
	f) Mittelsand	g)	h)    i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)    i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)    i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)    i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0021-07

Anlage: 7.5  
Seite 3

Vorhaben: Neubau von 5 WEA, Windpark Bartelsdorf II, 27356 Bartelsdorf

Bohrung **BS WEA 1.2** / Blatt: 1

Höhe: 0.00 m

Datum:  
**13.11.2018**

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe    i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Mutterboden, Wurzelreste				Pr.	1	0.30
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h)    i)				
0.60	a) Feinsand, schwach schluffig, schwach kiesig				Pr.	2	0.60
	b)						
	c)	d) nzb	e) braun				
	f) Feinsand	g)	h)    i)				
4.00	a) stark sandiger Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig, Sand-Lagen			kein Wasser, nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	3 4	2.00 3.50
	b)						
	c)	d) nzb	e) braun				
	f) sandiger Geschiebelehm	g)	h)    i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)    i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)    i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0021-07

Anlage: 7.5  
Seite 6

Vorhaben: Neubau von 5 WEA, Windpark Bartelsdorf II, 27356 Bartelsdorf

Bohrung **BS WEA 3.1** / Blatt: 1

Höhe: 0.00 m

Datum:  
13.11.2018

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe    i) Kalk-gehalt				
0.40	a) sandiger Mutterboden, Wurzelreste				Pr.	1	0.40
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) sandiger Mutterboden	g)	h)    i)				
0.60	a) Mittelsand, stark feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig				Pr.	2	0.60
	b)						
	c)	d) nzb	e) braun				
	f) Mittelsand	g)	h)    i)				
2.50	a) stark sandiger Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig				Pr.	3	2.00
	b)						
	c) steif	d)	e) braun				
	f) sandiger Geschiebelehm	g)	h)    i)				
7.00	a) stark sandiger Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig				Pr. Pr.	4 5	4.00 6.00
	b)						
	c)	d) lzb - nzb	e) braun				
	f) stark sandiger Geschiebelehm	g)	h)    i)				
12.00	a) Mittelsand, stark feinsandig, schwach grobsandig			GW (5.00), nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr. Pr.	6 7 8	8.00 10.00 12.00
	b)						
	c)	d) nzb - szb	e) braun				
	f) Mittelsand	g)	h)    i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0021-07

Anlage: 7.5  
Seite 7

Vorhaben: Neubau von 5 WEA, Windpark Bartelsdorf II, 27356 Bartelsdorf

Bohrung **BS WEA 3.2** / Blatt: 1

Höhe: 0.00 m

Datum:  
13.11.2018

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe    i) Kalk- gehalt				
0.40	a) sandiger Mutterboden, Wurzelreste				Pr.	1	0.40
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) sandiger Mutterboden	g)	h)    i)				
0.70	a) Mittelsand, stark feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig				Pr.	2	0.70
	b)						
	c)	d) nzb	e) braun				
	f) Mittelsand	g)	h)    i)				
3.00	a) stark sandiger Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig				Pr.	3	2.00
	b)						
	c)	d) nzb	e) braun				
	f) sandiger Geschiebelehm	g)	h)    i)				
4.00	a) stark sandiger Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig				Pr.	4	3.50
	b)						
	c) steif	d)	e) braun				
	f) stark sandiger Geschiebelehm	g)	h)    i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)    i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0021-07

Anlage: 7.5  
Seite 8

Vorhaben: Neubau von 5 WEA, Windpark Bartelsdorf II, 27356 Bartelsdorf

Bohrung **BS WEA 4.1** / Blatt: 1

Höhe: 0.00 m

Datum:  
**13.11.2018**

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
0.60	a) Mutterboden, Wurzelreste				Pr.	1	0.50
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h) i)				
1.40	a) Mittelsand, stark feinsandig, schwach grobsandig				Pr.	2	1.40
	b)						
	c)	d) nzb	e) braun				
	f) Mittelsand	g)	h) i)				
3.00	a) sandiger Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig				Pr.	3	2.00
	b)						
	c) steif	d)	e) braun				
	f) sandiger Geschiebelehm	g)	h) i)				
3.80	a) stark sandiger Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig				Pr.	4	3.50
	b)						
	c)	d) lzb	e) braun				
	f) Geschiebelehm	g)	h) i)				
5.50	a) sandiger Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig				Pr.	5	5.50
	b)						
	c) steif - weich	d)	e) braun				
	f) sandiger Geschiebemergel	g)	h) i) +				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0021-07

Anlage: 7.5  
Seite 9

Vorhaben: Neubau von 5 WEA, Windpark Bartelsdorf II, 27356 Bartelsdorf

Bohrung **BS WEA 4.1** / Blatt: 2

Höhe: 0.00 m

Datum:  
13.11.2018

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
6.50	a) sandiger Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig				Pr.	6	6.50
	b)						
	c) steif - weich	d)	e) grau				
	f) sandiger Geschiebemergel	g)	h) i) +				
12.00	a) Mittelsand, stark feinsandig			GW (3.80), nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	7 8	8.50 10.50
	b)						
	c)	d) nzb	e) braun				
	f) Mittelsand	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0021-07  
Anlage: 7.5  
Seite 10

Vorhaben: Neubau von 5 WEA, Windpark Bartelsdorf II, 27356 Bartelsdorf

Bohrung **BS WEA 4.2** / Blatt: 1

Höhe: 0.00 m

Datum:  
13.11.2018

1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					
0.50	a) Mutterboden, Wurzelreste				Pr.	1	0.50	
	b)							
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)					i)
1.30	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig				Pr.	2	1.30	
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun					
	f) Mittelsand	g)	h)					i)
2.50	a) stark sandiger Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig				Pr.	3	2.50	
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun					
	f) stark sandiger Geschiebelehm	g)	h)					i)
4.00	a) sandiger Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig			kein Wasser, nach Beendigung der Sondierung	Pr.	4	4.00	
	b)							
	c) steif - weich	d)	e) braun					
	f) sandiger Geschiebelehm	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0021-07

Anlage: 7.5  
Seite 11

Vorhaben: Neubau von 5 WEA, Windpark Bartelsdorf II, 27356 Bartelsdorf

Bohrung **BS WEA 5.1** / Blatt: 1

Höhe: 0.00 m

Datum:  
14.11.2018

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					i) Kalk-gehalt
0.50	a) Mutterboden, Wurzelreste				Pr.	1	0.50	
	b)							
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)					i)
4.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig				Pr. Pr.	2 3	2.00 4.00	
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun					
	f) Mittelsand	g)	h)					i)
7.70	a) Mittelsand, stark feinsandig				Pr. Pr.	4 5	6.00 7.70	
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun - grau - dunkelbraun					
	f) Mittelsand	g)	h)					i)
10.30	a) sandiger Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig, Sand-Lagen				Pr. Pr.	6 7	8.50 10.00	
	b)							
	c) steif - weich	d)	e) grau					
	f) sandiger Geschiebemergel	g)	h)					i) +
12.00	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig			GW (1.90), nach Beendigung der Sondierung	Pr.	8	11.50	
	b)							
	c)	d) nzb - szb	e) grau					
	f) Mittelsand	g)	h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0021-07  
Anlage: 7.5  
Seite 12

Vorhaben: Neubau von 5 WEA, Windpark Bartelsdorf II, 27356 Bartelsdorf

Bohrung **BS WEA 5.2** / Blatt: 1

Höhe: 0.00 m

Datum:  
14.11.2018

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					i) Kalk- gehalt
0.50	a) Mutterboden, Wurzelreste			GW (2.30), nach Beendigung der Sondierung	Pr.	1	0.50	
	b)							
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)    i)					
4.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig			GW (2.30), nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr. Pr.	2 3 4	1.50 2.50 3.50	
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun					
	f) Mittelsand	g)	h)    i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)    i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)    i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)    i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0021-07

Anlage: 7.6  
Seite 1

Vorhaben: Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II, 27356 Bartelsdorf; hier: Verschiebung WEA 02

Bohrung **BS WEA 2** / Blatt: 1

Höhe: 0.00 m

Datum:  
08.04.2020

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
0.70	a) Mutterboden, sandig				Pr.	1	0.70
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h) i)				
2.00	a) sandiger Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig, Feinsand-Bänder				Pr.	2	2.00
	b)						
	c) steif	d)	e) braun				
	f) Geschiebelehm	g)	h) i)				
3.50	a) sandiger Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig				Pr.	3	3.50
	b)						
	c) weich - steif	d)	e) grau				
	f) Geschiebelehm	g)	h) i)				
4.90	a) stark sandiger Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig				Pr.	4	4.90
	b)						
	c) weich	d)	e) grau				
	f) Geschiebelehm	g)	h) i)				
6.00	a) sandiger Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig				Pr.	5	6.00
	b)						
	c) steif	d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h) i) +				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0021-07

Anlage: 7.6  
Seite 2

Vorhaben: Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II, 27356 Bartelsdorf; hier: Verschiebung WEA 02

Bohrung **BS WEA 2** / Blatt: 2

Höhe: 0.00 m

Datum:  
08.04.2020

1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					
7.10	a) sandiger Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig				Pr.	6	7.10	
	b)							
	c) steif - halbfest	d)	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)					i) +
8.50	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig				Pr.	7	8.50	
	b)							
	c)	d) szb	e) grau					
	f) Feinsand	g)	h)					i) +
10.00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig				Pr.	8	10.00	
	b)							
	c)	d) szb	e) grau					
	f) Feinsand	g)	h)					i) +
12.00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig			GW (1.70), nach Beendigung der Sondierung	Pr.	9	11.50	
	b)							
	c)	d) szb	e) grau					
	f) Feinsand	g)	h)					i) +
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0021-07

Anlage: 7.6  
Seite 3

Vorhaben: Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II, 27356 Bartelsdorf; hier: Verschiebung WEA 02

Bohrung **BS 2** / Blatt: 1

Höhe: 0.00 m

Datum:  
08.04.2020

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe    i) Kalk- gehalt				
0.90	a) Mutterboden, sandig				Pr.	1	0.90
	b)						
	c)	d) nzb	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h)    i)				
2.30	a) sandiger Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig				Pr.	2	2.30
	b)						
	c) steif	d)	e) braun				
	f) Geschiebelehm	g)	h)    i)				
3.00	a) sandiger Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig				Pr.	3	3.00
	b)						
	c) weich - steif	d)	e) grau				
	f) Geschiebelehm	g)	h)    i)				
3.90	a) sandiger Geschiebelehm, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig				Pr.	4	3.90
	b)						
	c) weich - steif	d)	e) grau				
	f) Geschiebelehm	g)	h)    i)				
5.00	a) sandiger Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig				Pr.	5	5.00
	b)						
	c) steif	d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)    i) +				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftrags-Nr.:  
0021-07

Anlage: 7.6  
Seite 4

Vorhaben: Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II, 27356 Bartelsdorf; hier: Verschiebung WEA 02

Bohrung **BS 2** / Blatt: 2

Höhe: 0.00 m

Datum:  
08.04.2020

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe				
6.00	a) sandiger Geschiebemergel, Sand, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig				Pr.	6	6.00
	b)						
	c) steif	d)	e) grau				
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

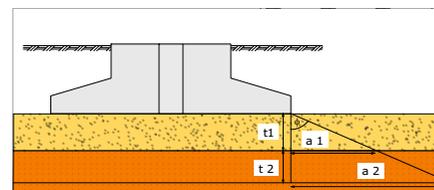
Berechnung dynamischer und statischer Steifemodul

Datum:	11.03.2021	Auftragsnr.:	0021-07
Bearbeiter:	Brauer/mm	Anlage:	9.1f
Bauvorhaben: Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II; 27356 Bartelsdorf Typ: Nordex N149/5.X TCS164			

$$E_s, dyn, stat = cx \frac{3}{4} x \frac{1}{r^3} x \frac{(1 + \nu) x (1 - \nu)^2}{(1 - \nu - 2\nu^2)}$$

$$E_s, dyn, stat(t) = cx \frac{3}{4} x \frac{1}{(r + \sum a_{i(t)})^3} x \frac{(1 + \nu) x (1 - \nu)^2}{(1 - \nu - 2\nu^2)}$$

C<sub>dyn</sub> = 300.000 [MNm/rad]  
C<sub>stat</sub> = 60.000 [MNm/rad]



Fundament mit Auftrieb, maßgebend DS WEA-1-MP-A

Nr.	Schichten unter Fundament	Reibungswinkel [°]	Lagerung Konsistenz	UK Schicht von GOK [m]	E <sub>s</sub> stat. [MN/m <sup>2</sup> ]	Erhöhungsfaktor Bild 38 GTB	E <sub>s</sub> dyn. [MN/m <sup>2</sup> ]	Querdehnzahl	Fundamentradius (t) [m]	E <sub>s</sub> stat. (t) OK Schicht [MN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> dyn. (t) OK Schicht [MN/m <sup>2</sup> ]	Bemerkung
0	UK Sauberkeitsschicht			0,89					12,00			
1	OK Lehm	27,5	st.	2,00	20	5,80	116	0,42	12,58	54,8	273,8	!!
	UK Lehm									47,5	237,7	!!
2	OK Lehm	27,5	st.	3,00	20	5,80	116	0,42	13,10	47,5	237,7	!!
	UK Lehm									42,1	210,5	!!
3	OK Lehm	27,5	w.-st.	6,00	13	7,35	96	0,43	14,66	46,5	232,4	!!
	UK Lehm									33,1	165,7	!!
4	OK Sand	30,0	lo.	9,00	25	5,40	135	0,37	16,39	21,8	109,0	√
	UK Sand									15,6	78,0	√
5	OK Sand	32,5	md.	12,00	60	3,50	210	0,35	18,30	14,4	71,9	√
	UK Sand									10,3	51,7	√
6	OK Sand	35,0	d.	14,50	80	3,20	256	0,32	20,05	9,4	47,1	√
	UK Sand									7,2	35,8	√
7	OK Lehm	25,0	w.	17,00	20	5,80	116	0,44	21,22	14,6	72,9	√
	UK Lehm									12,3	61,5	√
8	OK Sand/Schluff	30,0	lo.	21,00	30	4,90	147	0,40	23,53	8,5	42,4	√
	UK Sand/Schluff									6,2	31,1	√
9	OK Sand	34,0	d.	26,00	80	3,20	256	0,32	26,90	4,4	22,2	√
	UK Sand									3,0	14,8	√

Berechnung dynamischer und statischer Steifemodul

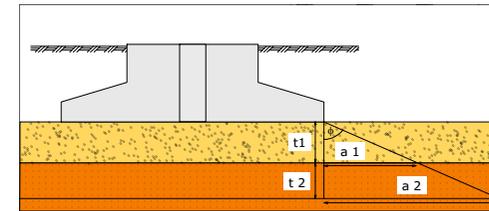
Datum:	11.03.2021	Auftragsnr.:	0021-07
Bearbeiter:	Brauer/mm	Anlage:	9.2f

Bauvorhaben: Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II; 27356 Bartelsdorf Typ: Nordex N149/5.X TCS164

$$E_s, dyn, stat = cx \frac{3}{4} x \frac{1}{r^3} x \frac{(1 + \nu) x (1 - \nu)^2}{(1 - \nu - 2\nu^2)}$$

$$E_s, dyn, stat(t) = cx \frac{3}{4} x \frac{1}{(r + \sum a_{i(t)})^3} x \frac{(1 + \nu) x (1 - \nu)^2}{(1 - \nu - 2\nu^2)}$$

C<sub>dyn</sub> = 300.000 [MNm/rad]  
C<sub>stat</sub> = 60.000 [MNm/rad]



Fundament mit Auftrieb, maßgebend DS WEA2-MP

Nr.	Schichten unter Fundament	Reibungswinkel [°]	Lagerung Konsistenz	UK Schicht von GOK [m]	E <sub>s</sub> stat. [MN/m <sup>2</sup> ]	Erhöhungsfaktor Bild 38 GTB	E <sub>s</sub> dyn. [MN/m <sup>2</sup> ]	Querdehnzahl	Fundamentradius (t) [m]	E <sub>s</sub> stat. (t) OK Schicht [MN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> dyn. (t) OK Schicht [MN/m <sup>2</sup> ]	Bemerkung
0	UK Sauberkeitsschicht			0,89					12,00			
1	OK Lehm	27,5	w.	7,00	12	7,54	90	0,43	15,18	60,4	302,2	!!
	UK Lehm									29,9	149,3	!!
2	OK Sand	32,5	md.-d.	9,00	50	3,90	195	0,35	16,45	18,1	90,6	√
	UK Sand									14,2	71,1	√
3	OK Sand	35,0	sd.	13,00	100	2,90	290	0,32	19,26	13,0	64,9	√
	UK Sand									8,1	40,5	√
4	OK Sand	32,5	md.-d.	16,00	60	3,50	210	0,33	21,17	8,3	41,6	√
	UK Sand									6,3	31,3	√
5	OK Geschiebeboden	27,5	st.	22,00	20	5,80	116	0,41	24,29	9,2	45,9	√
	UK Geschiebeboden									6,1	30,4	√
6	OK Sand	34,0	d.-sd.	24,00	80	3,20	256	0,32	25,64	4,0	20,2	√
	UK Sand									3,4	17,1	√
7	OK Geschiebeboden	27,5	st.-ha.	25,00	30	4,90	147	0,40	26,16	4,8	24,0	√
	UK Geschiebeboden									4,5	22,6	√

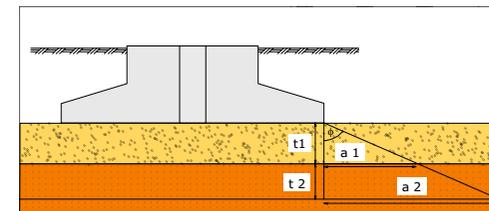
Berechnung dynamischer und statischer Steifemodul

Datum:	11.03.2021	Auftragsnr.:	0021-07
Bearbeiter:	Brauer/mm	Anlage:	9.3f
Bauvorhaben:	Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II; 27356 Bartelsdorf Typ: Nordex N149/5.X TCS164		

$$E_s, dyn, stat = cx \frac{3}{4} x \frac{1}{r^3} x \frac{(1 + \nu) x (1 - \nu)^2}{(1 - \nu - 2\nu^2)}$$

$$E_s, dyn, stat(t) = cx \frac{3}{4} x \frac{1}{(r + \sum a_{i(t)})^3} x \frac{(1 + \nu) x (1 - \nu)^2}{(1 - \nu - 2\nu^2)}$$

C<sub>dyn</sub> = 300.000 [MNm/rad]  
C<sub>stat</sub> = 60.000 [MNm/rad]



Fundament mit Auftrieb, maßgebend DS WEA-3-SO

Nr.	Schichten unter Fundament	Reibungswinkel [°]	Lagerung Konsistenz	UK Schicht von GOK [m]	E <sub>s</sub> stat. [MN/m <sup>2</sup> ]	Erhöhungsfaktor Bild 38 GTB	E <sub>s</sub> dyn. [MN/m <sup>2</sup> ]	Querdehnzahl	Fundamentradius (t) [m]	E <sub>s</sub> stat. (t) OK Schicht [MN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> dyn. (t) OK Schicht [MN/m <sup>2</sup> ]	Bemerkung
0	UK Sauberkeitsschicht			0,89					12,00			
1	OK s. Lehm	30,0	ha.	2,50	30	4,90	147	0,40	12,93	46,9	234,4	!!
	UK s. Lehm									37,5	187,4	!!
2	OK Lehm	27,5	st.-w.	7,00	14	7,18	101	0,43	15,27	48,3	241,6	!!
	UK Lehm									29,3	146,6	!!
3	OK Sand	35,0	sd.	12,00	100	2,90	290	0,30	18,77	15,5	77,4	√
	UK Sand									8,3	41,7	√
4	OK Geschiebeboden	27,5	st.-w.	14,00	10	7,90	79	0,43	19,81	15,8	78,9	!!
	UK Geschiebeboden									13,4	67,1	!!
5	OK Sand	35,0	sd.	16,00	100	2,90	290	0,30	21,21	7,1	35,4	√
	UK Sand									5,8	28,9	√
6	OK Geschiebeboden	27,5	w.	20,00	60	3,50	210	0,40	23,30	8,5	42,4	√
	UK Geschiebeboden									6,4	32,0	√
7	OK Sand	34,0	d.-sd.	24,00	80	3,20	256	0,32	25,99	4,6	22,9	√
	UK Sand									3,3	16,5	√

Berechnung dynamischer und statischer Steifemodul

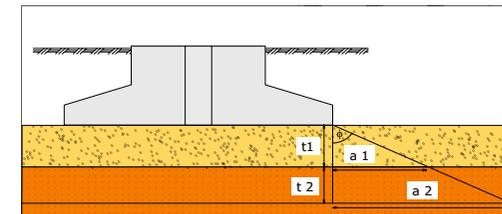
Datum:	11.03.2021	Auftragsnr.:	0021-07
Bearbeiter:	Brauer/mm	Anlage:	9.4f

Bauvorhaben: Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II; 27356 Bartelsdorf Typ: Nordex N149/5.X TCS164

$$E_s, dyn, stat = cx \frac{3}{4} x \frac{1}{r^3} x \frac{(1 + \nu) x (1 - \nu)^2}{(1 - \nu - 2\nu^2)}$$

$$E_s, dyn, stat(t) = cx \frac{3}{4} x \frac{1}{(r + \sum a_{i(t)})^3} x \frac{(1 + \nu) x (1 - \nu)^2}{(1 - \nu - 2\nu^2)}$$

C<sub>dyn</sub> = 300.000 [MNm/rad]  
 C<sub>stat</sub> = 60.000 [MNm/rad]



Fundament mit Auftrieb, maßgebend DS WEA-4-N

Nr.	Schichten unter Fundament	Reibungswinkel [°]	Lagerung Konsistenz	UK Schicht von GOK [m]	E <sub>s</sub> stat. [MN/m <sup>2</sup> ]	Erhöhungsfaktor Bild 38 GTB	E <sub>s</sub> dyn. [MN/m <sup>2</sup> ]	Querdehnzahl	Fundamentradius (t) [m]	E <sub>s</sub> stat. (t) OK Schicht [MN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> dyn. (t) OK Schicht [MN/m <sup>2</sup> ]	Bemerkung
0	UK Sauberkeitsschicht			0,89					12,00			
1	OK Sand	32,5	md.-d.	2,00	30	4,90	147	0,35	12,71	36,7	183,4	!!
	UK Sand									30,9	154,4	!!
2	OK Geschiebeboden	27,5	w.	6,00	12	7,54	90	0,43	14,79	50,9	254,5	!!
	UK Geschiebeboden									32,3	161,4	!!
3	OK Sand	32,5	md.-d.	9,00	50	3,90	195	0,35	16,70	19,6	98,0	✓
	UK Sand									13,6	68,0	✓
4	OK Sand	35,0	sd.	14,00	80	3,20	256	0,32	20,20	12,4	62,0	✓
	UK Sand									7,0	35,1	✓
5	OK Geschiebeboden	27,5	st.	17,00	20	5,80	116	0,40	21,76	9,8	49,1	✓
	UK Geschiebeboden									7,9	39,3	✓
6	OK Sand	34,0	d.-sd.	22,00	60	3,50	210	0,32	25,14	5,6	28,0	✓
	UK Sand									3,6	18,2	✓

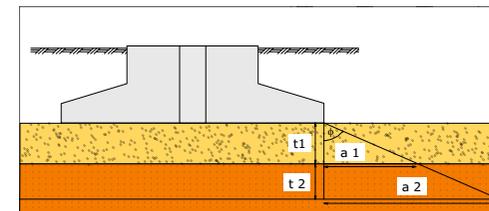
Berechnung dynamischer und statischer Steifemodul

Datum:	11.03.2021	Auftragsnr.:	0021-07
Bearbeiter:	Brauer/mm	Anlage:	9.5f
Bauvorhaben:	Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II; 27356 Bartelsdorf Typ: Nordex N149/5.X TCS164		

$$E_s, dyn, stat = cx \frac{3}{4} x \frac{1}{r^3} x \frac{(1 + \nu) x (1 - \nu)^2}{(1 - \nu - 2\nu^2)}$$

$$E_s, dyn, stat(t) = cx \frac{3}{4} x \frac{1}{(r + \sum a_{i(t)})^3} x \frac{(1 + \nu) x (1 - \nu)^2}{(1 - \nu - 2\nu^2)}$$

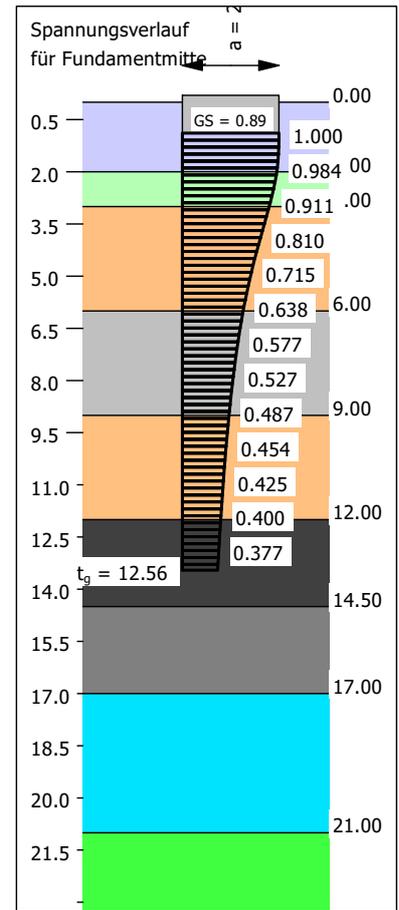
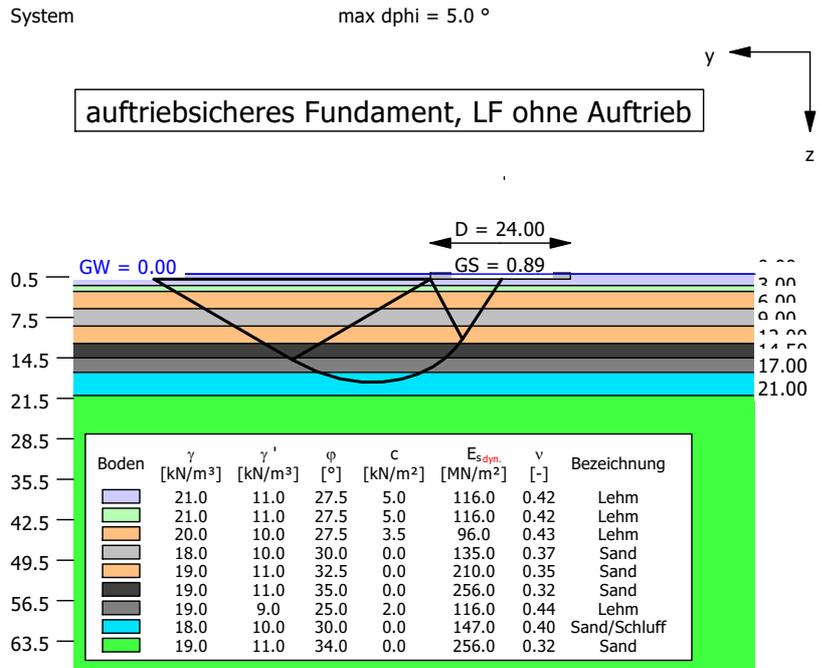
C<sub>dyn</sub> = 300.000 [MNm/rad]  
C<sub>stat</sub> = 60.000 [MNm/rad]



Fundament mit Auftrieb, maßgebend DS WEA-5-N

Nr.	Schichten unter Fundament	Reibungswinkel [°]	Lagerung Konsistenz	UK Schicht von GOK [m]	E <sub>s</sub> stat. [MN/m <sup>2</sup> ]	Erhöhungsfaktor Bild 38 GTB	E <sub>s</sub> dyn. [MN/m <sup>2</sup> ]	Querdehnzahl	Fundamentradius (t) [m]	E <sub>s</sub> stat. (t) OK Schicht [MN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> dyn. (t) OK Schicht [MN/m <sup>2</sup> ]	Bemerkung
0	UK Sauberkeitsschicht			0,89					12,00			
1	OK Sand	34,0	d.-sd.	2,00	50	3,90	195	0,32	12,75	33,4	167,2	√
	UK Sand									27,9	139,5	√
2	OK Sand	32,5	md.	5,50	30	4,90	147	0,35	14,98	30,6	152,9	!!
	UK Sand									18,9	94,3	√
3	OK Geschiebeboden	27,5	ha.	6,50	20	5,80	116	0,40	15,50	24,1	120,5	!!
	UK Geschiebeboden									21,8	108,8	!!
4	OK Geschiebeboden	27,5	w.	10,00	16	7,24	116	0,43	17,32	28,0	140,2	!!
	UK Geschiebeboden									20,1	100,5	!!
5	OK Sand	35,0	d.-sd.	18,00	80	3,20	256	0,32	22,92	11,1	55,6	√
	UK Sand									4,8	24,0	√
6	OK Geschiebeboden	27,5	st.-ha.	22,00	30	4,90	147	0,40	25,00	6,7	33,6	√
	UK Geschiebeboden									5,2	25,9	√
7	OK Sand	34,0	d.-sd.	27,00	60	3,50	210	0,32	28,38	3,7	18,5	√
	UK Sand									2,5	12,6	√

# Kreisfundament da = 24,0 m Typ Nordex N149/5.X TCS164



**Ergebnisse Einzelfundament:**

Lasten = ständig / veränderlich

Vertikalkraft  $F_{v,k} = 35139.00 / 0.00$  kN

Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN

Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / -1054.00$  kN

Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 168560.00$  kN·m

Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m

Durchmesser  $D = 24.000$  m

Unter ständigen Lasten:

Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m

Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m

Resultierende im 1. Kern

$a' = 21.269$  m

$b' = 21.269$  m

Unter Gesamtlasten:

Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m

Exzentrizität  $e_y = -4.797$  m

Resultierende im 2. Kern (= 7.069 m)

$a' = 12.230$  m

$b' = 18.677$  m

**Grundbruch:**

Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$

$\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 1069.9 / 764.22$  kN/m<sup>2</sup>

$R_{n,k} = 244393.14$  kN

$R_{n,d} = 174566.53$  kN

$V_d = 1.35 \cdot 35139.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN

$V_d = 47437.65$  kN

$\mu$  (parallel zu y) = 0.272

cal  $\phi = 29.1$  °

$\phi$  wegen 5° Bedingung abgemindert

cal c = 1.22 kN/m<sup>2</sup>

cal  $\gamma_2 = 10.37$  kN/m<sup>3</sup>

cal  $\sigma_{\bar{u}} = 9.79$  kN/m<sup>2</sup>

Gleitwiderstand:

Teilsicherheit (Gleitwiderstand)  $\gamma_{R,h} = 1.10$

$N_k \cdot \tan(\phi) / \gamma_{R,h} = 16629.28$  kN

$T_d / R_{t,d} = 0.095$

Setzung infolge Gesamtlasten:

Grenztiefe  $t_g = 13.45$  m u. GOK

Setzung (Mittel aller KPs) = 0.36 cm

Setzungen der KPs:

oben = -0.01 cm

unten = 0.74 cm

Verdrehung(x) (KP) = 1 : 2715.1

Drehfedersteifigkeit: **dynamisch**

$k_{\phi,x} = 457651.9$  MN·m/rad

Nachweis EQU:

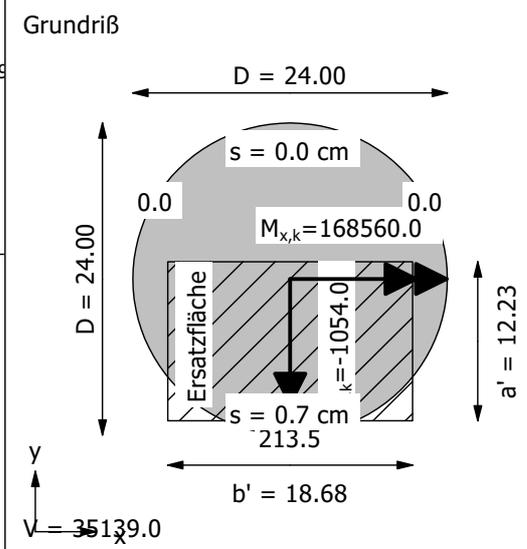
$M_{stb} = 35139.0 \cdot 24.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 379501.2$  kN·m

$M_{dst} = 168560.0 \cdot 1.50 = 252840.0$  kN·m

$\mu_{EQU} = 252840.0 / 379501.2 = 0.666$

**Nachweis dyn. Drehfeder**

**WEA 1**



Berechnungsgrundlagen:

Grundbruchformel nach DIN 4017:2006

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

$\gamma_{R,v} = 1.40$

$\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$

$\gamma_{R,h} = 1.10$

Grenz Zustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stb} = 0.90$

$\gamma_{Q,dst} = 1.50$

Gründungssohle = 0.89 m

Grundwasser = 0.00 m

Grenztiefe mit  $p = 20.0$  %

— — — 1. Kernweite

— — — 2. Kernweite

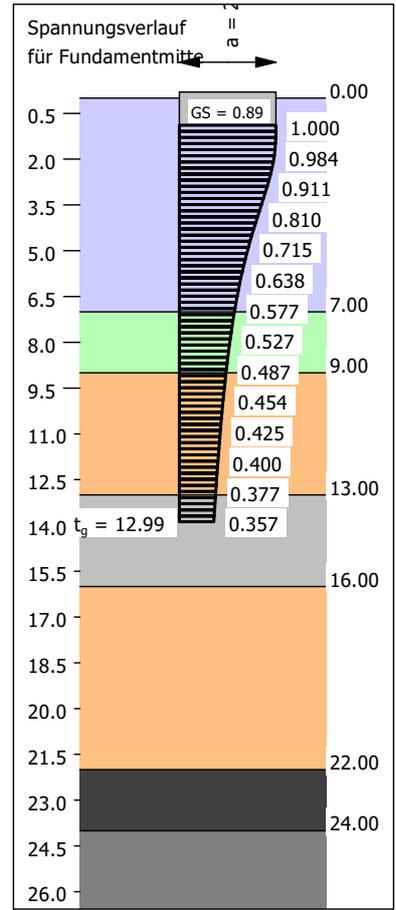
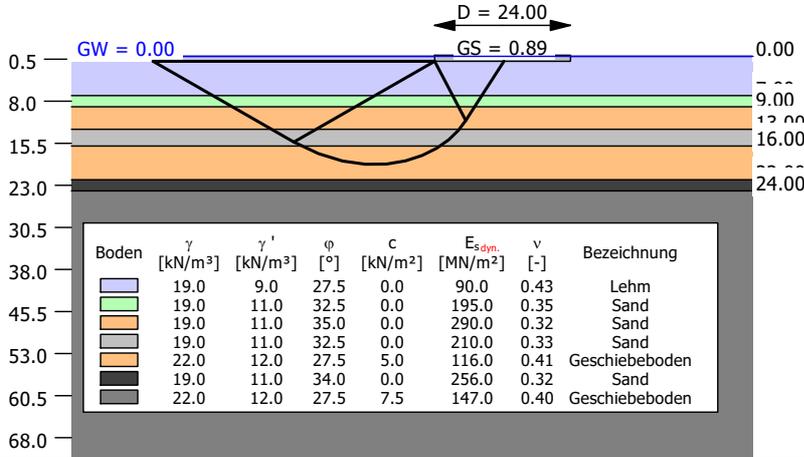
GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co.KG 04334 / 18 16 80 Fon 04334 / 18 16 822 Fax		Auftragsnummer: <b>0021-07</b>
SETZUNG gem. DIN 4019 / EC 7		Anlage: <b>9.1fdyn</b>
Auftraggeber: <b>RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH</b> c/o RWE Renewables GmbH Bauvorhaben: <b>Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II</b> <b>27356 Bartelsdorf</b>		Bearbeiter: br/mm
		Erstellungsdatum: 11.03.2021

Kreisfundament da = 24,0 m Typ Nordex N149/5.X TCS164

System

**WEA 2 verschobener Standort Nachtrag**

auftriebsicheres Fundament, LF ohne Auftrieb



Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich

Vertikallast  $F_{v,k} = 35139.00 / 0.00$  kN

Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN

Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / -1054.00$  kN

Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 168560.00$  kN·m

Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m

Durchmesser  $D = 24.000$  m

Unter ständigen Lasten:

Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m

Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m

Resultierende im 1. Kern

$a' = 21.269$  m

$b' = 21.269$  m

Unter Gesamtlasten:

Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m

Exzentrizität  $e_y = -4.797$  m

Resultierende im 2. Kern (= 7.069 m)

$a' = 12.230$  m

$b' = 18.677$  m

Grundbruch:

Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$

$\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 1174.5 / 838.90$  kN/m<sup>2</sup>

$R_{n,k} = 268275.41$  kN

$R_{n,d} = 191625.29$  kN

$V_d = 1.35 \cdot 35139.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN

$V_d = 47437.65$  kN

$\mu$  (parallel zu y) = 0.248

cal  $\phi = 30.0^\circ$

$\phi$  wegen 5° Bedingung abgemindert

cal c = 1.70 kN/m<sup>2</sup>

cal  $\gamma_2 = 10.14$  kN/m<sup>3</sup>

cal  $\sigma_{\bar{u}} = 8.01$  kN/m<sup>2</sup>

Gleitwiderstand:

Teilsicherheit (Gleitwiderstand)  $\gamma_{R,h} = 1.10$

$N_k \cdot \tan(\phi) / \gamma_{R,h} = 139.00 \cdot \tan(27.50^\circ) / 1.10$

$R_{t,d} = 16629.28$  kN

$T_d / R_{t,d} = 0.095$

Setzung infolge Gesamtlasten:

Grenztiefe  $t_g = 13.88$  m u. GOK

Setzung (Mittel aller KPs) = 0.38 cm

Setzungen der KPs:

oben = -0.01 cm

unten = 0.77 cm

Verdrehung(x) (KP) = 1 : 2583.2

Drehfedersteifigkeit: **dynamisch**

$k_{\phi,x} = 435418.8$  MN·m/rad

Nachweis EQU:

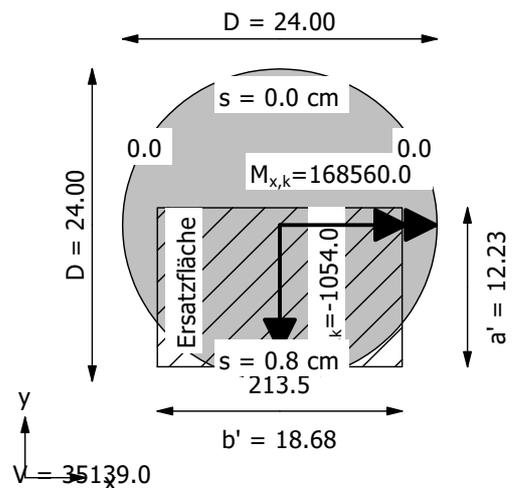
$M_{stb} = 35139.0 \cdot 24.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 376$

$M_{dst} = 168560.0 \cdot 1.50 = 252840.0$

$\mu_{EQU} = 252840.0 / 379501.2 = 0.666$

**Nachweis dyn. Drehfeder**

Grundriß



Berechnungsgrundlagen:

Grundbruchformel nach DIN 4017:2006

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

$\gamma_{R,v} = 1.40$

$\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$

$\gamma_{R,h} = 1.10$

Grenz Zustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stb} = 0.90$

$\gamma_{Q,dst} = 1.50$

Gründungssohle = 0.89 m

Grundwasser = 0.00 m

Grenztiefe mit  $p = 20.0\%$

— — — 1. Kernweite

— — — 2. Kernweite



GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co.KG

04334 / 18 16 80 Fon 04334 / 18 16 822 Fax

SETZUNG gem. DIN 4019 / EC 7

Auftraggeber:

RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH  
c/o RWE Renewables GmbH

Bauvorhaben:

Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II  
27356 Bartelsdorf

Auftragsnummer:

0021-07

Anlage:

9.2fdyn

Bearbeiter:

br/mm

Erstellungsdatum:

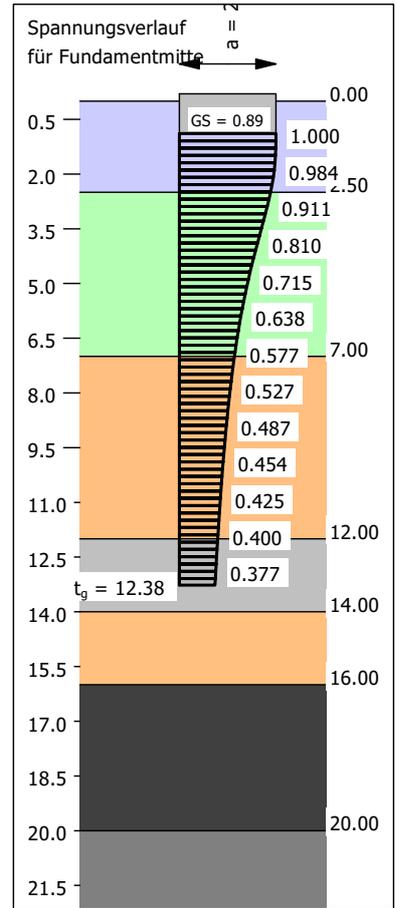
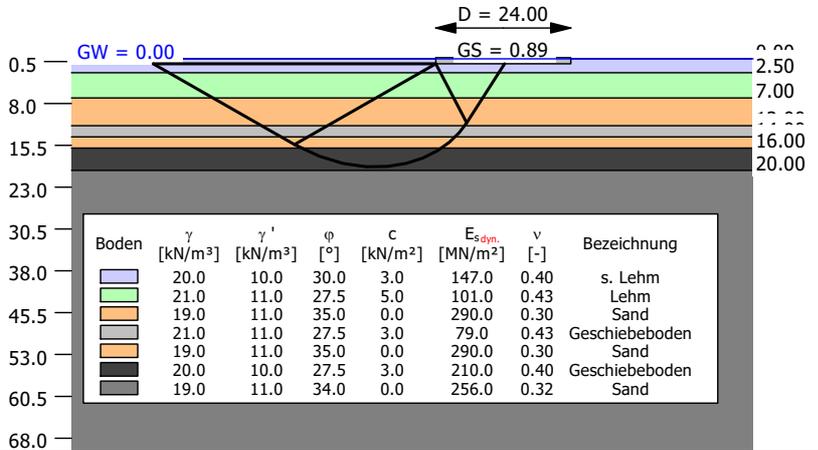
11.03.2021

# Kreisfundament da = 24,0 m Typ Nordex N149/5.X TCS164

System

max dphi = 5.0 °

auftriebsicheres Fundament, LF ohne Auftrieb



Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich

Vertikallast  $F_{v,k} = 35139.00 / 0.00$  kN

Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN

Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / -1054.00$  kN

Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 168560.00$  kN·m

Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m

Durchmesser D = 24.000 m

Unter ständigen Lasten:

Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m

Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m

Resultierende im 1. Kern

$a' = 21.269$  m

$b' = 21.269$  m

Unter Gesamtlasten:

Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m

Exzentrizität  $e_y = -4.797$  m

Resultierende im 2. Kern (= 7.069 m)

$a' = 12.230$  m

$b' = 18.677$  m

Grundbruch:

Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$

$\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 1307.9 / 934.25$  kN/m<sup>2</sup>

$R_{n,k} = 298766.65$  kN

$R_{n,d} = 213404.75$  kN

$V_d = 1.35 \cdot 35139.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN

$V_d = 47437.65$  kN

$\mu$  (parallel zu y) = 0.222

cal  $\phi = 30.1$  °

cal c = 2.45 kN/m<sup>2</sup>

cal  $\gamma_2 = 10.79$  kN/m<sup>3</sup>

cal  $\sigma_{\bar{u}} = 8.90$  kN/m<sup>2</sup>

Gleitwiderstand:

Teilsicherheit (Gleitwiderstand)  $\gamma_{R,h} = 1.10$

$N_k \cdot \tan(\phi) / \dots = 39.00 \cdot \tan(30.00^\circ) / 1.10$

$R_{t,d} = \dots = 18443.19$  kN

$R_{t,d} = \dots = 0.086$

Setzung infolge Gesamtlasten:

Grenztiefe  $t_g = 13.27$  m u. GOK

Setzung (Mittel aller KPs) = 0.35 cm

Setzungen der KPs:

oben = -0.01 cm

unten = 0.70 cm

Verdrehung(x) (KP) = 1 : 2873.7

Drehfedersteifigkeit: **dynamisch**

$k_{\phi,x} = 484386.4$  MN·m/rad

Nachweis EQU:

$M_{stb} = 35139.0 \cdot 24.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 379$

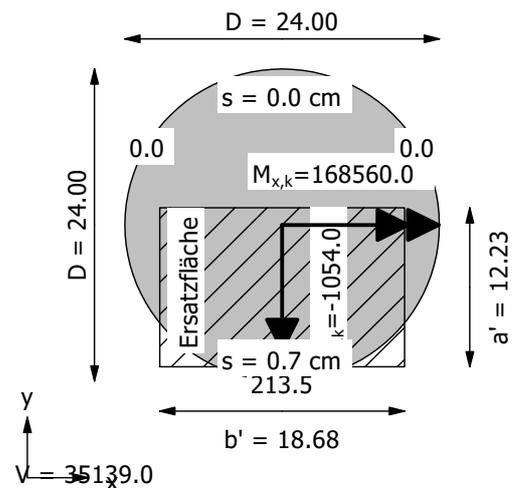
$M_{dst} = 168560.0 \cdot 1.50 = 252840.0$

$\mu_{EQU} = 252840.0 / 379501.2 = 0.666$

Nachweis dyn. Drehfeder

WEA 3

Grundriß



Berechnungsgrundlagen:

Grundbruchformel nach DIN 4017:2006

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

$\gamma_{R,v} = 1.40$

$\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$

$\gamma_{R,h} = 1.10$

Grenz Zustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stb} = 0.90$

$\gamma_{Q,dst} = 1.50$

Gründungssohle = 0.89 m

Grundwasser = 0.00 m

Grenztiefe mit  $p = 20.0$  %

— — — 1. Kernweite

— — — 2. Kernweite



GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co.KG

04334 / 18 16 80 Fon 04334 / 18 16 822 Fax



SETZUNG gem. DIN 4019 / EC 7

Auftragsnummer:

0021-07

Auftraggeber:

RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH  
c/o RWE Renewables GmbH

Anlage:

9.3fdyn

Bauvorhaben:

Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II

Bearbeiter:

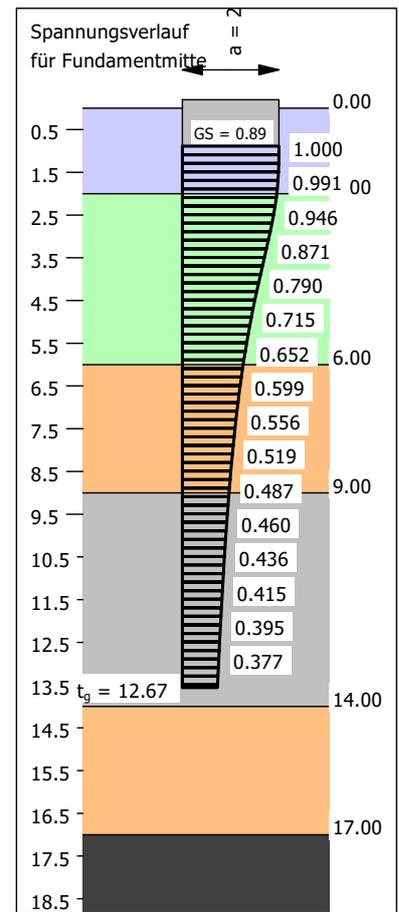
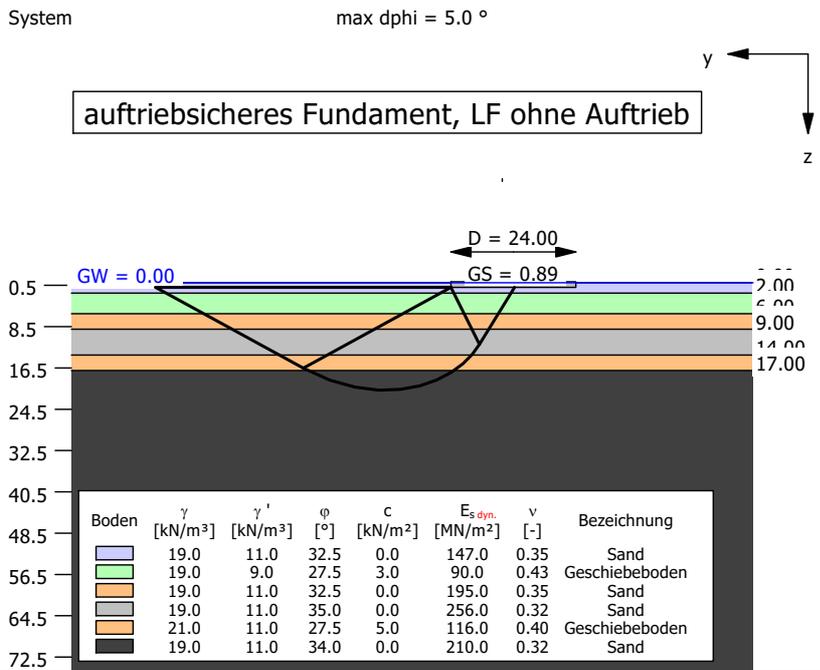
br/mm

27356 Bartelsdorf

Erstellungsdatum:

11.03.2021

# Kreisfundament da = 24,0 m Typ Nordex N149/5.X TCS164



Ergebnisse Einzelfundament:

Lasten = ständig / veränderlich

Vertikallast  $F_{v,k} = 35139.00 / 0.00$  kN

Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN

Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / -1054.00$  kN

Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 168560.00$  kN·m

Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m

Durchmesser  $D = 24.00$  m

Unter ständigen Lasten:

Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m

Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m

Resultierende im 1. Kern

$a' = 21.269$  m

$b' = 21.269$  m

Unter Gesamtlasten:

Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m

Exzentrizität  $e_y = -4.797$  m

Resultierende im 2. Kern (= 7.069 m)

$a' = 12.230$  m

$b' = 18.677$  m

Grundbruch:

Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$

$\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 1700.7 / 1214.75$  kN/m<sup>2</sup>

$R_{n,k} = 388470.28$  kN

$R_{n,d} = 277478.77$  kN

$V_d = 1.35 \cdot 35139.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN

$V_d = 47437.65$  kN

$\mu$  (parallel zu y) = 0.171

cal  $\phi = 32.2^\circ$

cal c = 1.13 kN/m<sup>2</sup>

cal  $\gamma_2 = 10.43$  kN/m<sup>3</sup>

cal  $\sigma_{\bar{u}} = 9.79$  kN/m<sup>2</sup>

Gleitwiderstand:

Teilsicherheit (Gleitwiderstand)  $\gamma_{R,h} = 1.10$

$N_k \cdot \tan(\phi) / R_{t,d} = 39.00 \cdot \tan(32.50^\circ) / 1.10$

$R_{t,d} = 20350.92$  kN

Setzung infolge Gesamtlasten:

Grenztiefe  $t_g = 13.56$  m u. GOK

Setzung (Mittel aller KPs) = 0.35 cm

Setzungen der KPs:

oben = -0.01 cm

unten = 0.72 cm

Verdrehung(x) (KP) = 1 : 2773.3

Drehfedersteifigkeit: **dynamisch**

$k_{\phi,x} = 467471.6$  MN·m/rad

Nachweis EQU:

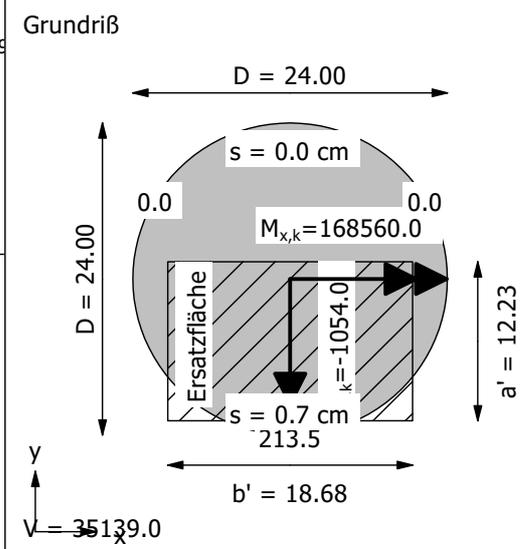
$M_{stb} = 35139.0 \cdot 24.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 379501.2$

$M_{dst} = 168560.0 \cdot 1.50 = 252840.0$

$\mu_{EQU} = 252840.0 / 379501.2 = 0.666$

**Nachweis dyn. Drehfeder**

**WEA 4**



Berechnungsgrundlagen:

Grundbruchformel nach DIN 4017:2006

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

$\gamma_{R,v} = 1.40$

$\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$

$\gamma_{R,h} = 1.10$

Grenzzustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stb} = 0.90$

$\gamma_{Q,dst} = 1.50$

Gründungssohle = 0.89 m

Grundwasser = 0.00 m

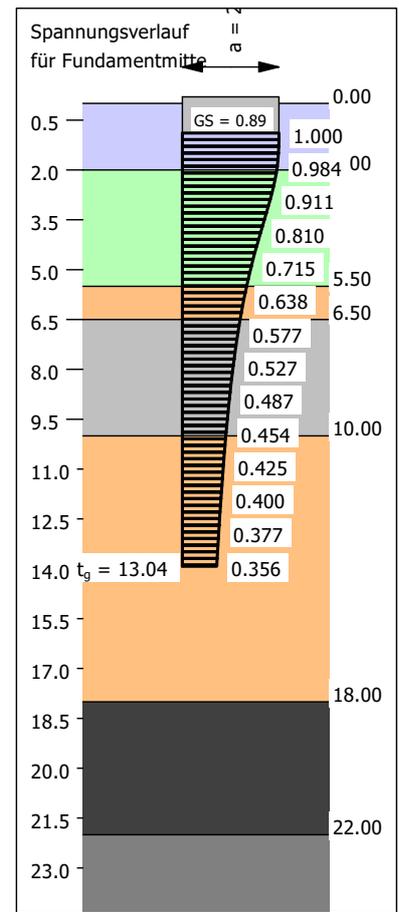
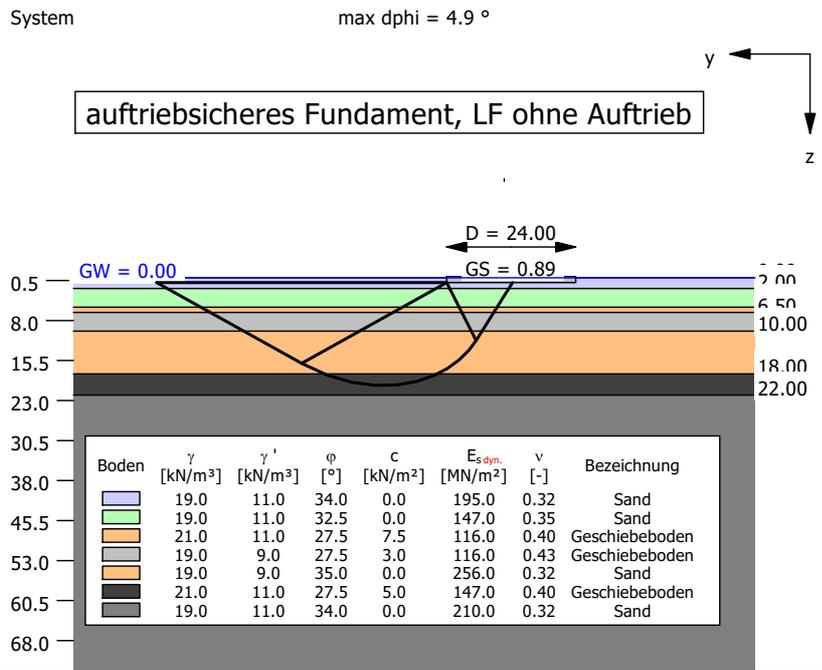
Grenztiefe mit  $p = 20.0\%$

— 1. Kernweite

— 2. Kernweite

 GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co.KG 04334 / 18 16 80 Fon 04334 / 18 16 822 Fax		
SETZUNG gem. DIN 4019 / EC 7		Auftragsnummer: <b>0021-07</b>
Auftraggeber: <b>RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH</b> c/o RWE Renewables GmbH		Anlage: <b>9.4fdyn</b>
Bauvorhaben: <b>Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II</b> <b>27356 Bartelsdorf</b>		Bearbeiter: br/mm
		Erstellungsdatum: 11.03.2021

# Kreisfundament da = 24,0 m Typ Nordex N149/5.X TCS164



**Ergebnisse Einzelfundament:**

Lasten = ständig / veränderlich

Vertikallast  $F_{v,k} = 35139.00 / 0.00$  kN

Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN

Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / -1054.00$  kN

Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 168560.00$  kN·m

Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m

Durchmesser  $D = 24.000$  m

Unter ständigen Lasten:

Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m

Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m

Resultierende im 1. Kern

$a' = 21.269$  m

$b' = 21.269$  m

Unter Gesamtlasten:

Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m

Exzentrizität  $e_y = -4.797$  m

Resultierende im 2. Kern (= 7.069 m)

$a' = 12.230$  m

$b' = 18.677$  m

**Grundbruch:**

Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$

$\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 1477.4 / 1055.26$  kN/m<sup>2</sup>

$R_{n,k} = 337464.78$  kN

$R_{n,d} = 241046.27$  kN

$V_d = 1.35 \cdot 35139.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN

$V_d = 47437.65$  kN

$\mu$  (parallel zu y) = 0.197

cal  $\phi = 31.3$  °

cal  $c = 2.08$  kN/m<sup>2</sup>

cal  $\gamma_2 = 9.90$  kN/m<sup>3</sup>

cal  $\sigma_{\bar{u}} = 9.79$  kN/m<sup>2</sup>

Gleitwiderstand:

Teilsicherheit (Gleitwiderstand)  $\gamma_{R,h} = 1.10$

$N_k \cdot \tan(\phi) / R_{t,d} = 39.00 \cdot \tan(34.00^\circ) / 1.10$

$R_{t,d} = 21546.87$  kN

Setzung infolge Gesamtlasten:

Grenztiefe  $t_g = 13.93$  m u. GOK

Setzung (Mittel aller KPs) = 0.35 cm

Setzungen der KPs:

oben = 0.00 cm

unten = 0.69 cm

Verdrehung(x) (KP) = 1 : 2905.3

Drehfedersteifigkeit: **dynamisch**

$k_{\phi,x} = 489725.6$  MN·m/rad

Nachweis EQU:

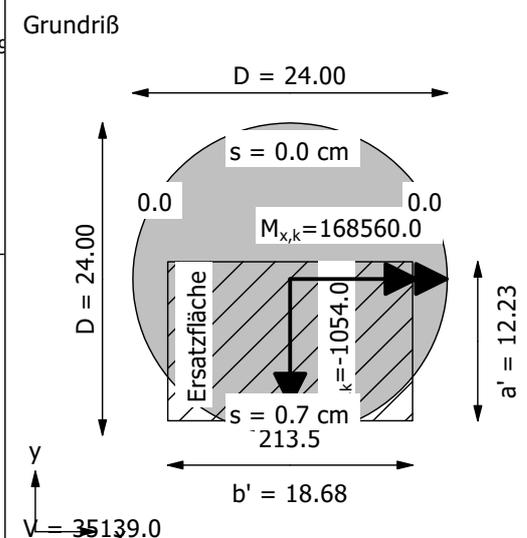
$M_{stb} = 35139.0 \cdot 24.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 379501.2$

$M_{dst} = 168560.0 \cdot 1.50 = 252840.0$

$\mu_{EQU} = 252840.0 / 379501.2 = 0.666$

**Nachweis dyn. Drehfeder**

**WEA 5**



Berechnungsgrundlagen:

Grundbruchformel nach DIN 4017:2006

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

$\gamma_{R,v} = 1.40$

$\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$

$\gamma_{R,h} = 1.10$

Grenz Zustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.10$

$\gamma_{G,stb} = 0.90$

$\gamma_{Q,dst} = 1.50$

Gründungssohle = 0.89 m

Grundwasser = 0.00 m

Grenztiefe mit  $p = 20.0$  %

— 1. Kernweite

— 2. Kernweite

 GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co.KG 04334 / 18 16 80 Fon 04334 / 18 16 822 Fax		 Auftragsnummer: <b>0021-07</b>
SETZUNG gem. DIN 4019 / EC 7		Anlage: <b>9.5fdyn</b>
Auftraggeber: <b>RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH</b> c/o RWE Renewables GmbH		Bearbeiter: br/mm
Bauvorhaben: <b>Neubau von 5 WEA im WP Bartelsdorf II</b> 27356 Bartelsdorf		Erstellungsdatum: 11.03.2021

# Druck-Setzungs-Versuch

## Errichtung Windenergieanlagen

### 27356 Bartelsdorf

Bearbeiter: br/bü+ri

Datum: 21.08.2019

Prüfungsnummer: 1

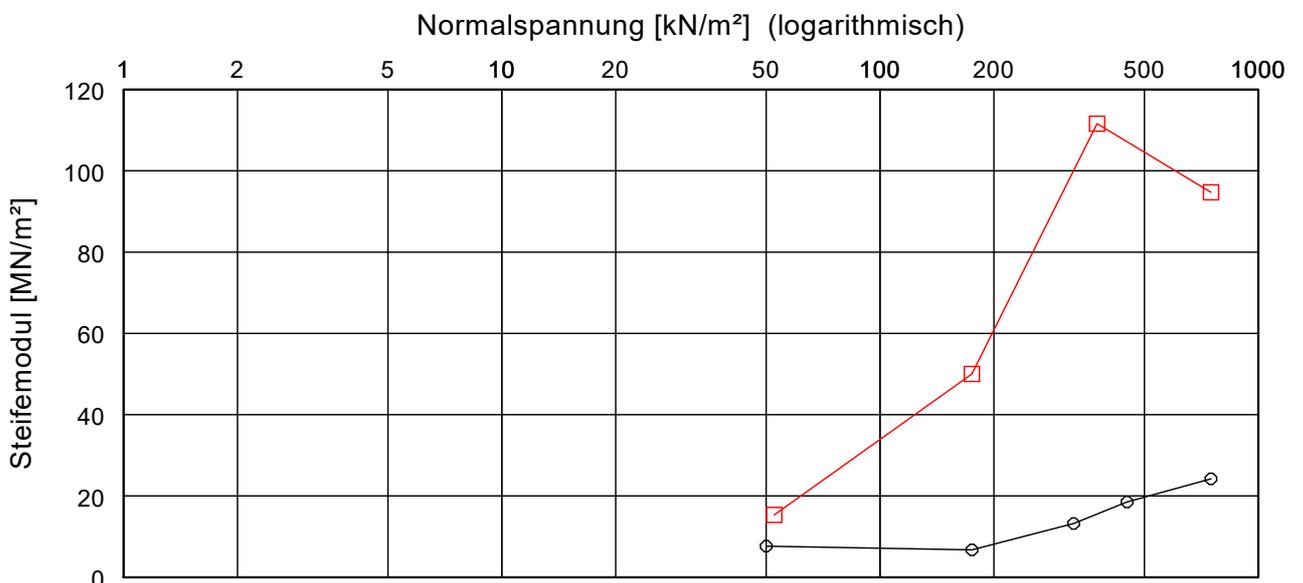
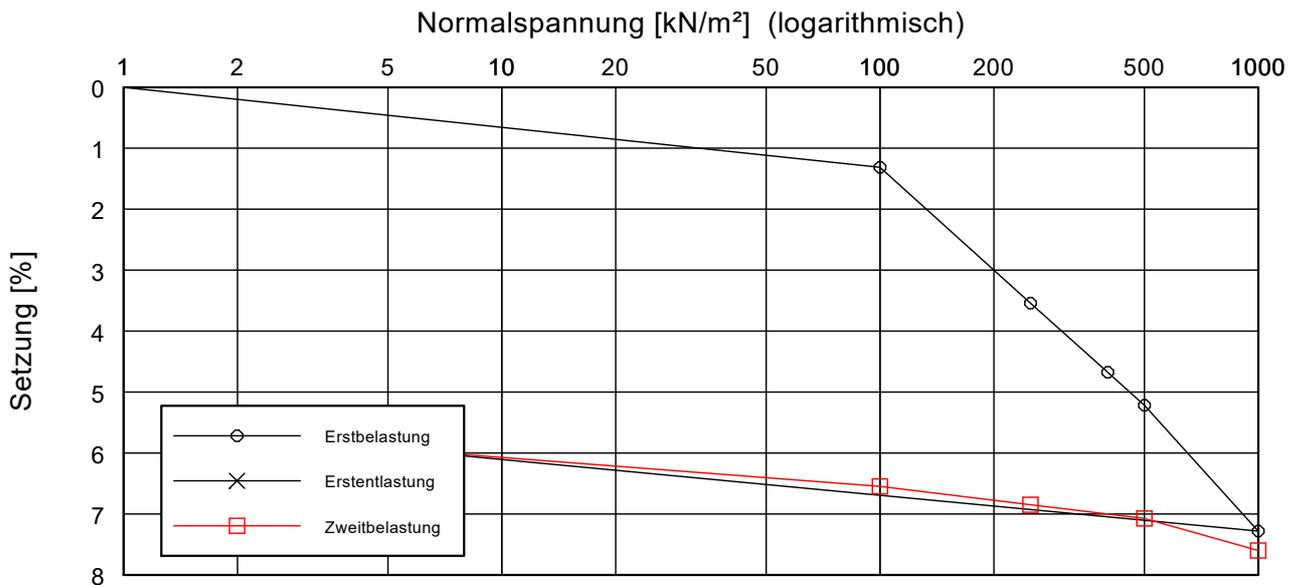
Entnahmestelle: WEA 1 P 1

Tiefe: 3,0-3,25 m

Bodenart:

Art der Entnahme: UP

Probe entnommen am: Lieferprobe Schüler



Versuch-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Normalspannung [kN/m <sup>2</sup> ]	0.0	100.0	250.0	400.0	500.0	1000.0	5.0	100.0	250.0	500.0	1000.0
Meßuhrablesung [mm]	0.000	0.328	0.885	1.169	1.304	1.820	1.482	1.637	1.712	1.768	1.900
Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ]		7.6	6.7	13.2	18.5	24.2	-	15.3	50.0	111.6	94.7

↑  
 relevanter Spannungsbereich

Einbauhöhe [mm] = 25.000	w (vorher) [%] = 15.1
Probendurchmesser [mm] = 71	w (nachher) [%] = 14.4

# Druck-Setzungs-Versuch

## Errichtung Windenergieanlagen

### 27356 Bartelsdorf

Bearbeiter: br/bü+ri

Datum: 21.08.2019

Prüfungsnummer: 1

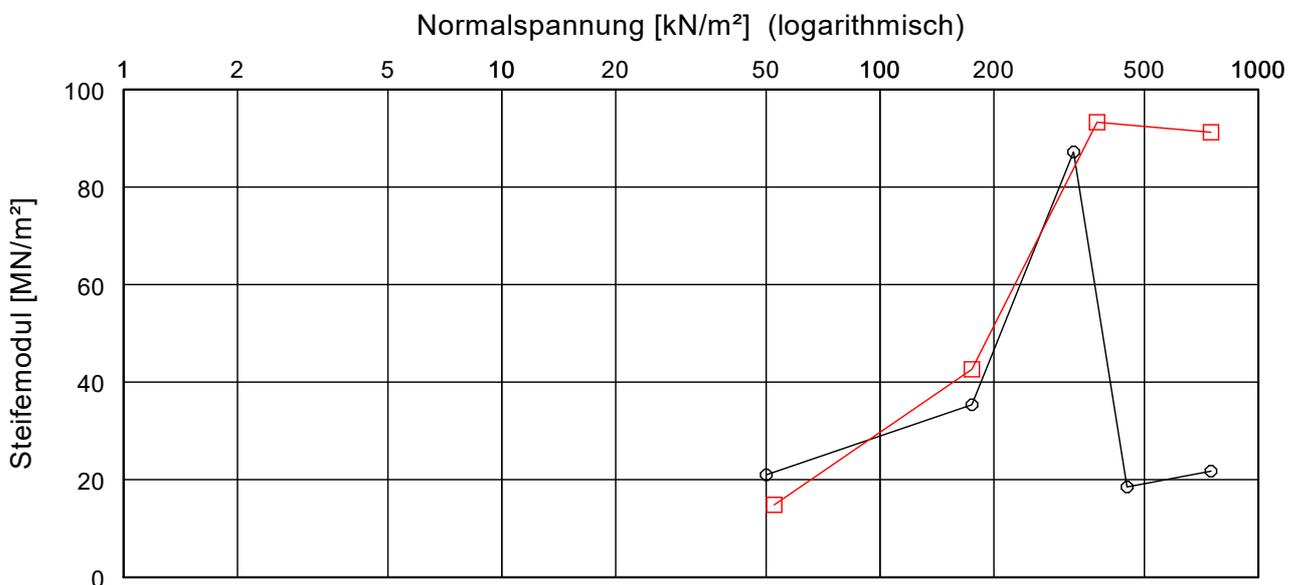
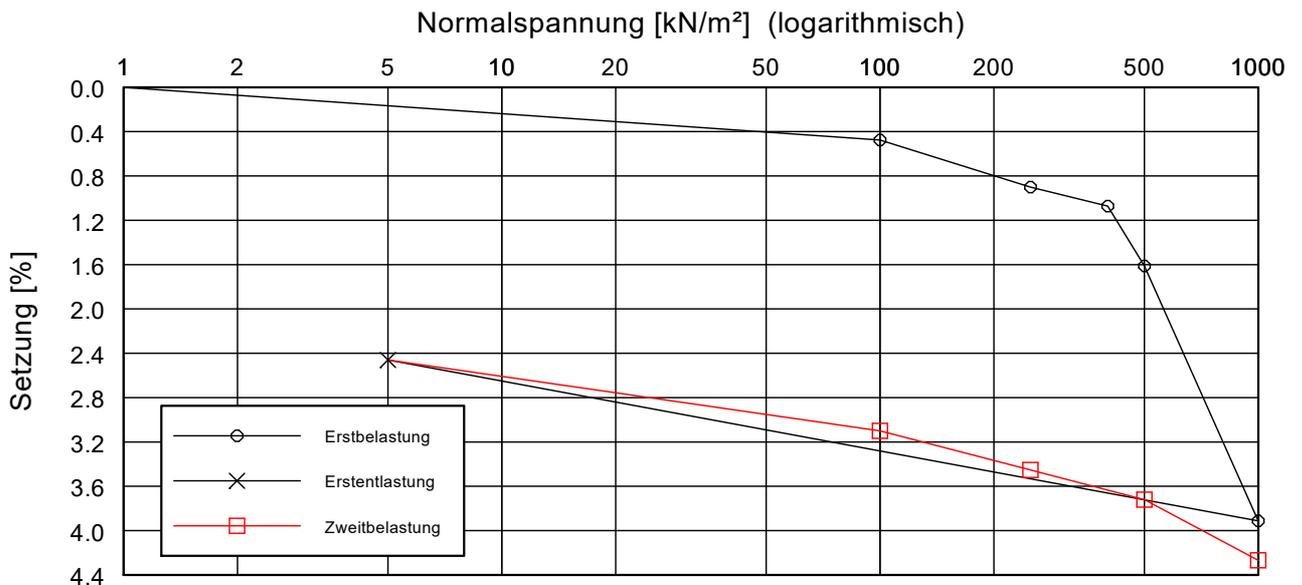
Entnahmestelle: WEA 1 P 2

Tiefe: 17,0 - 17,25 m

Bodenart:

Art der Entnahme: UP

Probe entnommen am: Lieferprobe Schüler



Versuch-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Normalspannung [kN/m <sup>2</sup> ]	0.0	100.0	250.0	400.0	500.0	1000.0	5.0	100.0	250.0	500.0	1000.0
Meßuhrablesung [mm]	0.000	0.119	0.225	0.268	0.403	0.978	0.615	0.775	0.863	0.930	1.067
Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ]		21.0	35.4	87.2	18.5	21.7	-	14.8	42.6	93.3	91.2

relevanter Spannungsbereich

Einbauhöhe [mm] = 25.000	w (vorher) [%] = 17,1
Probendurchmesser [mm] = 71	w (nachher [%] = 13,6

# Druck-Setzungs-Versuch

## Errichtung Windenergieanlagen

### 27356 Bartelsdorf

Bearbeiter: br/bü+ri

Datum: 21.08.2019

Prüfungsnummer: 1

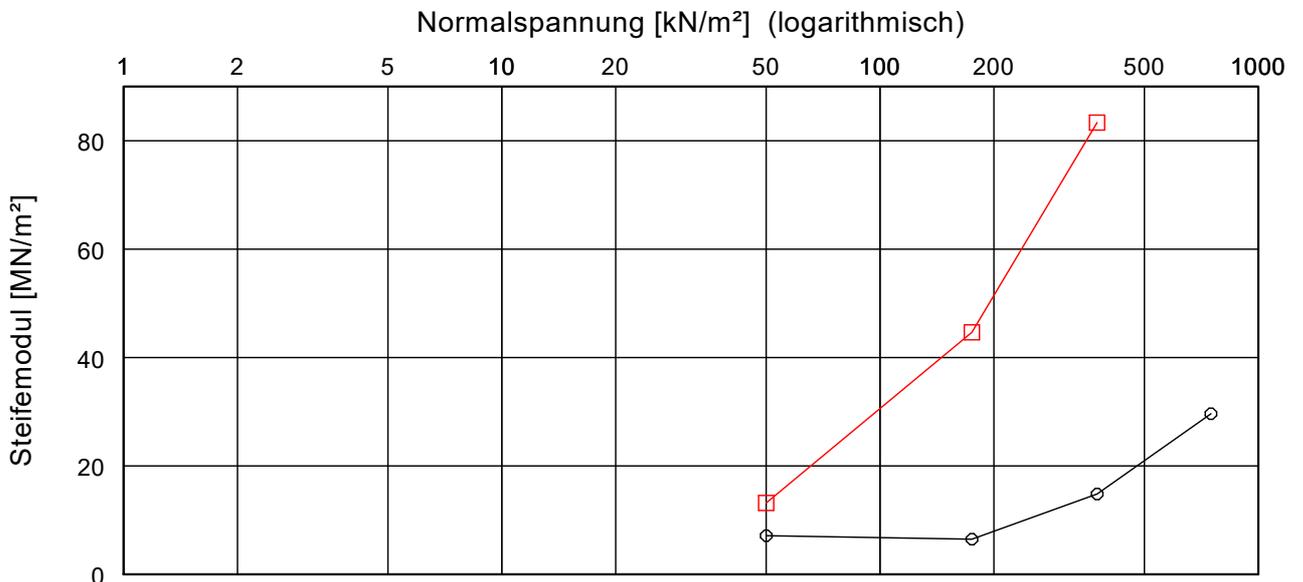
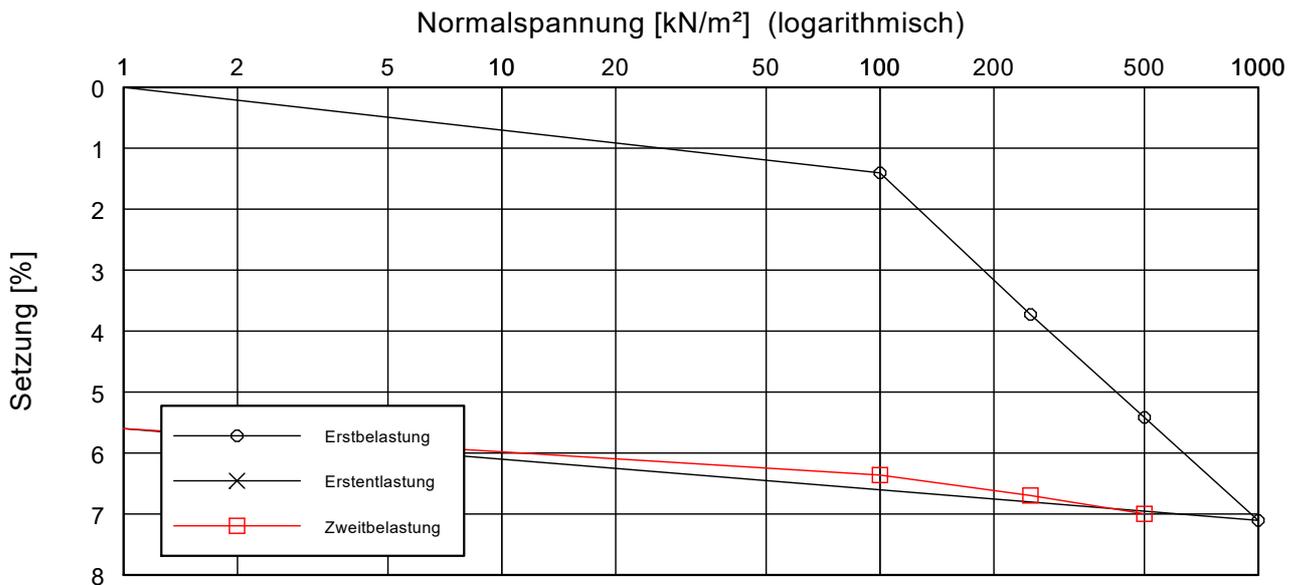
Entnahmestelle: WEA 3 P 1

Tiefe: 3,0 - 3,25 m

Bodenart:

Art der Entnahme: UP

Probe entnommen am: Lieferprobe Schüler



Versuch-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Normalspannung [kN/m <sup>2</sup> ]	0.0	100.0	250.0	500.0	1000.0	0.0	100.0	250.0	500.0
Meßuhrablesung [mm]	0.000	0.351	0.932	1.354	1.776	1.400	1.590	1.674	1.749
Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ]		7.1	6.5	14.8	29.6	-	13.2	44.6	83.3

relevanter Spannungsbereich

Einbauhöhe [mm] = 25.000	w (vorher) [%] = 15,7
Probendurchmesser [mm] = 71	w (nachher [%] = 12,2

# Druck-Setzungs-Versuch

## Errichtung Windenergieanlagen

### 27356 Bartelsdorf

Bearbeiter: br/bü+ri

Datum: 21.08.2019

Prüfungsnummer: 1

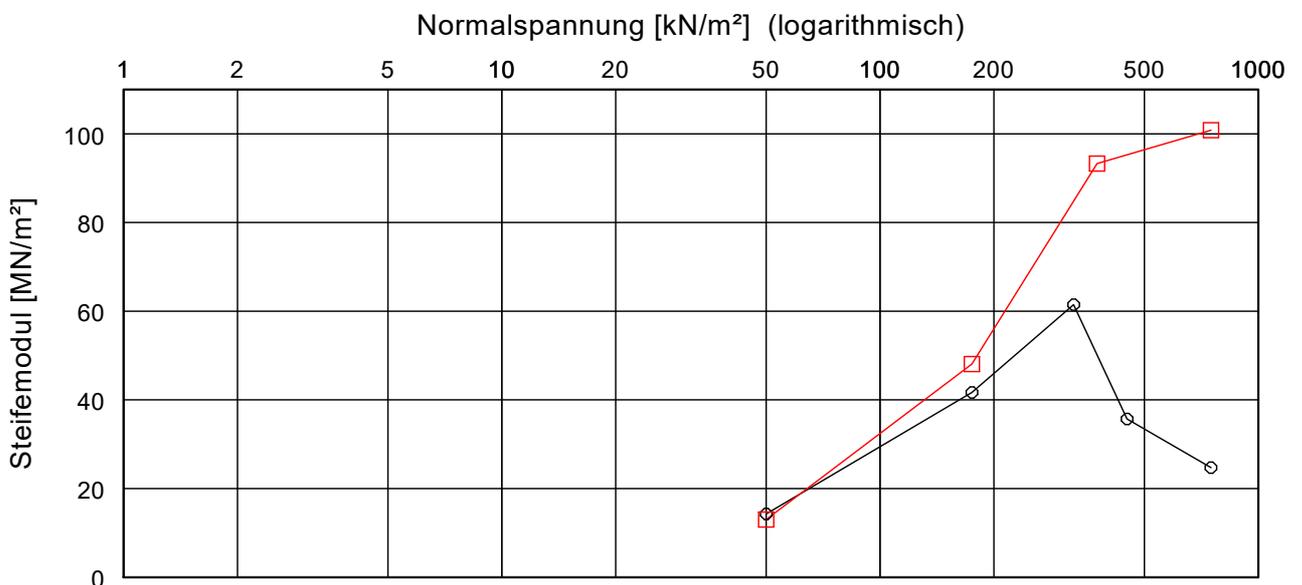
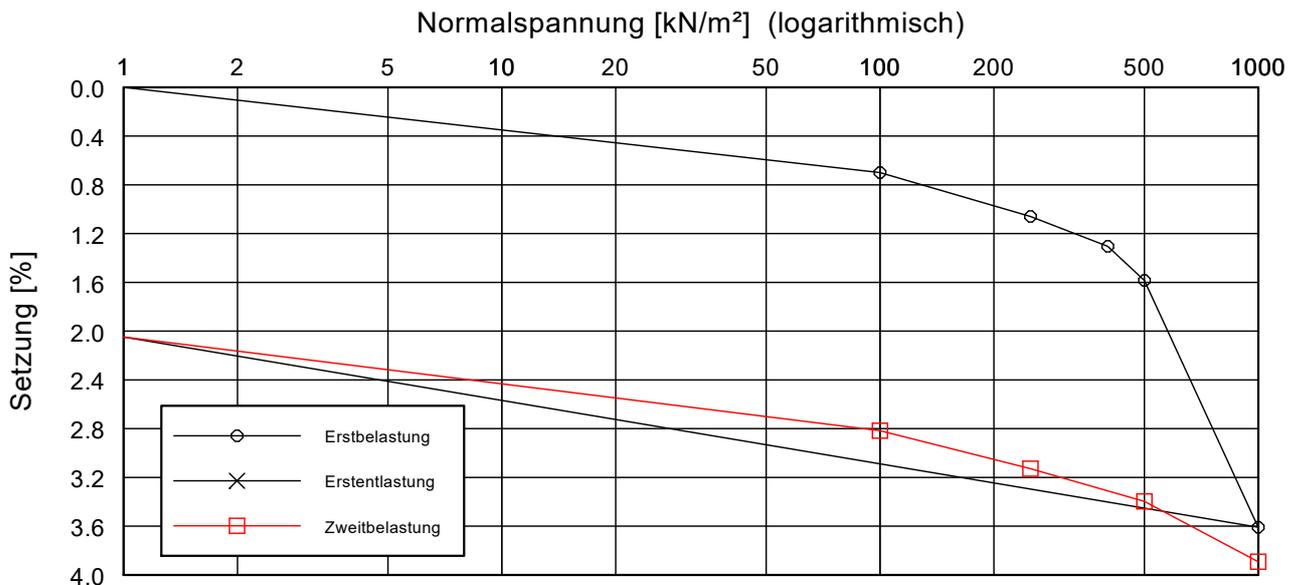
Entnahmestelle: WEA 3 P 2

Tiefe: 18,0 - 18,25 m

Bodenart:

Art der Entnahme: UP

Probe entnommen am: Lieferprobe Schüler



Versuch-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Normalspannung [kN/m <sup>2</sup> ]	0.0	100.0	250.0	400.0	500.0	1000.0	0.0	100.0	250.0	500.0	1000.0
Meßuhrablesung [mm]	0.000	0.175	0.265	0.326	0.396	0.902	0.512	0.704	0.782	0.849	0.973
Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ]		14.3	41.7	61.5	35.7	24.7	-	13.0	48.1	93.3	100.8

relevanter Spannungsbereich

Einbauhöhe [mm] = 25.000	w (vorher) [%] = 11,0
Probendurchmesser [mm] = 71	w (nachher) [%] = 10,9

# Druck-Setzungs-Versuch

## Errichtung Windenergieanlagen

### 27356 Bartelsdorf

Bearbeiter: br/bü+ri

Datum: 21.08.2019

Prüfungsnummer: 1

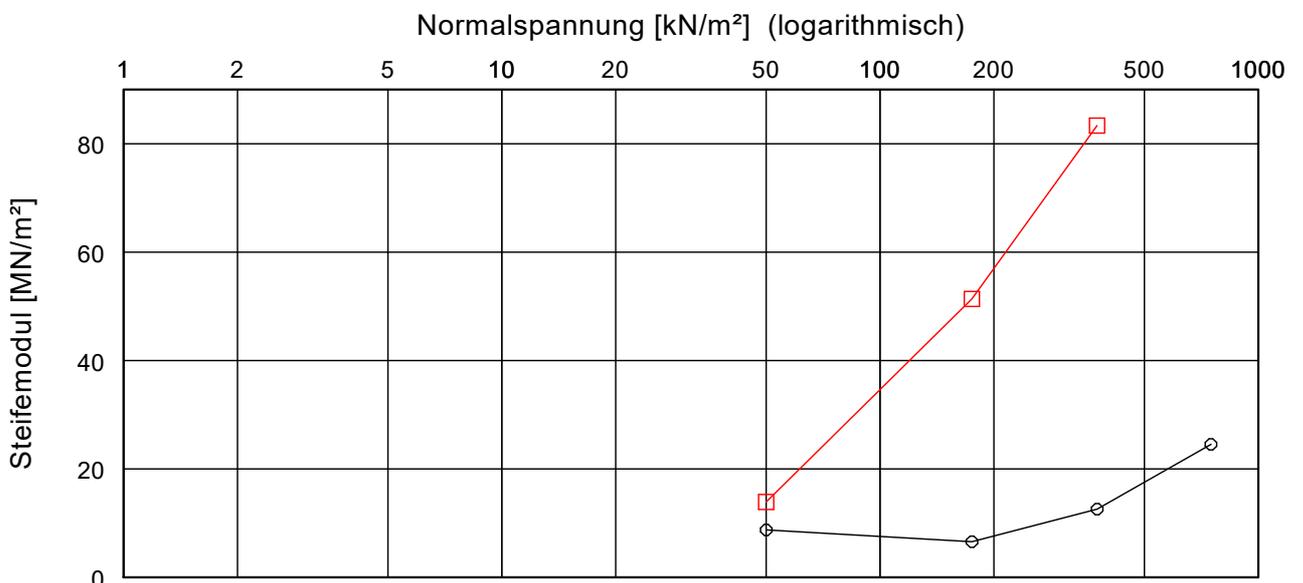
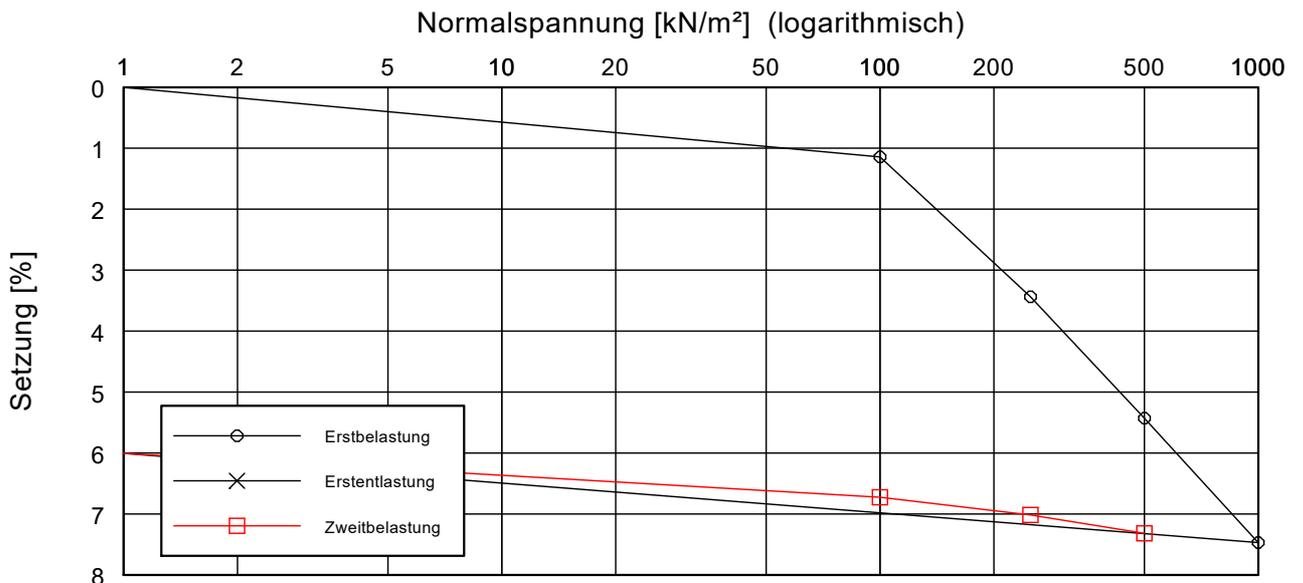
Entnahmestelle: WEA 4 P 1

Tiefe: 3,0 - 3,25 m

Bodenart:

Art der Entnahme: UP

Probe entnommen am: Lieferprobe Schüler



Versuch-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Normalspannung [kN/m <sup>2</sup> ]	0.0	100.0	250.0	500.0	1000.0	0.0	100.0	250.0	500.0
Meßuhrablesung [mm]	0.000	0.286	0.859	1.357	1.867	1.501	1.681	1.754	1.829
Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ]		8.7	6.5	12.6	24.5	-	13.9	51.4	83.3

relevanter Spannungsbereich

Einbauhöhe [mm] = 25.000	w (vorher) [%] = 12,5
Probendurchmesser [mm] = 71	w (nachher [%] = 12,0

# Druck-Setzungs-Versuch

## Errichtung Windenergieanlagen

### 27356 Bartelsdorf

Bearbeiter: br/bü+ri

Datum: 21.08.2019

Prüfungsnummer: 1

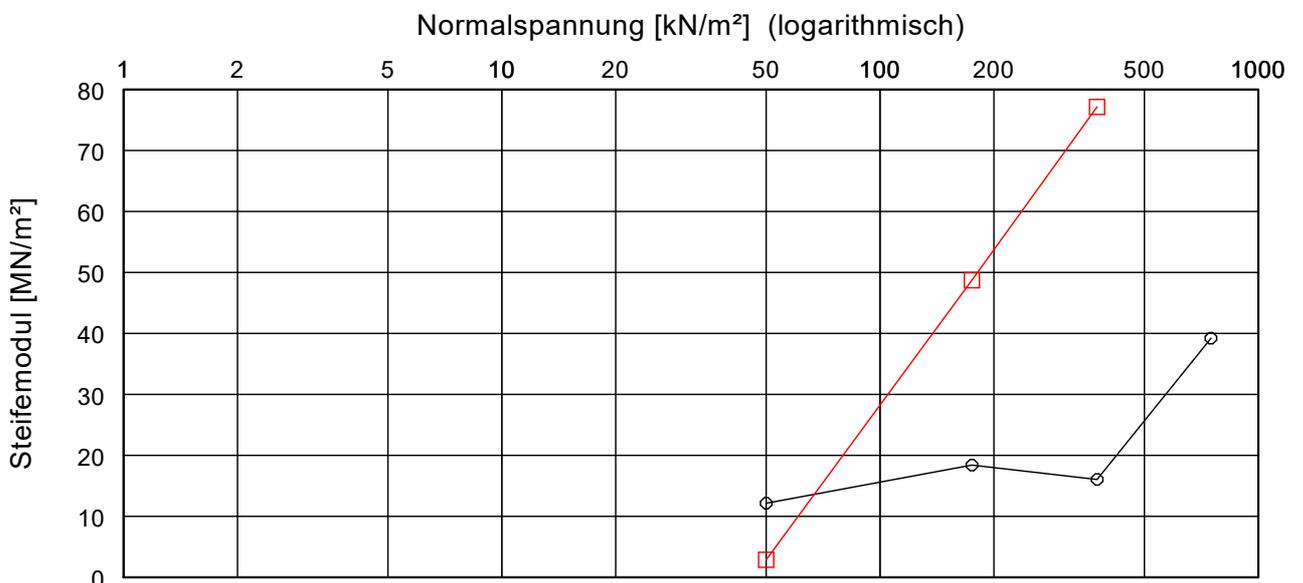
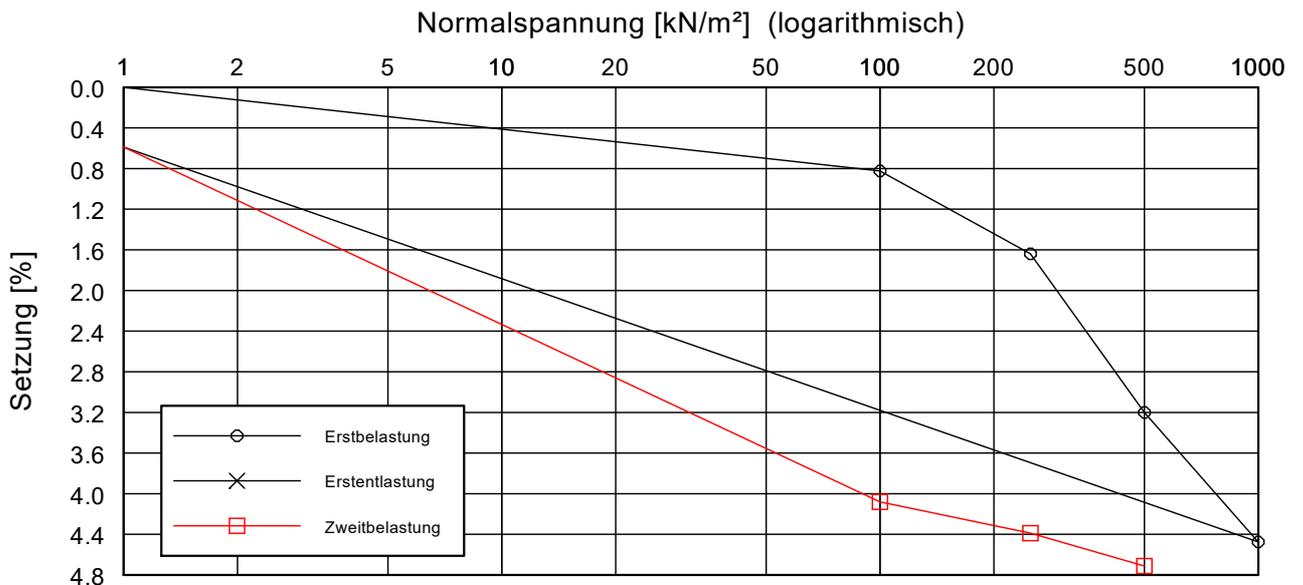
Entnahmestelle: WEA 5 P 1

Tiefe: 9,0 - 9,25 m

Bodenart:

Art der Entnahme: UP

Probe entnommen am: Lieferprobe Schüler



Versuch-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Normalspannung [kN/m <sup>2</sup> ]	0.0	100.0	250.0	500.0	1000.0	0.0	100.0	250.0	500.0
Meßuhrablesung [mm]	0.000	0.206	0.410	0.800	1.119	0.147	1.020	1.097	1.178
Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ]		12.1	18.4	16.0	39.2	-	2.9	48.7	77.2

relevanter Spannungsbereich

Einbauhöhe [mm] = 25.000	w (vorher) [%] = 12,2
Probendurchmesser [mm] = 71	w (nachher) [%] = 10,6



# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

## BV: Neubau von 5 Windenergieanlagen 27356 Bartelsdorf

Bearbeiter: mm/ri

Datum: 21.08.2019

Prüfungsnummer: 1

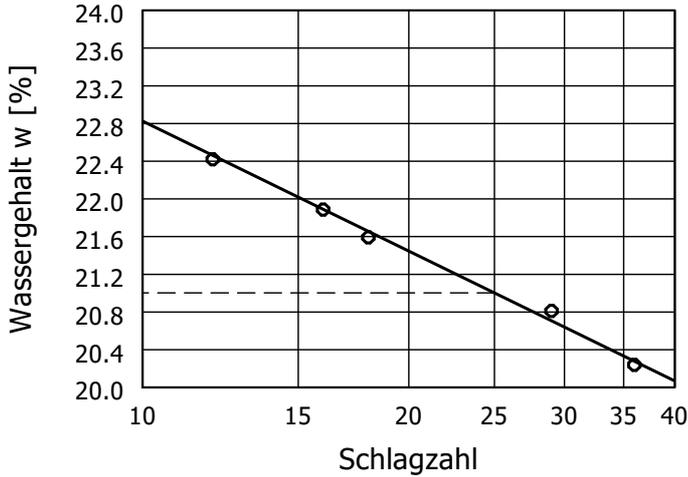
Entnahmestelle: WEA 1 P1

Tiefe: 3,0 + 3,25 m

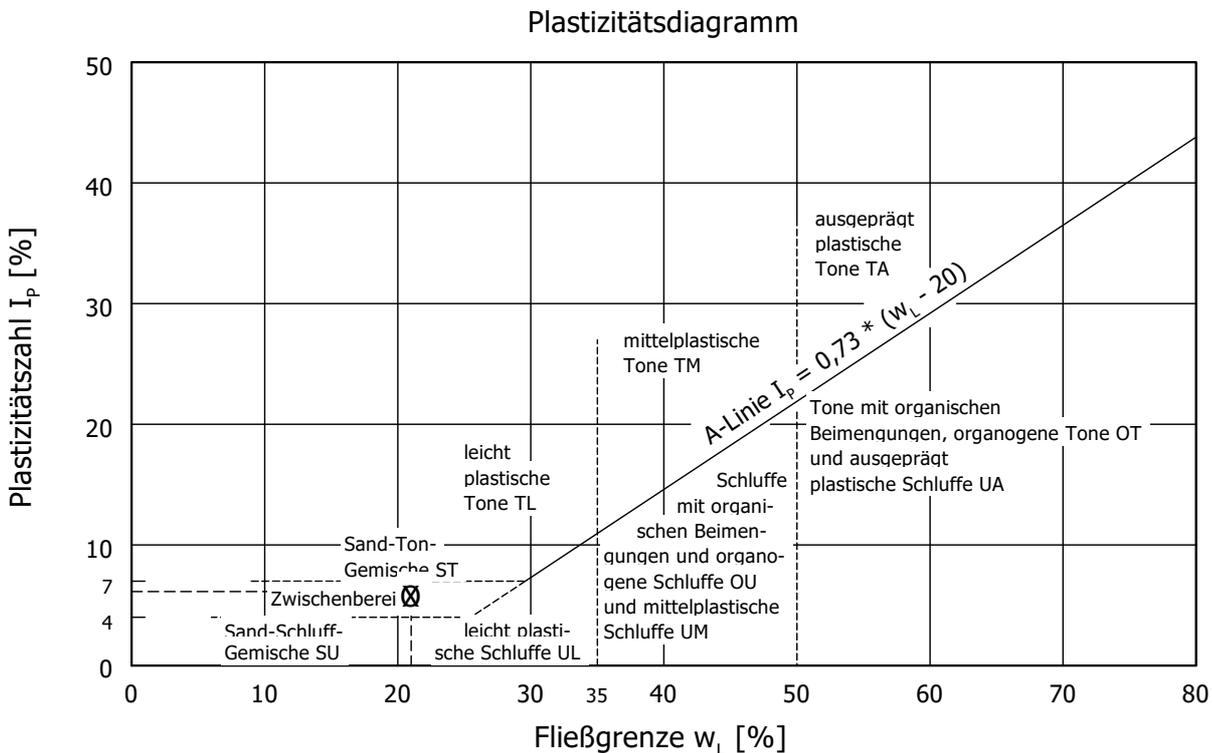
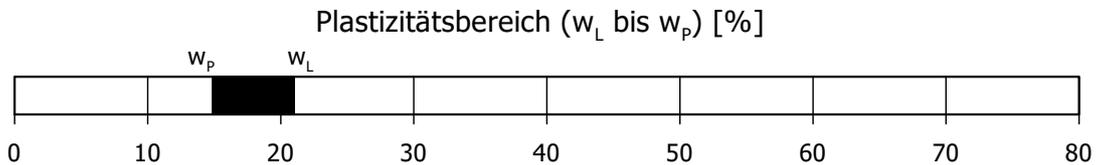
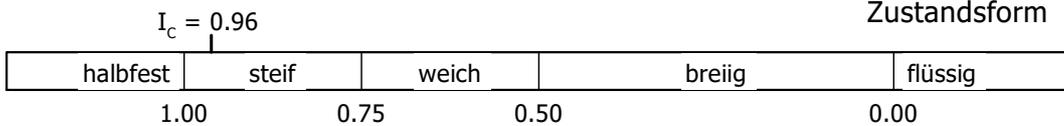
Art der Entnahme: UP

Bodenart: siehe Anlage 1.18

Probe entnommen am: Lieferprobe Schüler



Wassergehalt  $w = 15.1 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 21.0 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 14.9 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 6.1 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.96$





## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

BV: Neubau von 5 Windenergieanlagen  
 27356 Bartelsdorf

Bearbeiter: mm/ri

Datum: 21.08.2019

Prüfungsnummer: 2

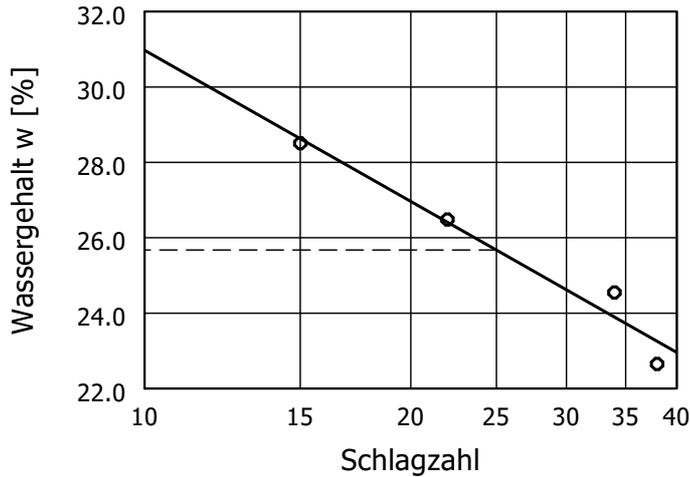
Entnahmestelle: WEA 1 P2

Tiefe: 17,0 + 17,25 m

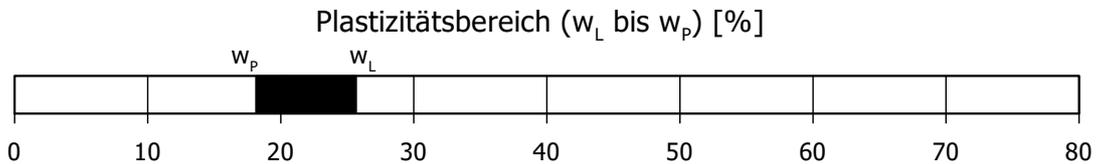
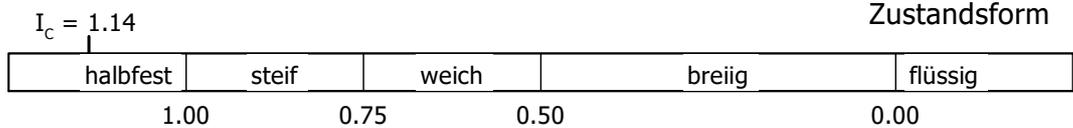
Art der Entnahme: UP

Bodenart: siehe Anlage 1.18

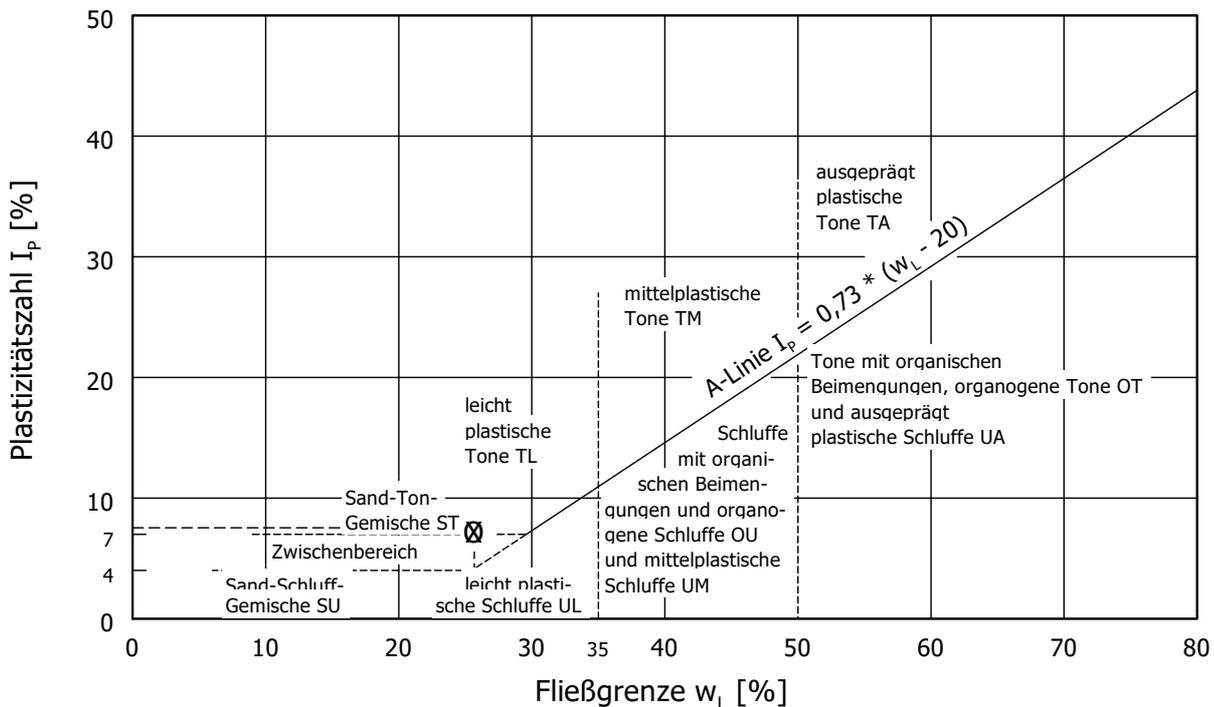
Probe entnommen am: Lieferprobe Schüler



Wassergehalt  $w = 17.1 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 25.7 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 18.1 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 7.6 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 1.14$



Plastizitätsdiagramm





## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

BV: Neubau von 5 Windenergieanlagen  
 27356 Bartelsdorf

Bearbeiter: mm/ri

Datum: 19.08.2019

Prüfungsnummer: 4

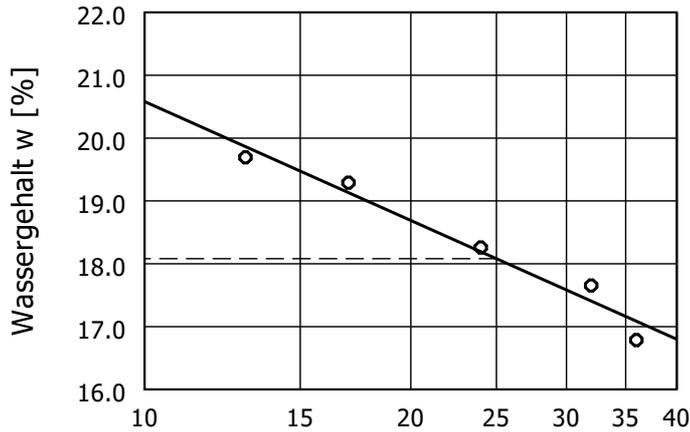
Entnahmestelle: WEA 3 P2

Tiefe: 18,0 + 18,25 m

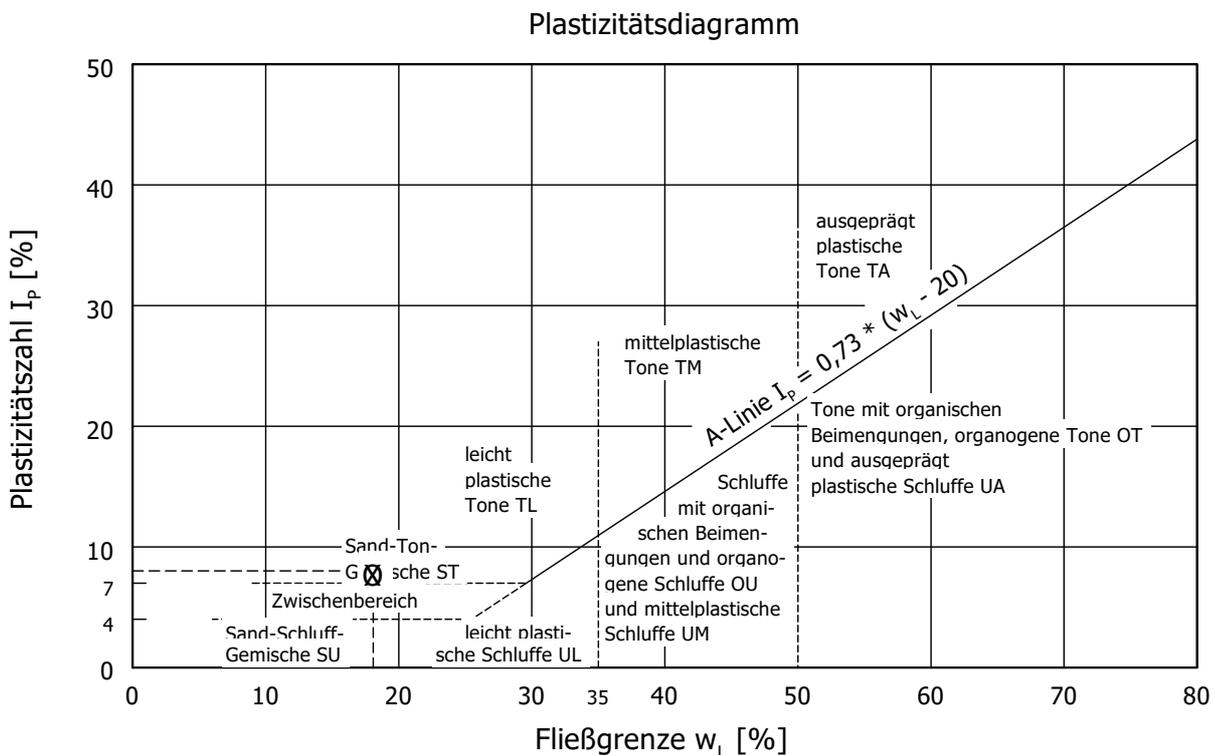
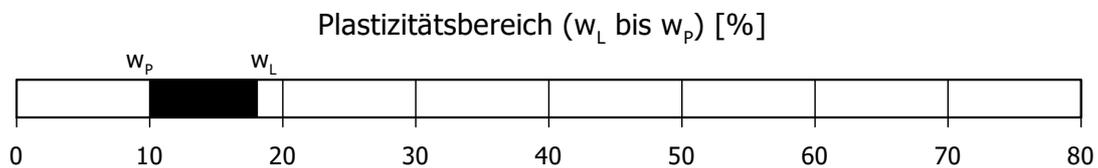
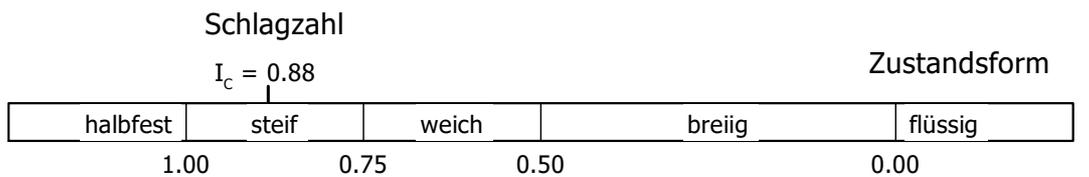
Art der Entnahme: UP

Bodenart: siehe Anlage 1.20

Probe entnommen am: Lieferprobe Schüler



Wassergehalt  $w = 11.0 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 18.1 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 10.1 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 8.0 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.88$



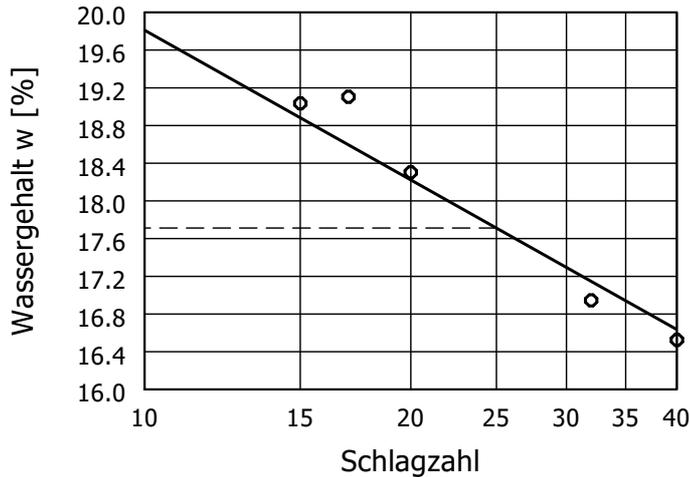
## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

### BV: Neubau von 5 Windenergieanlagen 27356 Bartelsdorf

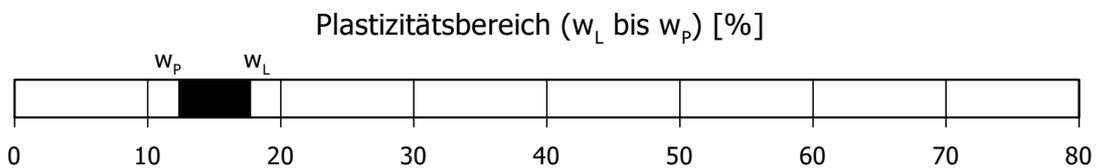
Bearbeiter: mm/ri

Datum: 21.08.2019

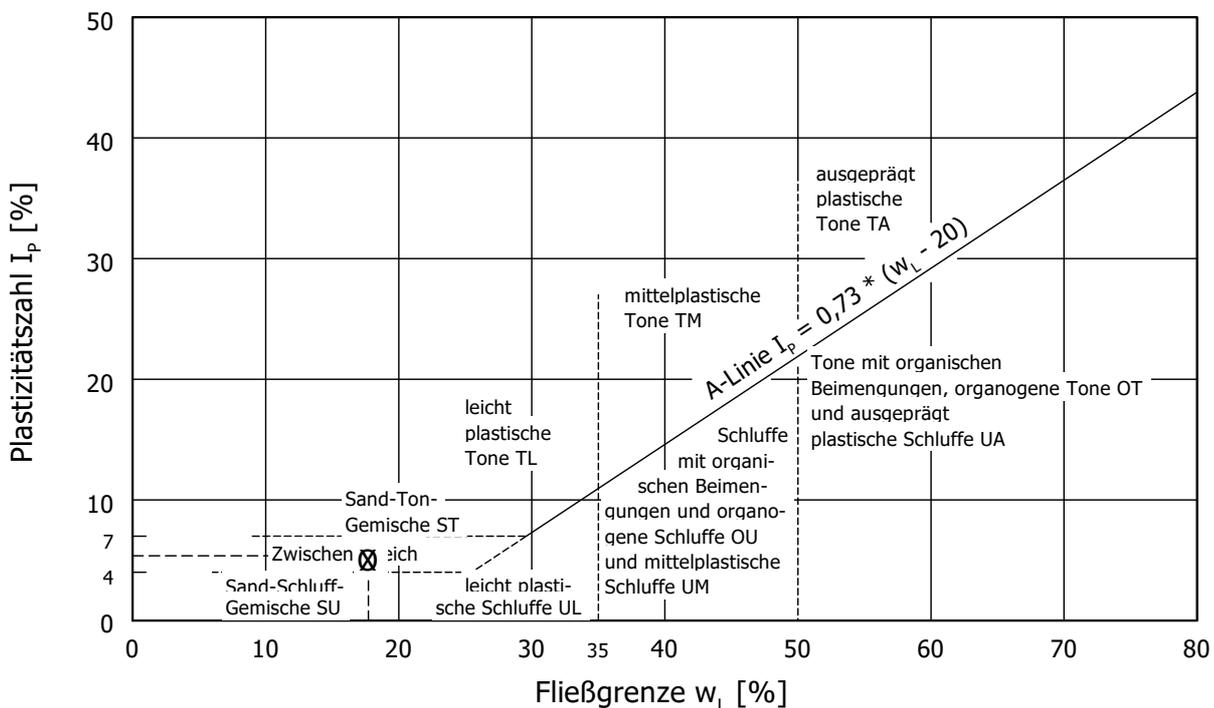
Prüfungsnummer: 5  
 Entnahmestelle: WEA 4 P1  
 Tiefe: 3,0 + 3,25 m  
 Art der Entnahme: UP  
 Bodenart: siehe Anlage 1.21  
 Probe entnommen am: Lieferprobe Schüler



Wassergehalt  $w = 12.5 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 17.7 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 12.4 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 5.3 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.97$



Plastizitätsdiagramm



## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

### BV: Neubau von 5 Windenergieanlagen 27356 Bartelsdorf

Bearbeiter: mm/ri

Datum: 21.08.2019

Prüfungsnummer: 6

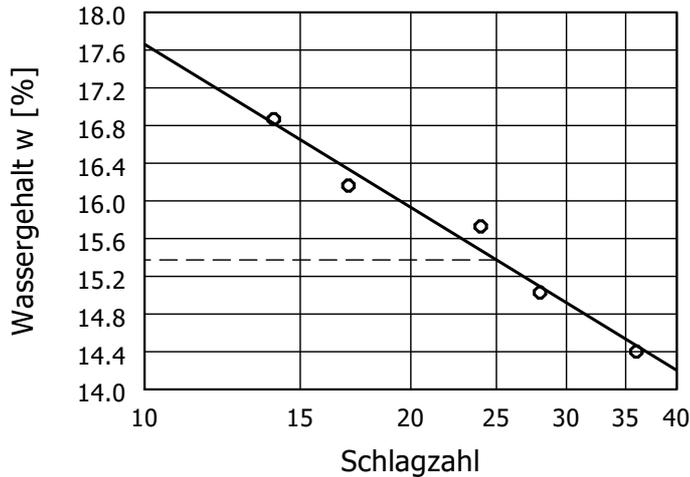
Entnahmestelle: WEA 5 P1

Tiefe: 9,0 + 9,25 m

Art der Entnahme: UP

Bodenart: siehe Anlage 1.22

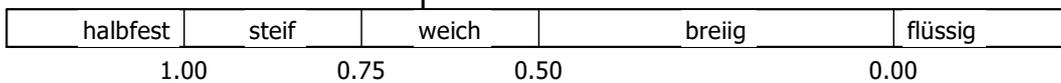
Probe entnommen am: Lieferprobe Schüler



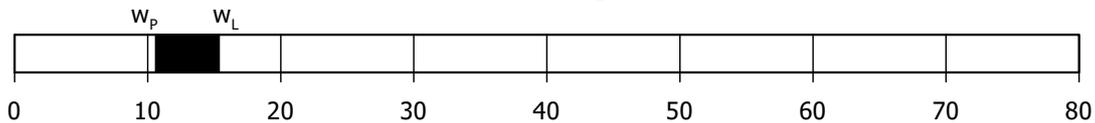
Wassergehalt  $w = 12.2 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 15.4 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 10.6 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 4.8 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.66$

Zustandsform

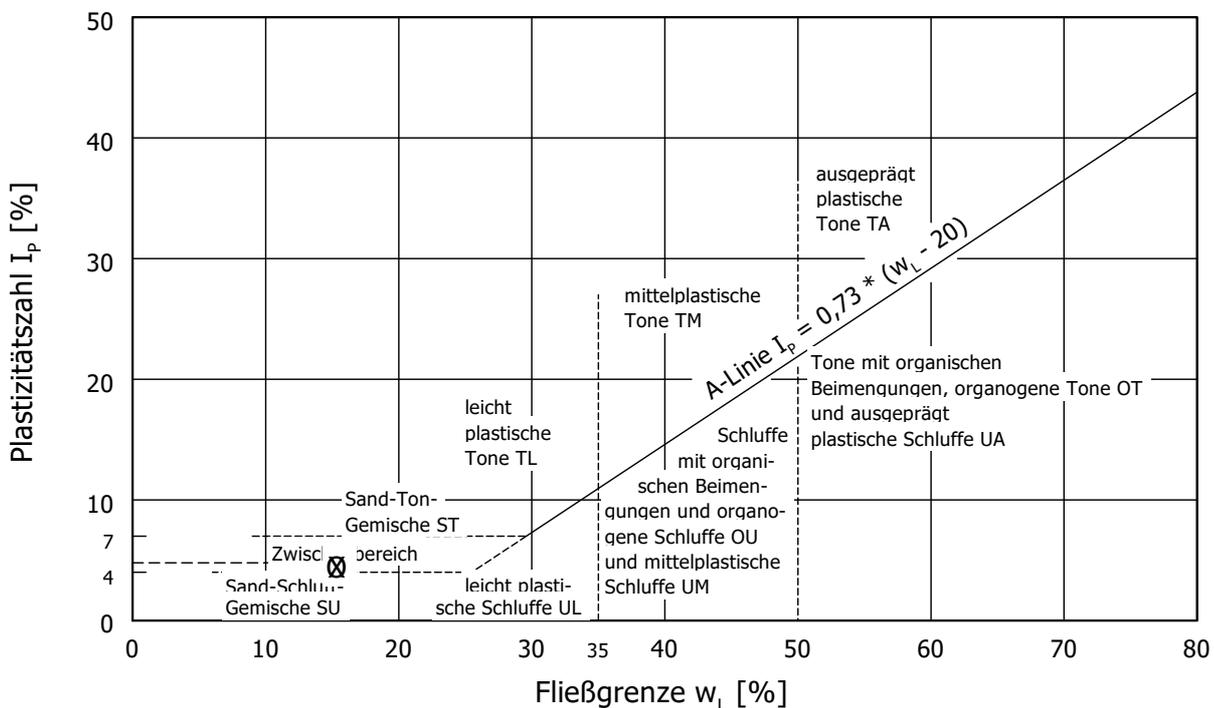
$I_c = 0.66$

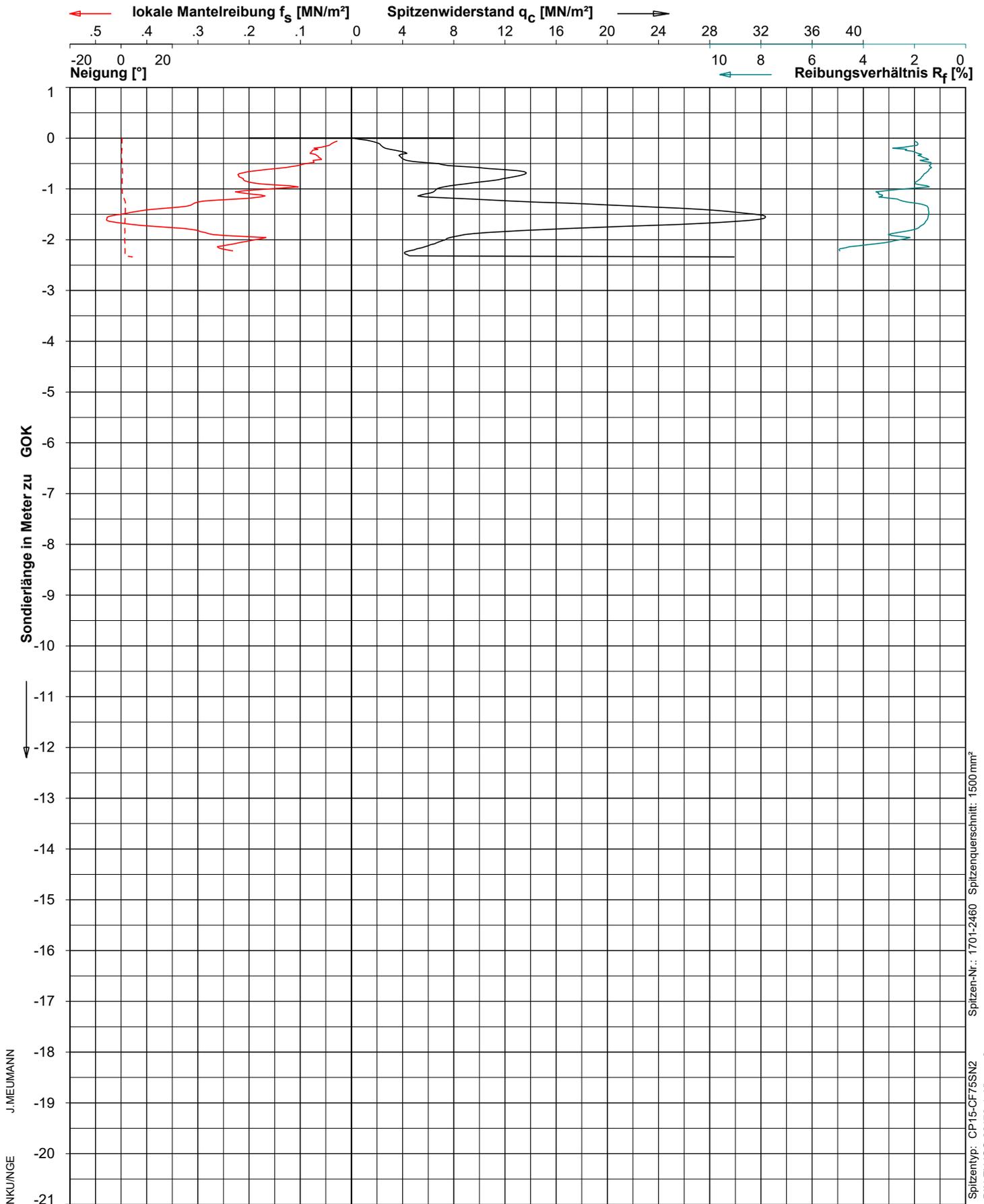


Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_p$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm





NK/UNGE J. MEUMANN

Spitzen-Nr.: 1701-2460 Spitzenquerschnitt: 1500 mm<sup>2</sup>  
Spitzen-Typ: CP15-CF75SN2  
DIN EN ISO 22476-1, Klasse 2

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
BV: Windpark Bartelsdorf



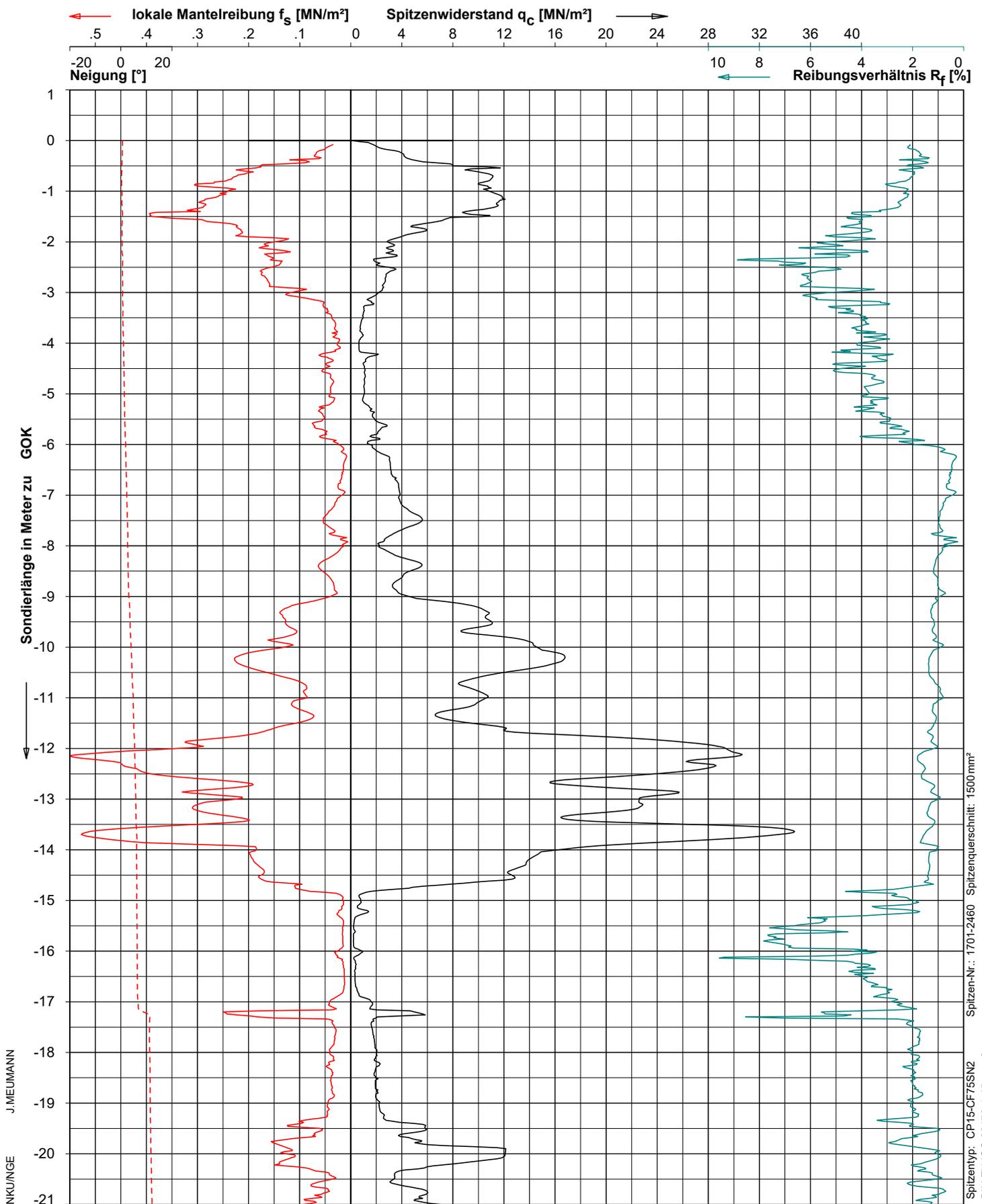
**Fugro Germany Land GmbH**  
Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

Datum : 13-Nov-2018  
Sondierende : Auslastung, Hindernis, Neigung  
Gelände : 0.00 m zu GOK  
Endteufe : -2.34 m zu GOK

Projekt:  
Sondierung:

620-18-0795-B  
WEA-1-MP

DIN ISO 9001



Spitzen-Nr.: 1701-2460 Spitzenquerschnitt: 1500 mm<sup>2</sup>  
 Spitzentyp: CP15-CF75SN2  
 DIN EN ISO 22476-1, Klasse 2

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf



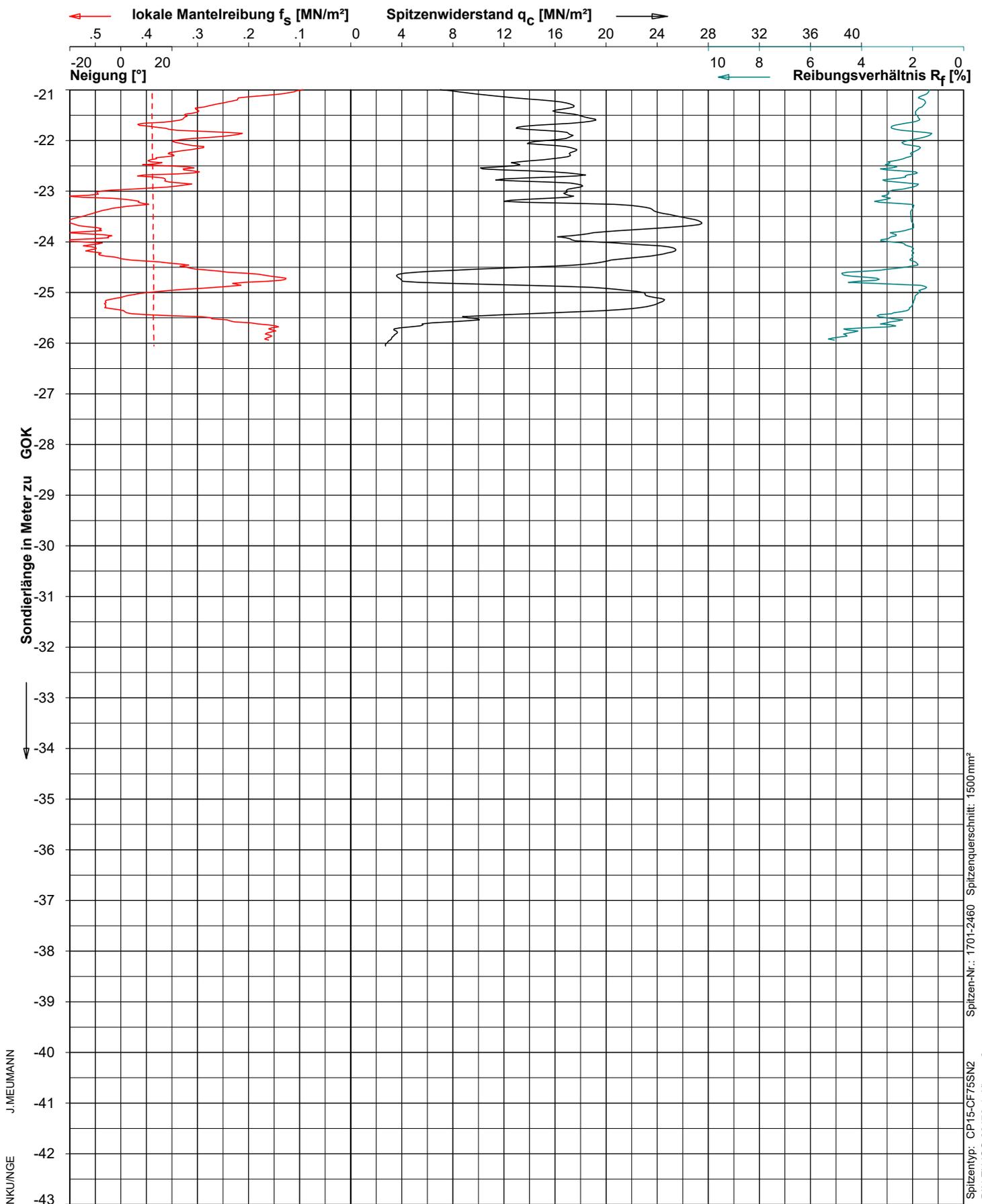
**Fugro Germany Land GmbH**

Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

DIN ISO 9001

Datum : 13-Nov-2018  
 Sondierende: Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -26.06 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B  
 Sondierung: WEA-1-MP-A



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf



**Fugro Germany Land GmbH**

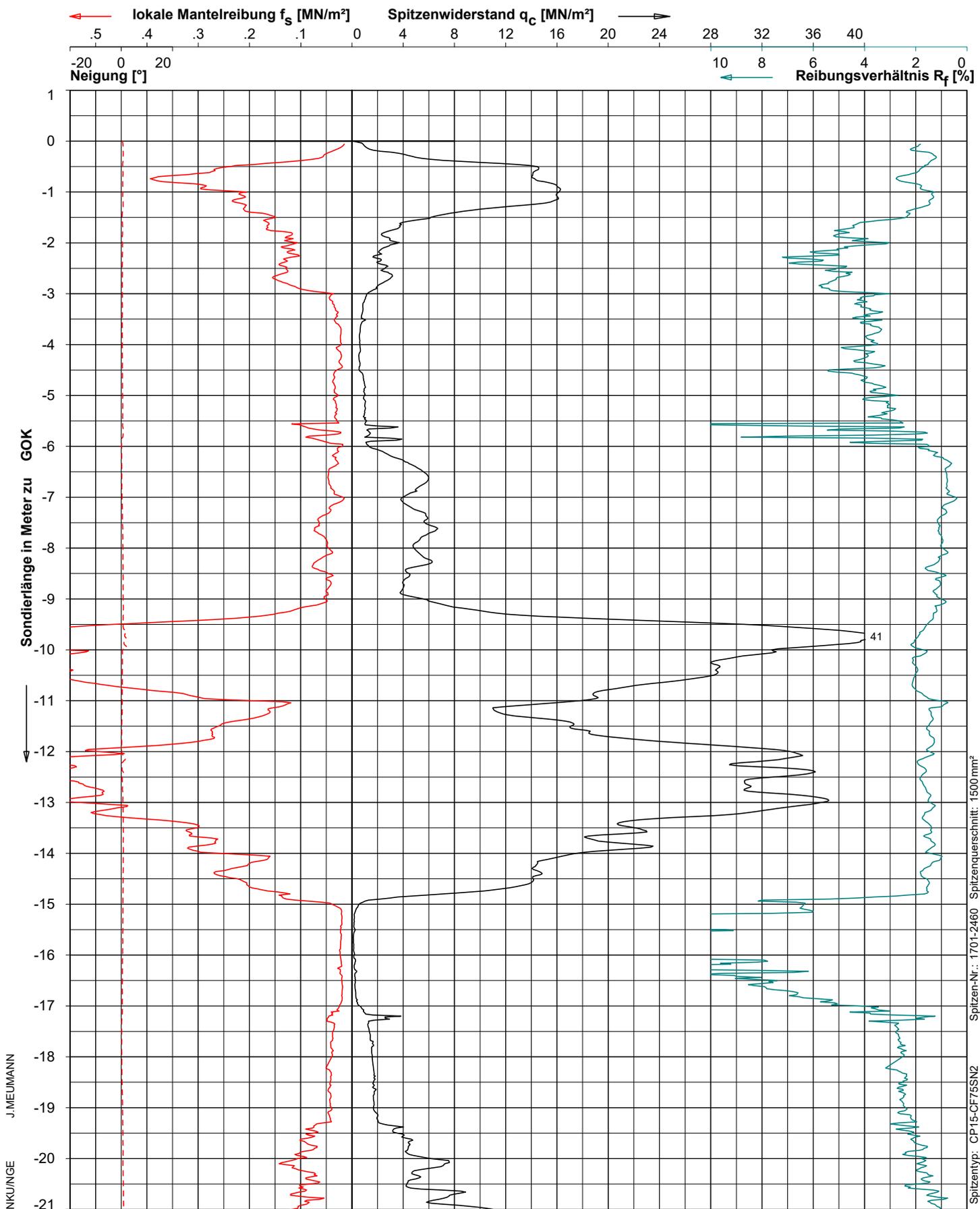
Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

DIN ISO 9001

Datum : 13-Nov-2018  
 Sondierende : Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -26.06 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B

Sondierung: WEA-1-MP-A



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf



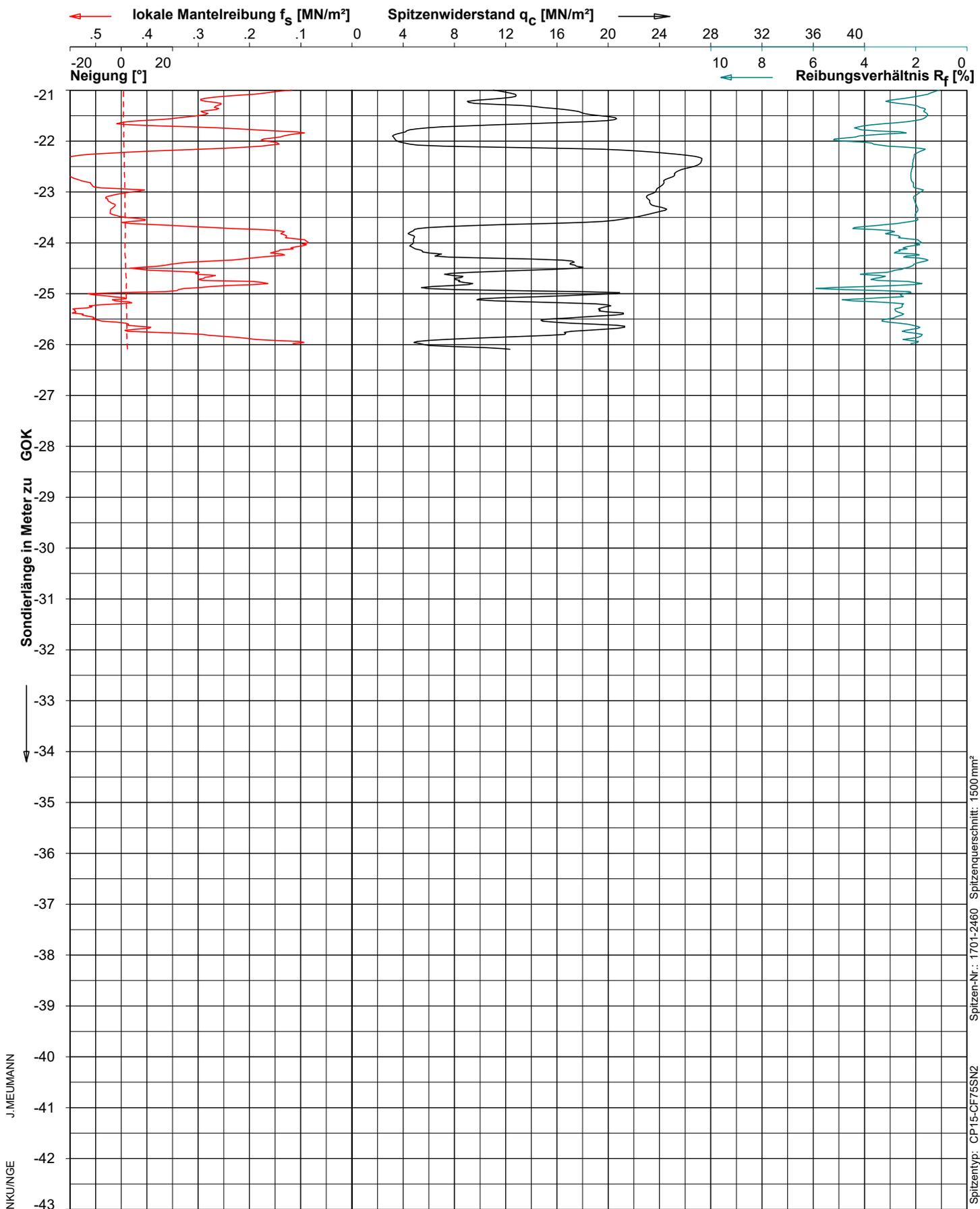
**Fugro Germany Land GmbH**

Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

DIN ISO 9001

Datum : 13-Nov-2018  
 Sondierende: Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -26.09 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B  
 Sondierung: WEA-1-N



Spitzentyp: CP15-CF75SN2  
 Spitzen-Nr.: 1701-2460    Spitzenquerschnitt: 1500 mm<sup>2</sup>  
 DIN EN ISO 22476-1, Klasse 2

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf



**Fugro Germany Land GmbH**

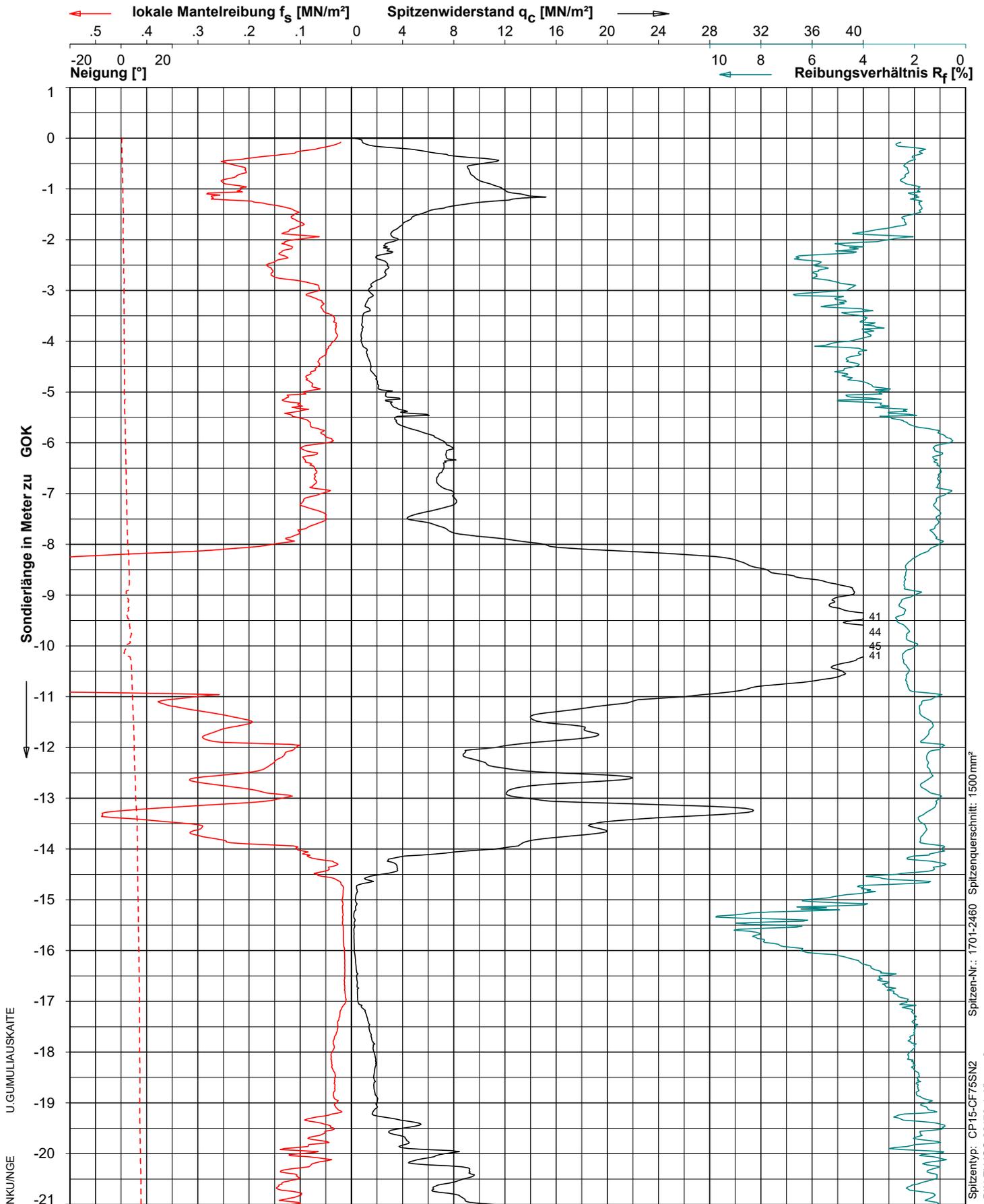
Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

DIN ISO 9001

Datum : 13-Nov-2018  
 Sondierende : Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -26.09 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B

Sondierung: WEA-1-N



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf



**Fugro Germany Land GmbH**

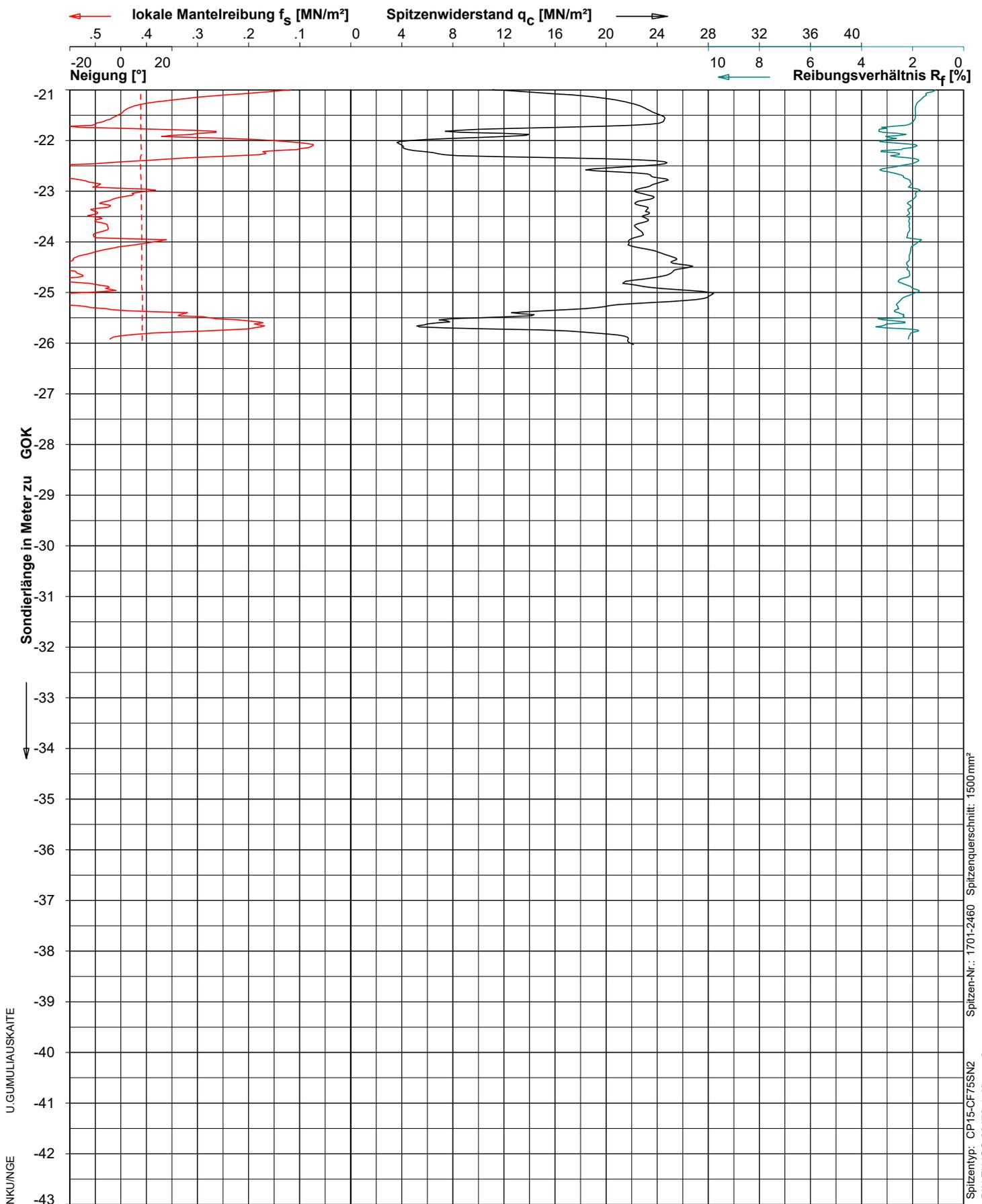
Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

DIN ISO 9001

Datum : 13-Nov-2018  
 Sondierende: Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -26.03 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B

Sondierung: WEA-1-SO



Spitzen-Nr.: 1701-2460    Spitzenquerschnitt: 1500 mm<sup>2</sup>  
 Spitzentyp: CP15-CF75SN2  
 DIN EN ISO 22476-1, Klasse 2

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf



**Fugro Germany Land GmbH**

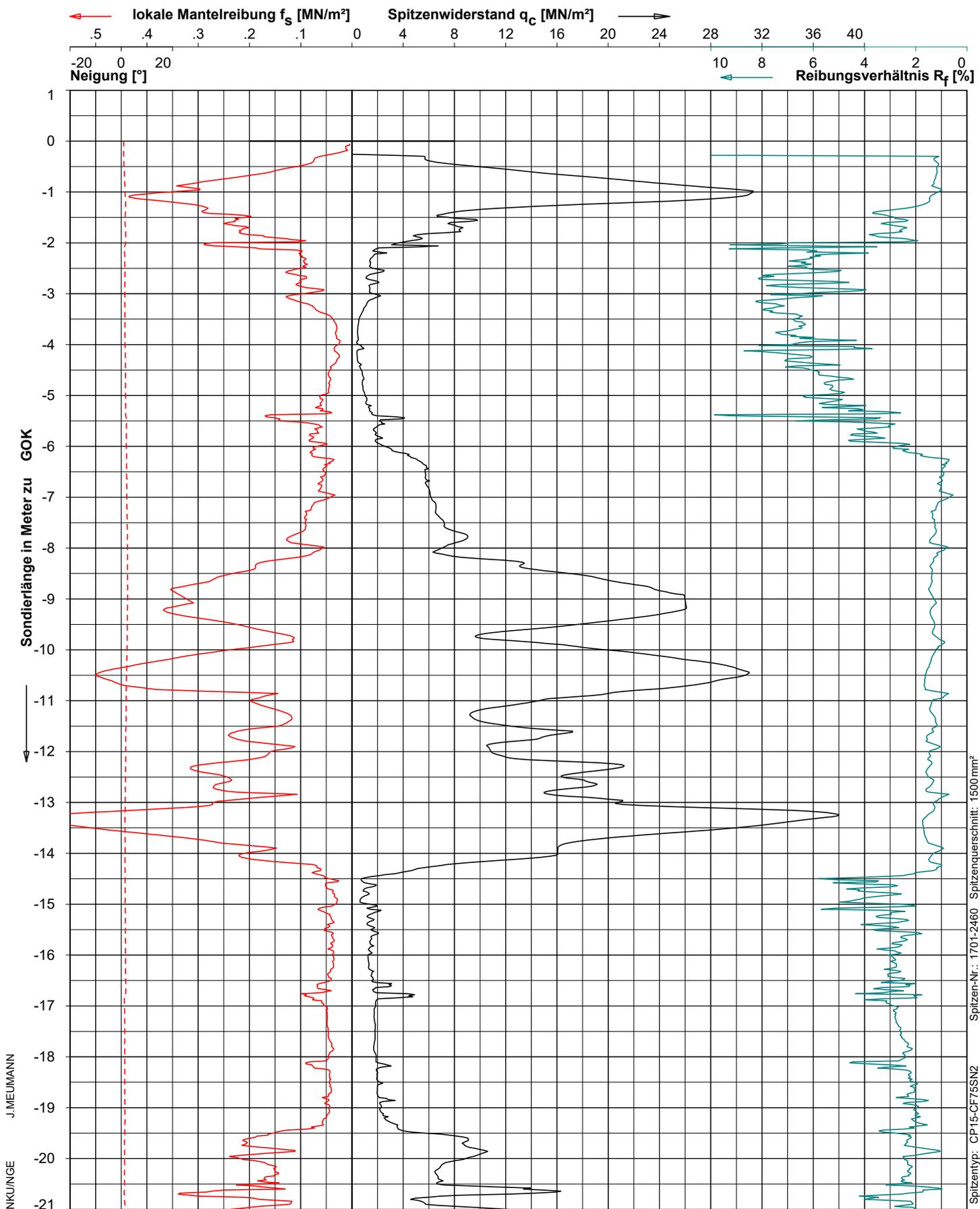
Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

DIN ISO 9001

Datum : 13-Nov-2018  
 Sondierende : Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -26.03 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B

Sondierung: WEA-1-SO



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf



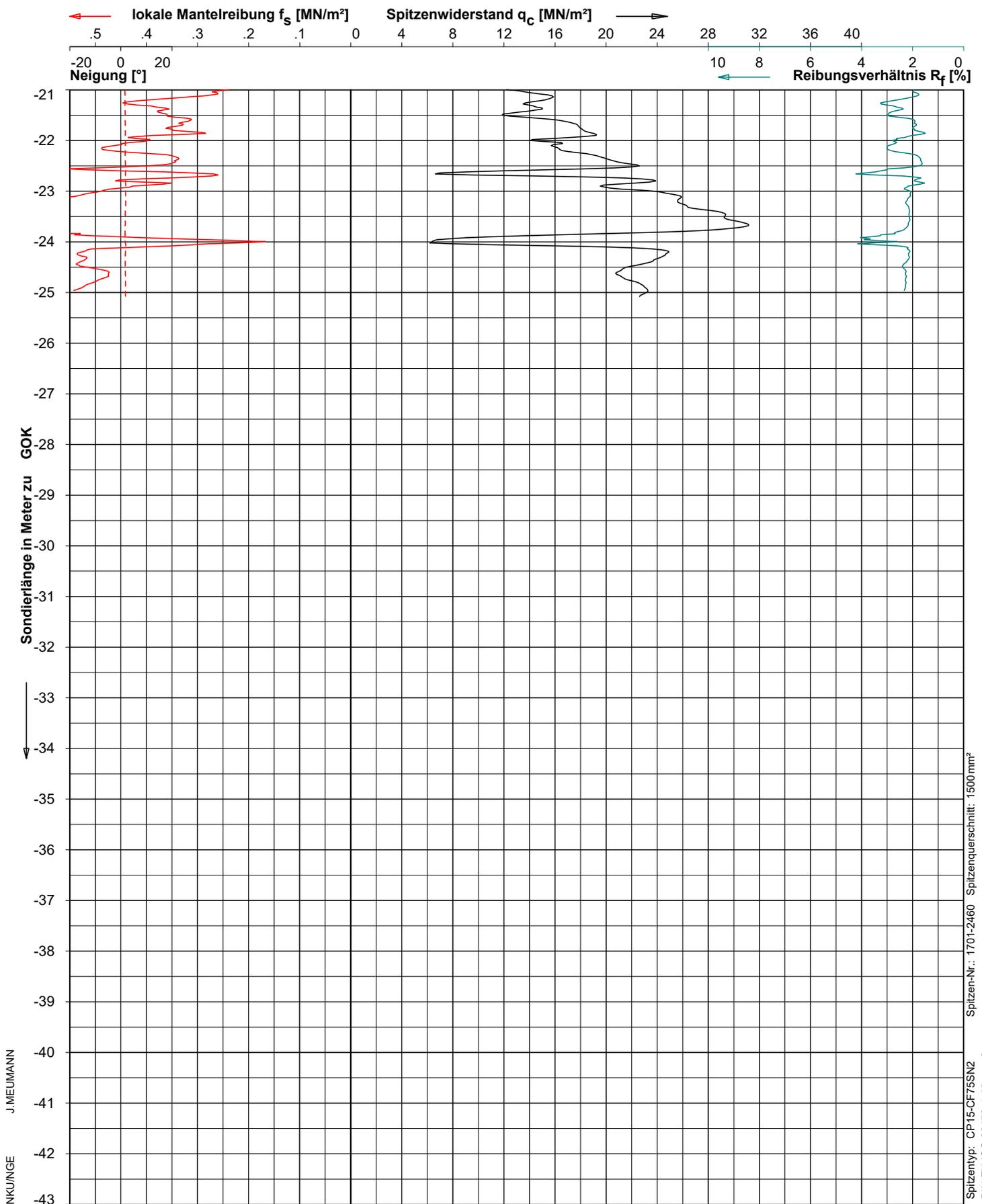
**Fugro Germany Land GmbH**

Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

DIN ISO 9001

Datum : 13-Nov-2018  
 Sondierende: Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -25.08 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B  
 Sondierung: WEA-1-SW



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf



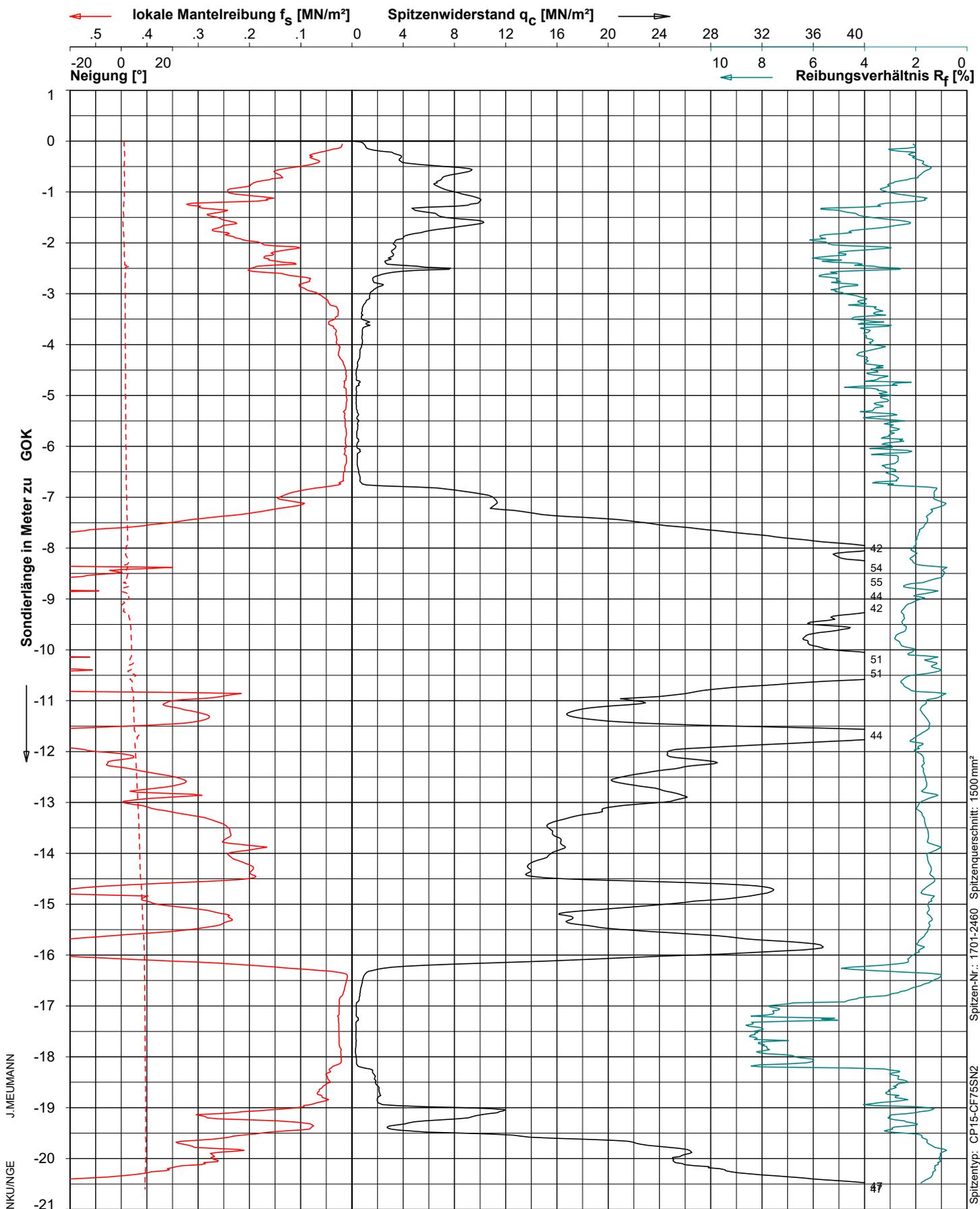
**Fugro Germany Land GmbH**

Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

DIN ISO 9001

Datum : 13-Nov-2018  
 Sondierende : Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -25.08 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B  
 Sondierung: WEA-1-SW



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf



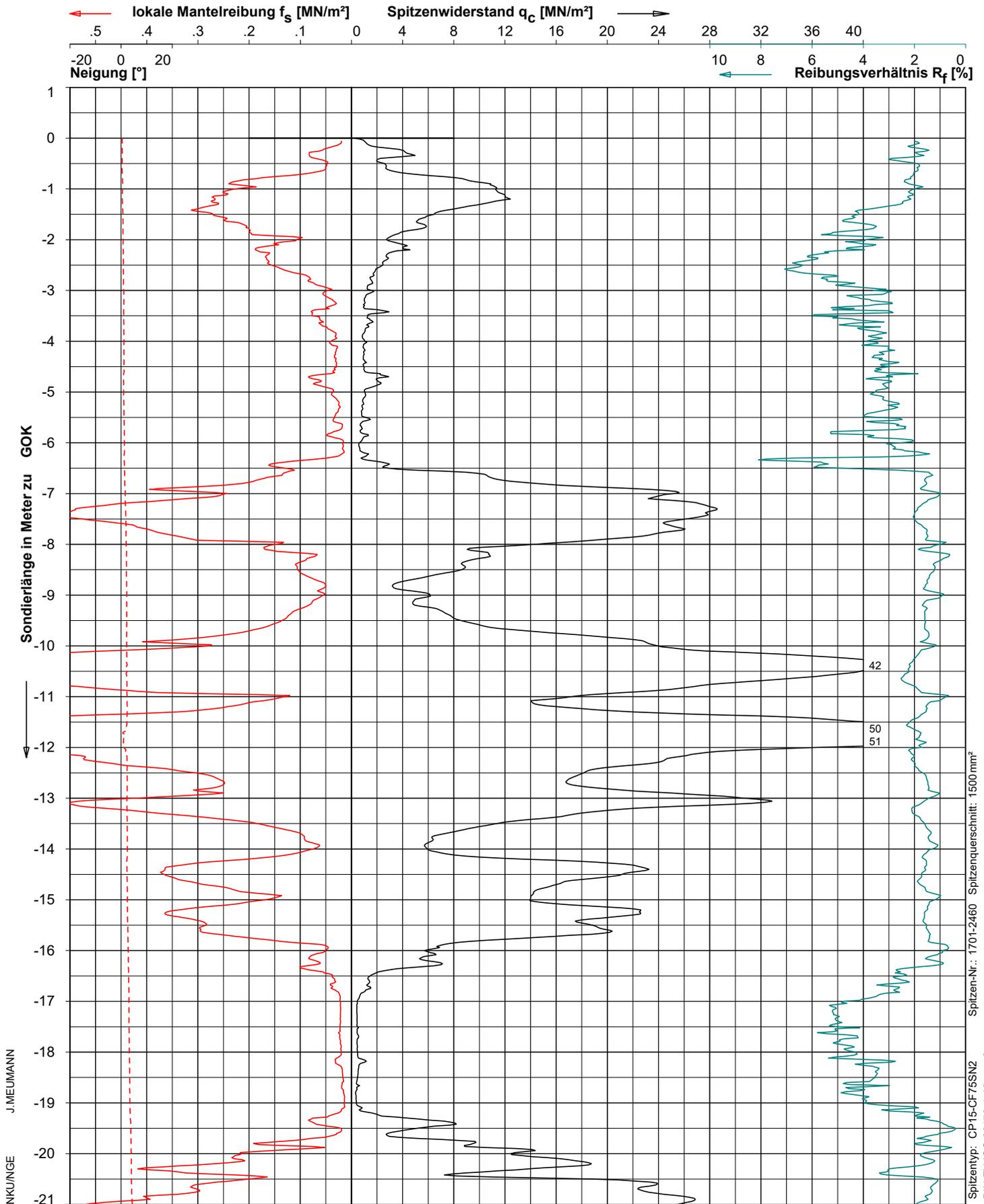
**Fugro Germany Land GmbH**

Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

DIN ISO 9001

Datum : 14-Nov-2018  
 Sondierende: Auslastung  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -20.60 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B  
 Sondierung: WEA-3-MP



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf



**Fugro Germany Land GmbH**

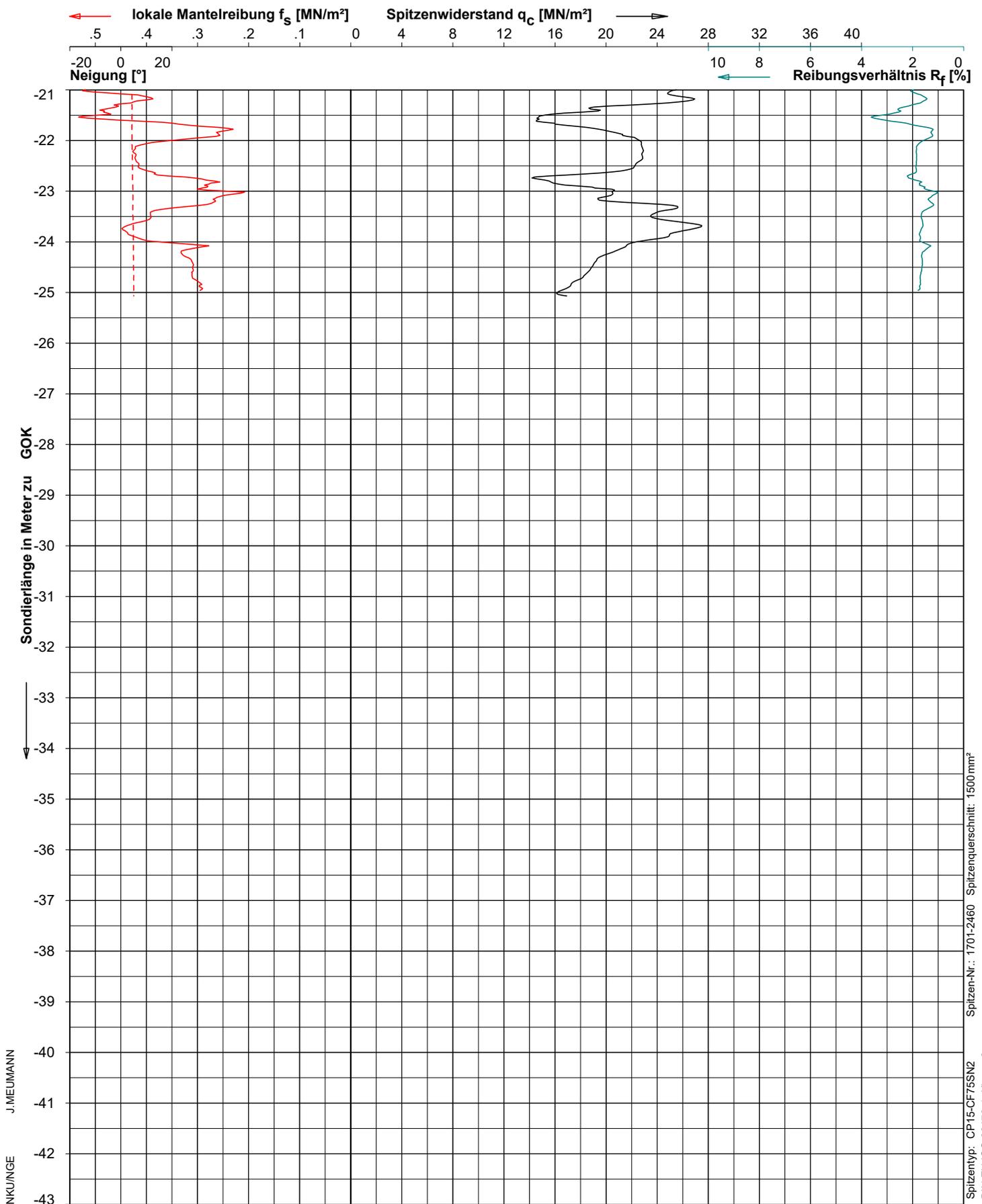
Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

DIN ISO 9001

Datum : 14-Nov-2018  
 Sondierende : Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -25.07 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B

Sondierung: WEA-3-N



NKUNGE J. MEUMANN

Spitzen-Nr.: 1701-2460 Spitzenquerschnitt: 1500 mm²  
Spitzen-Typ: CP15-CF75SN2  
DIN EN ISO 22476-1, Klasse 2

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
BV: Windpark Bartelsdorf

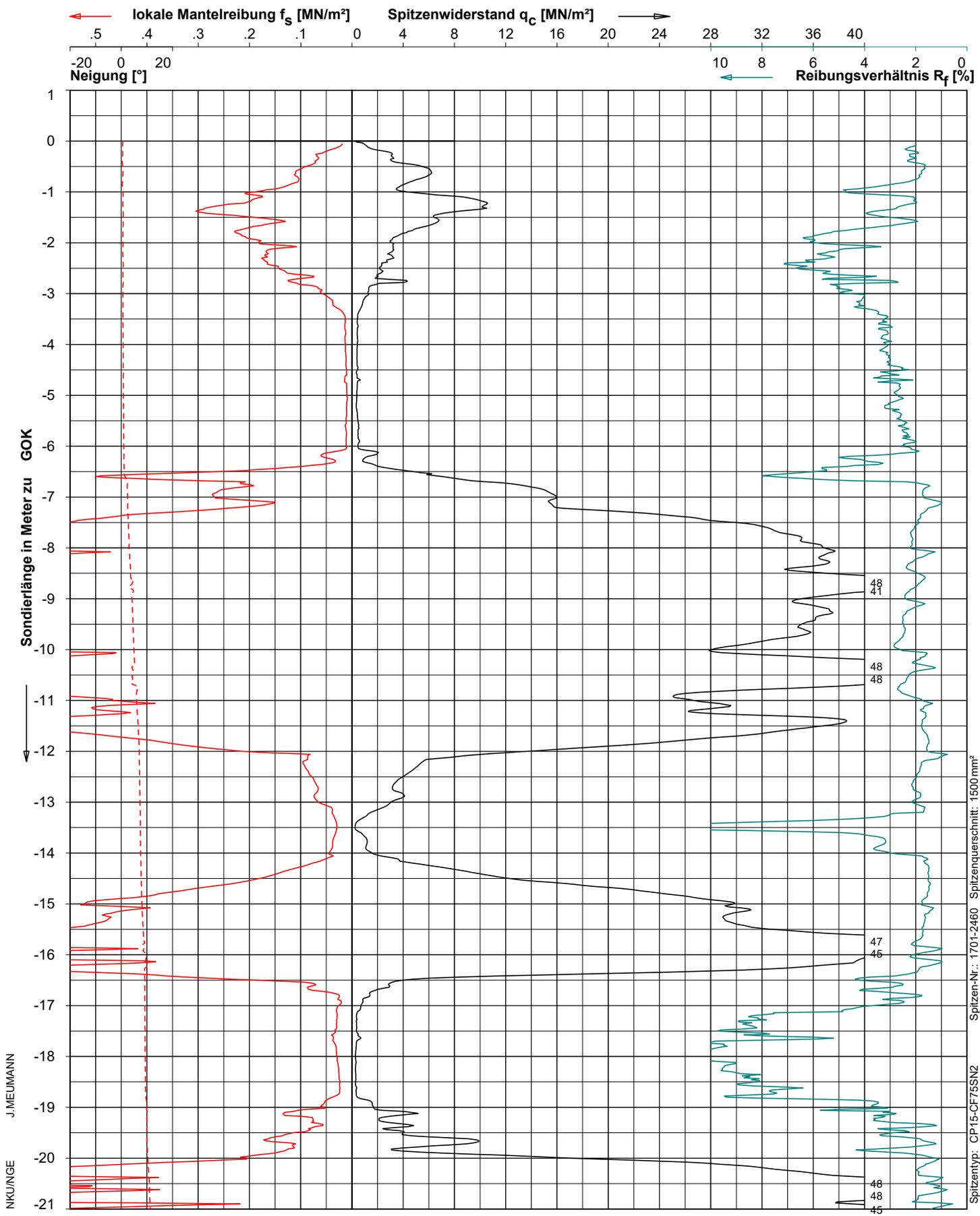


**Fugro Germany Land GmbH**  
Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

Datum : 14-Nov-2018  
Sondierende : Solltiefe  
Gelände : 0.00 m zu GOK  
Endteufe : -25.07 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B  
Sondierung: WEA-3-N

DIN ISO 9001



Spitzentyp: CP15-CF75SN2  
 Spitzen-Nr.: 1701-2460  
 Spitzenquerschnitt: 1500 mm<sup>2</sup>  
 DIN EN ISO 22476-1, Klasse 2

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf

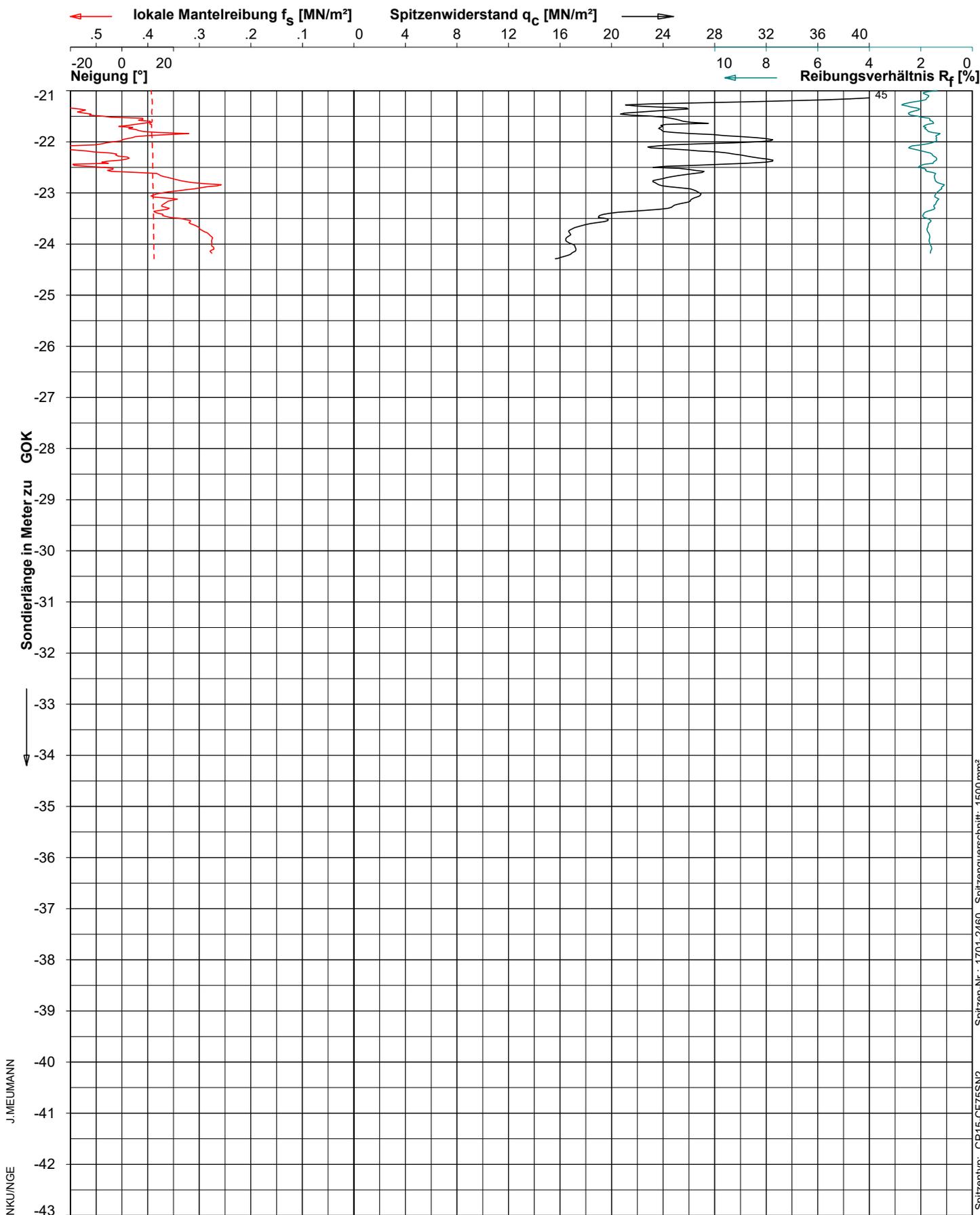


**Fugro Germany Land GmbH**  
 Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

Datum : 14-Nov-2018  
 Sondierende: Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -24.29 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B  
 Sondierung: WEA-3-SO

DIN ISO 9001



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf



**Fugro Germany Land GmbH**

Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

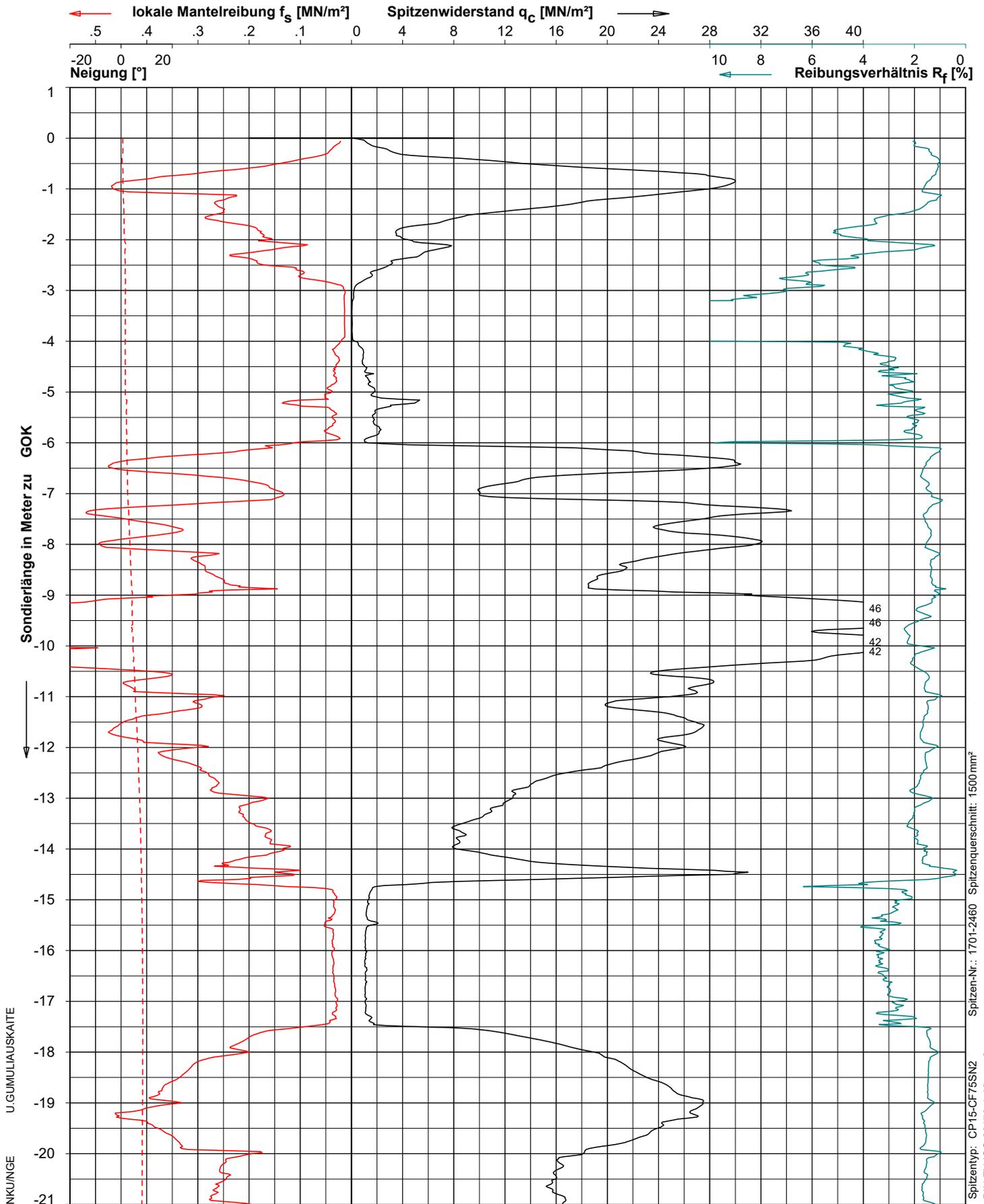
DIN ISO 9001

Datum : 14-Nov-2018  
 Sondierende : Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -24.29 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B  
 Sondierung: WEA-3-SO

NKUNGE J. MEUMANN





ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf



**Fugro Germany Land GmbH**

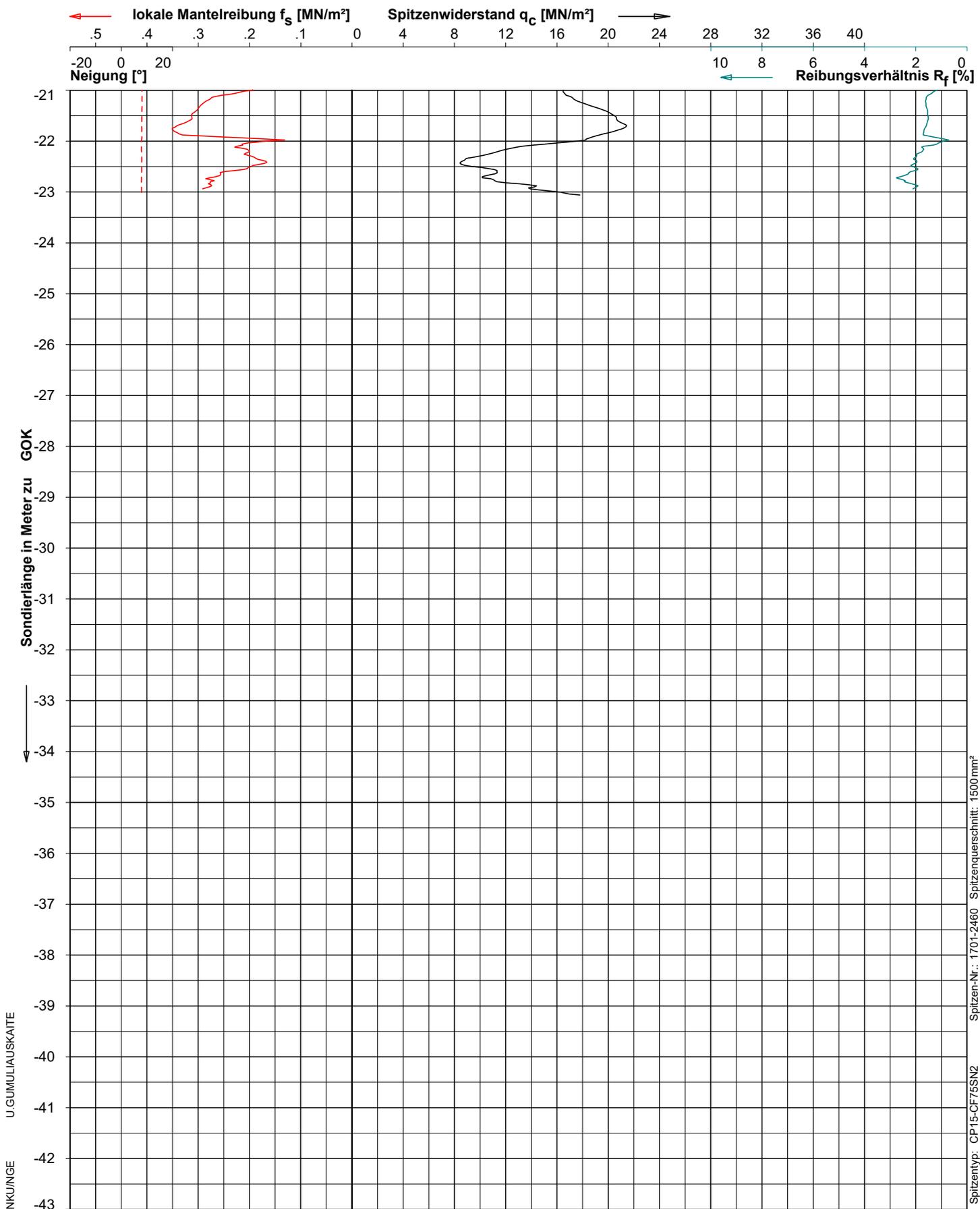
Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

DIN ISO 9001

Datum : 14-Nov-2018  
 Sondierende : Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -23.06 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B

Sondierung: WEA-4-MP



Spitzentyp: CP15-CF75SN2  
 Spitzen-Nr.: 1701-2460    Spitzenquerschnitt: 1500 mm<sup>2</sup>  
 DIN EN ISO 22476-1, Klasse 2

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf

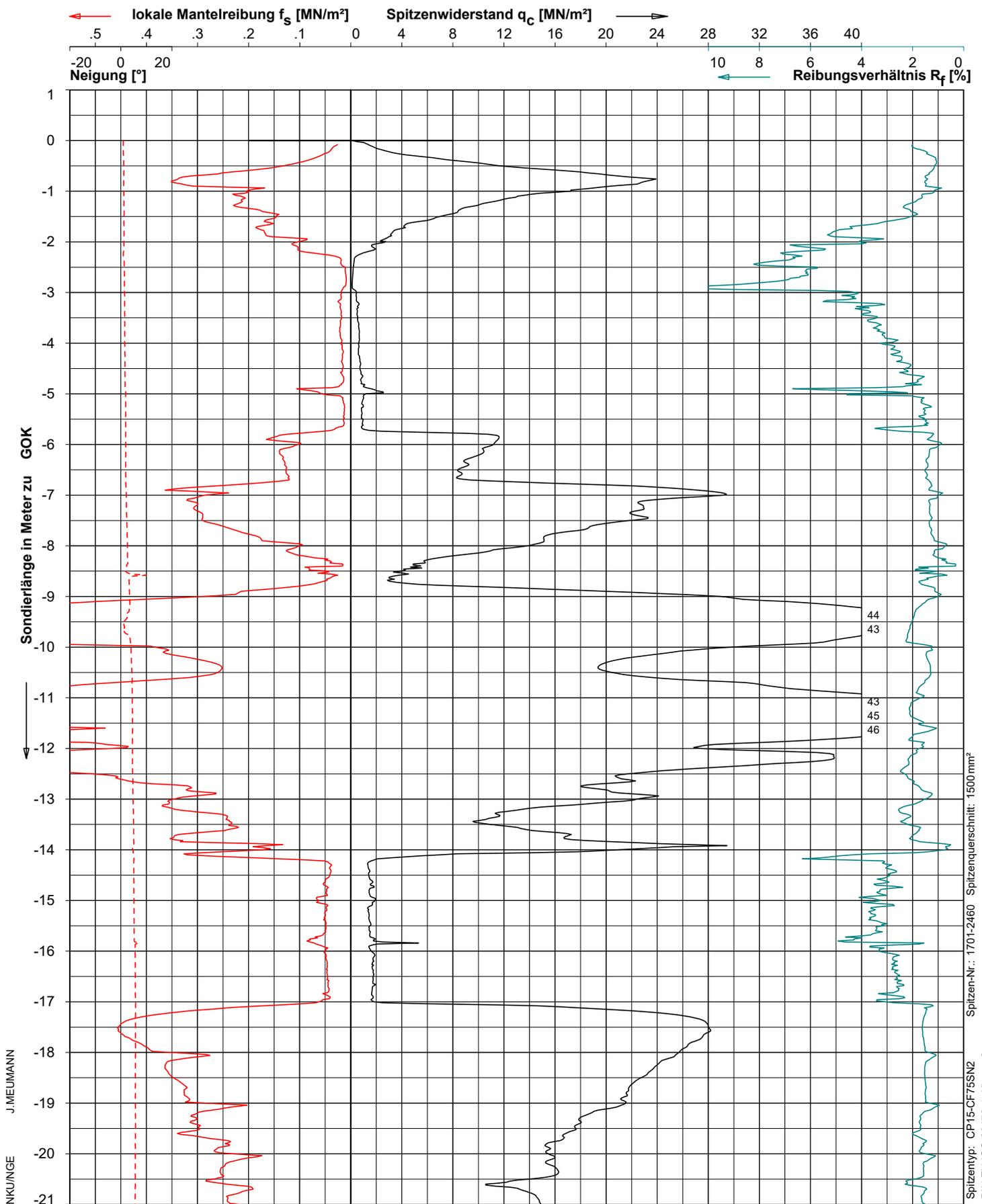


**Fugro Germany Land GmbH**  
 Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

Datum : 14-Nov-2018  
 Sondierende : Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -23.06 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B  
 Sondierung: WEA-4-MP

DIN ISO 9001



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf



**Fugro Germany Land GmbH**

Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

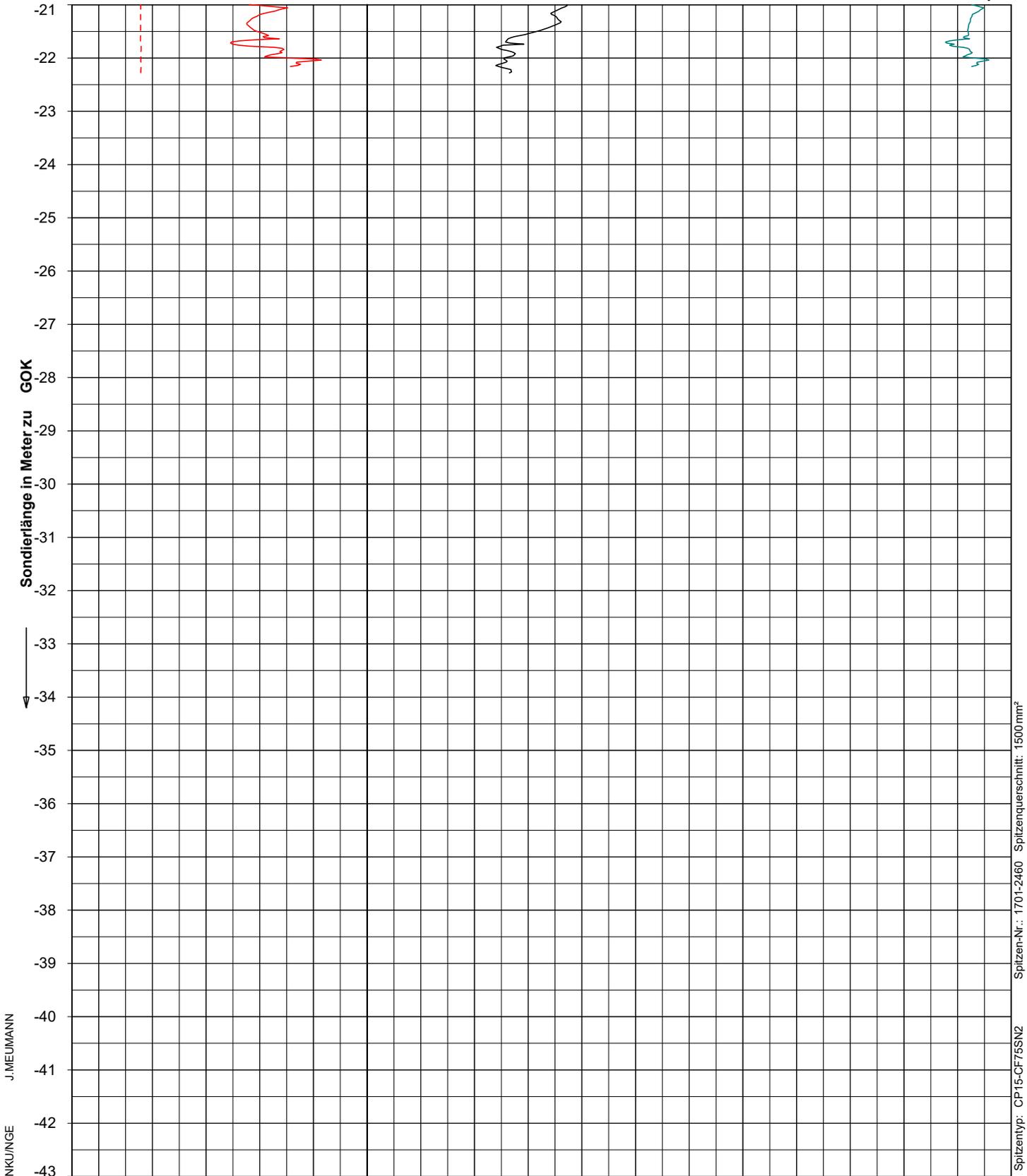
DIN ISO 9001

Datum : 14-Nov-2018  
 Sondierende : Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -22.28 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B

Sondierung: WEA-4-N

← lokale Mantelreibung  $f_s$  [MN/m<sup>2</sup>]      Spitzenwiderstand  $q_c$  [MN/m<sup>2</sup>] →  
 .5   .4   .3   .2   .1   0   4   8   12   16   20   24   28   32   36   40  
 Neigung [°]      ← 10   8   6   4   2   0   Reibungsverhältnis  $R_f$  [%]



NKUNGE J. MEUMANN

Spitzentyp: CP15-CF75SN2  
 Spitzen-Nr.: 1701-2460    Spitzenquerschnitt: 1500 mm<sup>2</sup>  
 DIN EN ISO 22476-1, Klasse 2

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf



**Fugro Germany Land GmbH**

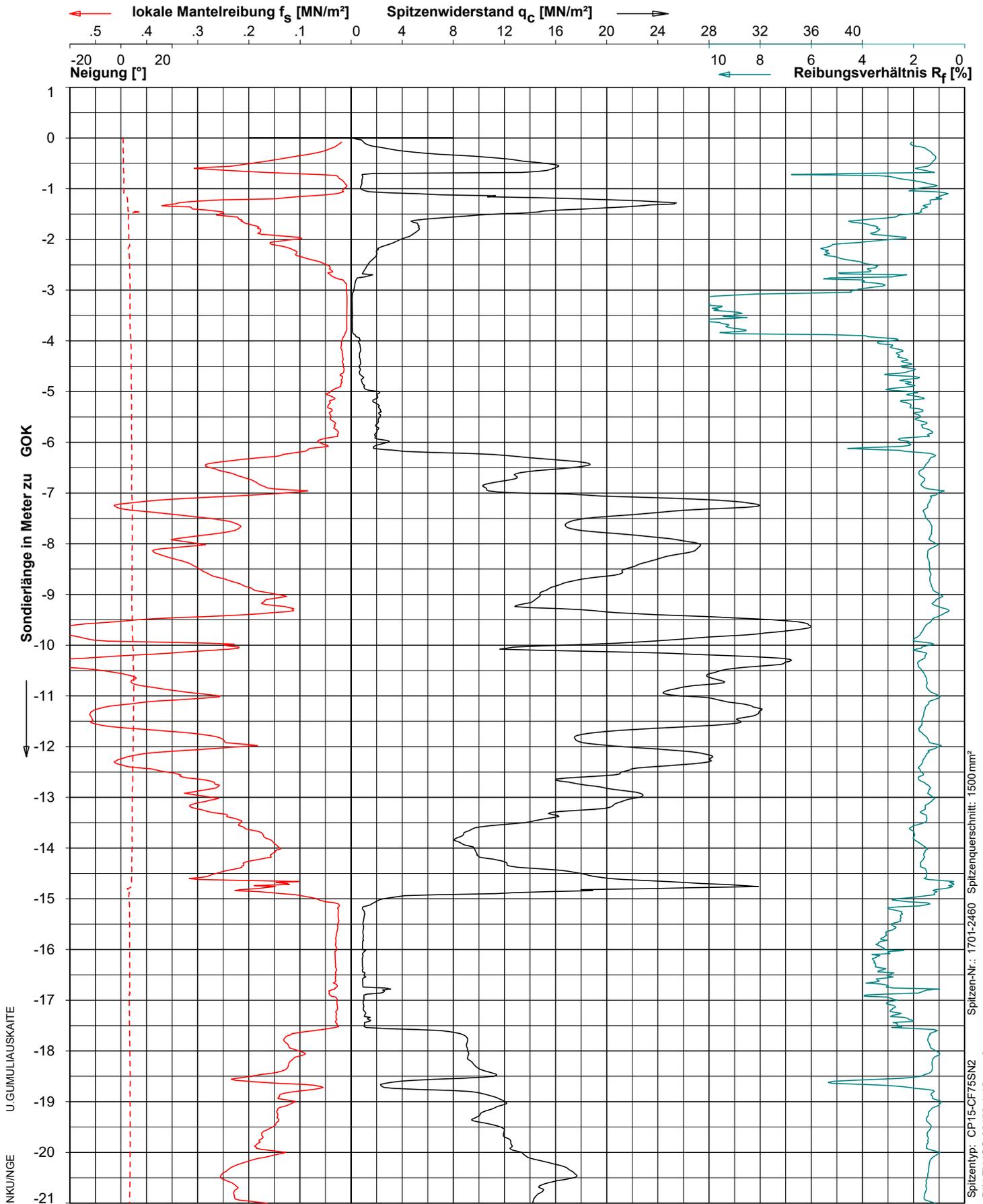
Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

DIN ISO 9001

Datum : 14-Nov-2018  
 Sondierende : Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -22.28 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B

Sondierung: WEA-4-N



Spitzentyp: CP15-CF75SN2  
 Spitzen-Nr.: 1701-2460  
 Spitzenquerschnitt: 1500 mm²  
 DIN EN ISO 22476-1, Klasse 2

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf



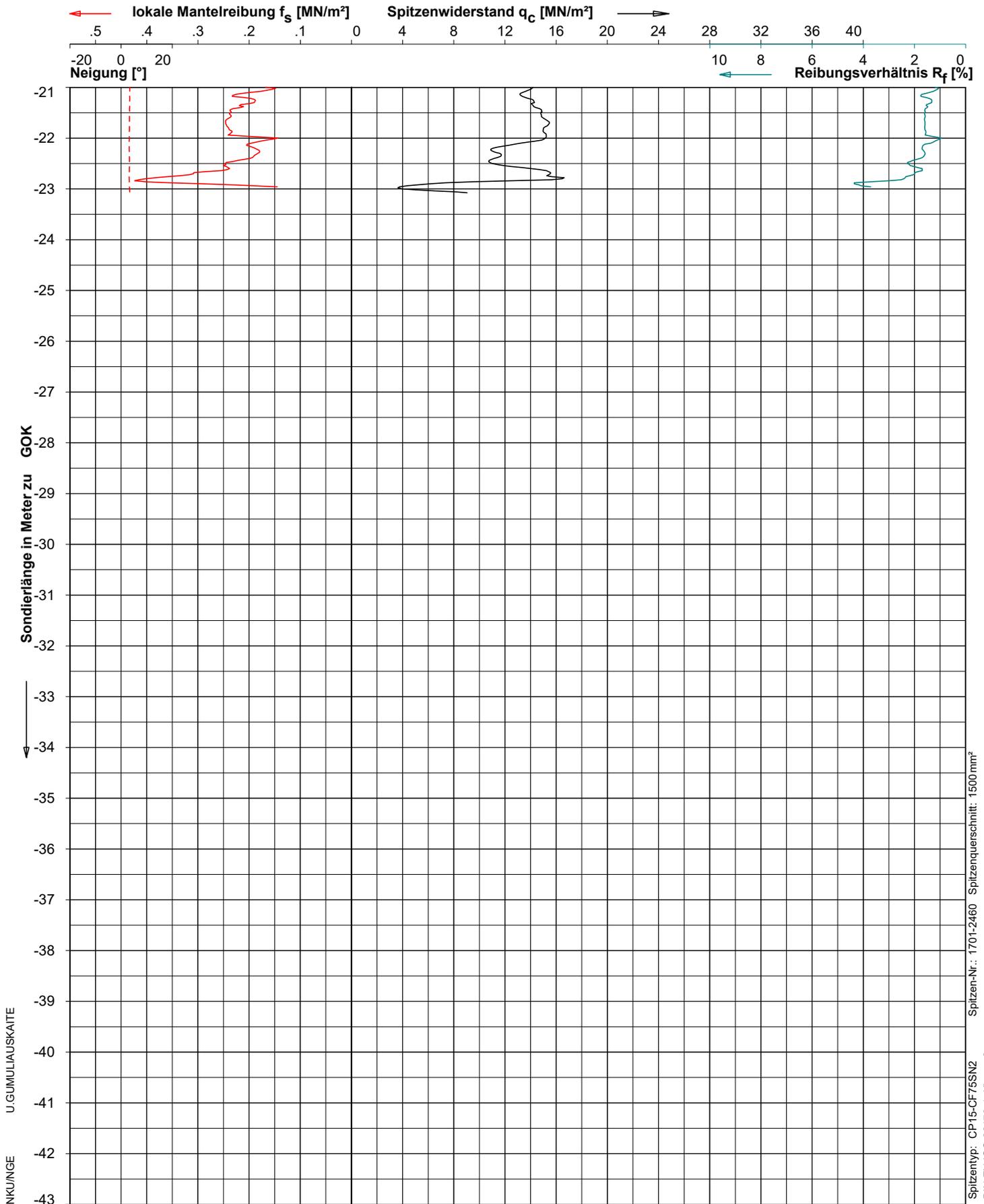
**Fugro Germany Land GmbH**

Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

DIN ISO 9001

Datum : 14-Nov-2018  
 Sondierende : Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -23.08 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B  
 Sondierung: WEA-4-SO



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf

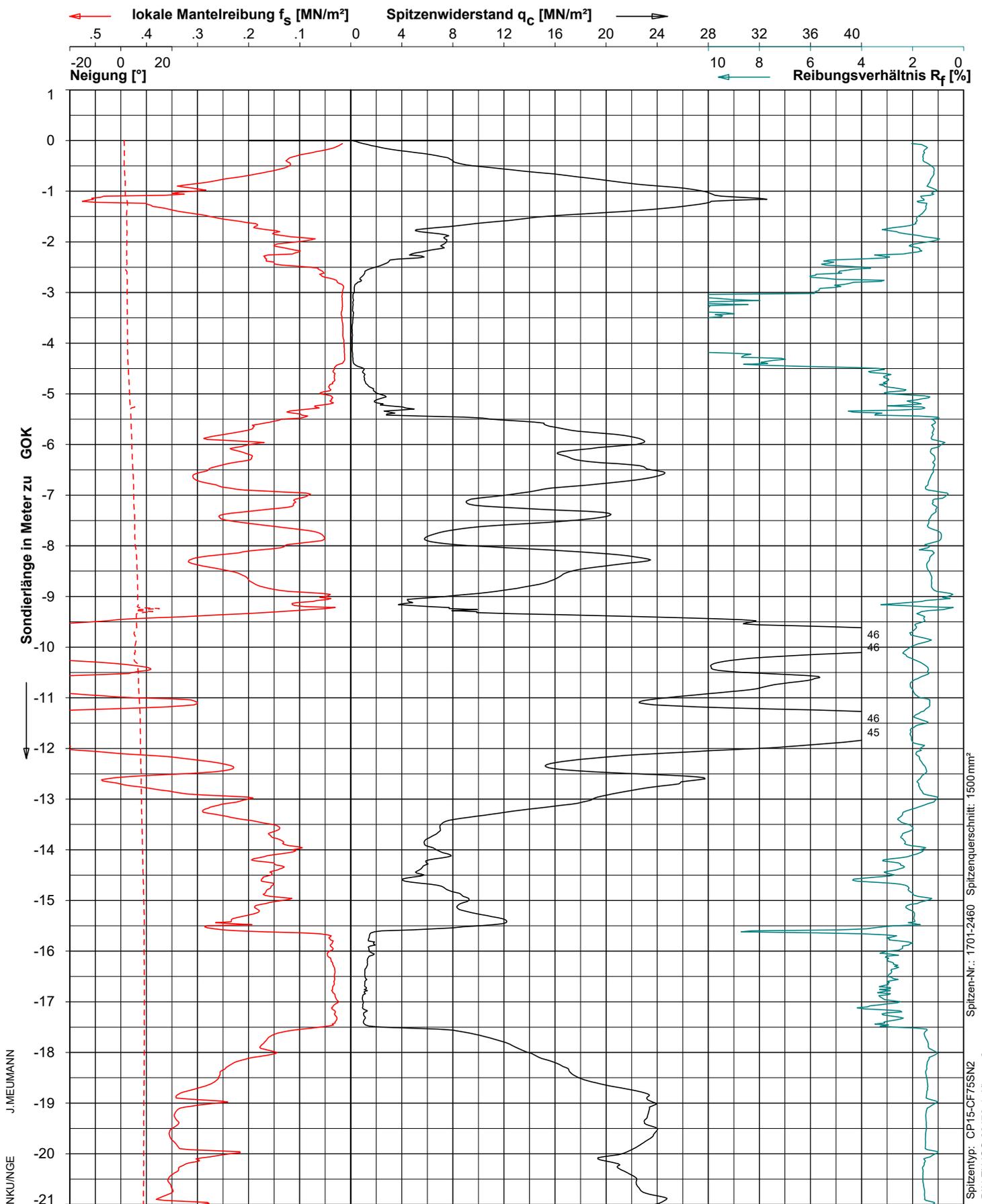


**Fugro Germany Land GmbH**  
 Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

Datum : 14-Nov-2018  
 Sondierende : Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -23.08 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B  
 Sondierung: WEA-4-SO

DIN ISO 9001



NKUNGE J. MEUMANN

Spitzen-Nr.: 1701-2460 Spitzenquerschnitt: 1500 mm<sup>2</sup>  
Spizentyp: CP15-CF75SN2  
DIN EN ISO 22476-1, Klasse 2

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
BV: Windpark Bartelsdorf

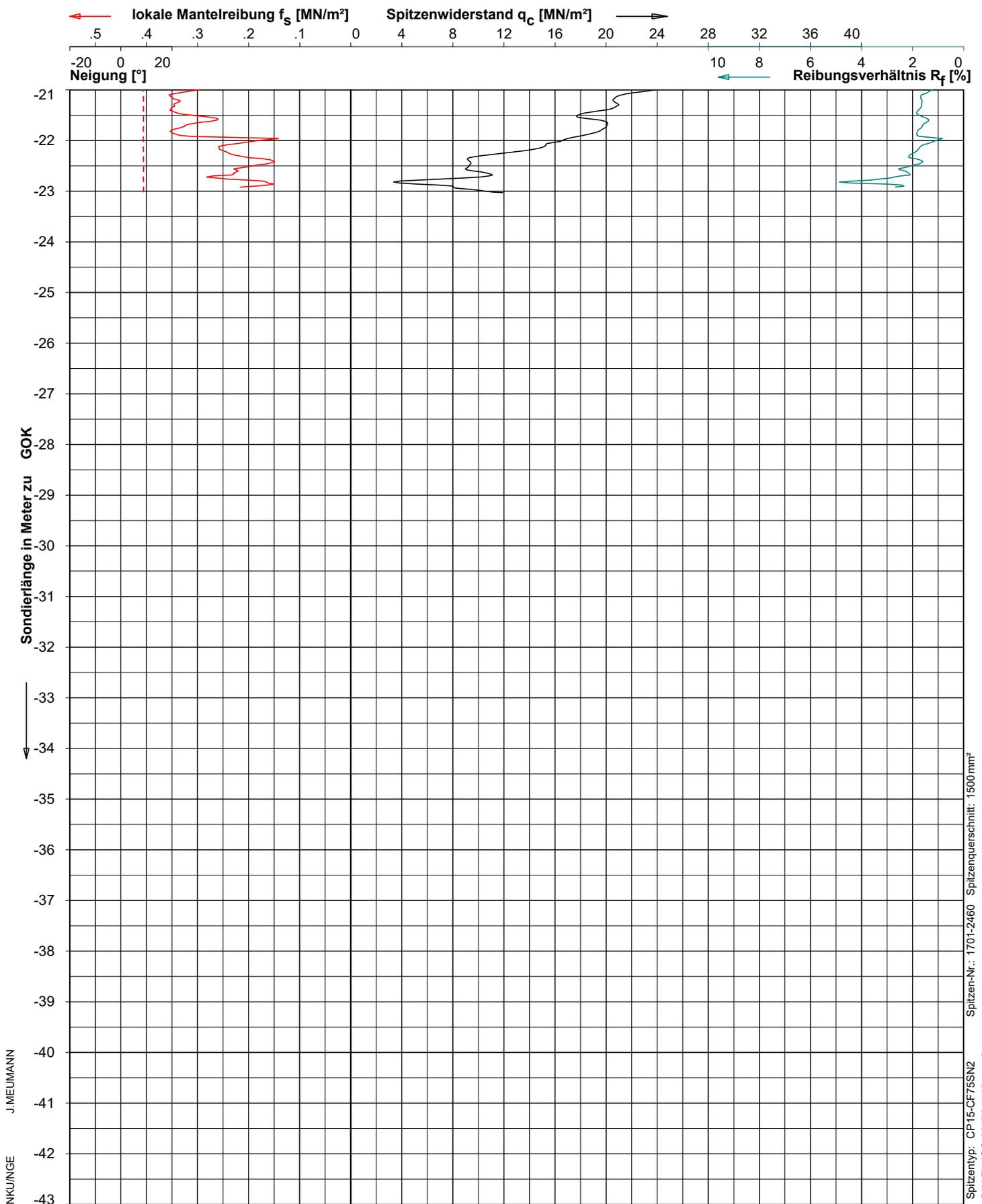


**Fugro Germany Land GmbH**  
Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

Datum : 14-Nov-2018  
Sondierende : Solltiefe  
Gelände : 0.00 m zu GOK  
Endteufe : -23.03 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B  
Sondierung: WEA-4-SW

DIN ISO 9001



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf



**Fugro Germany Land GmbH**

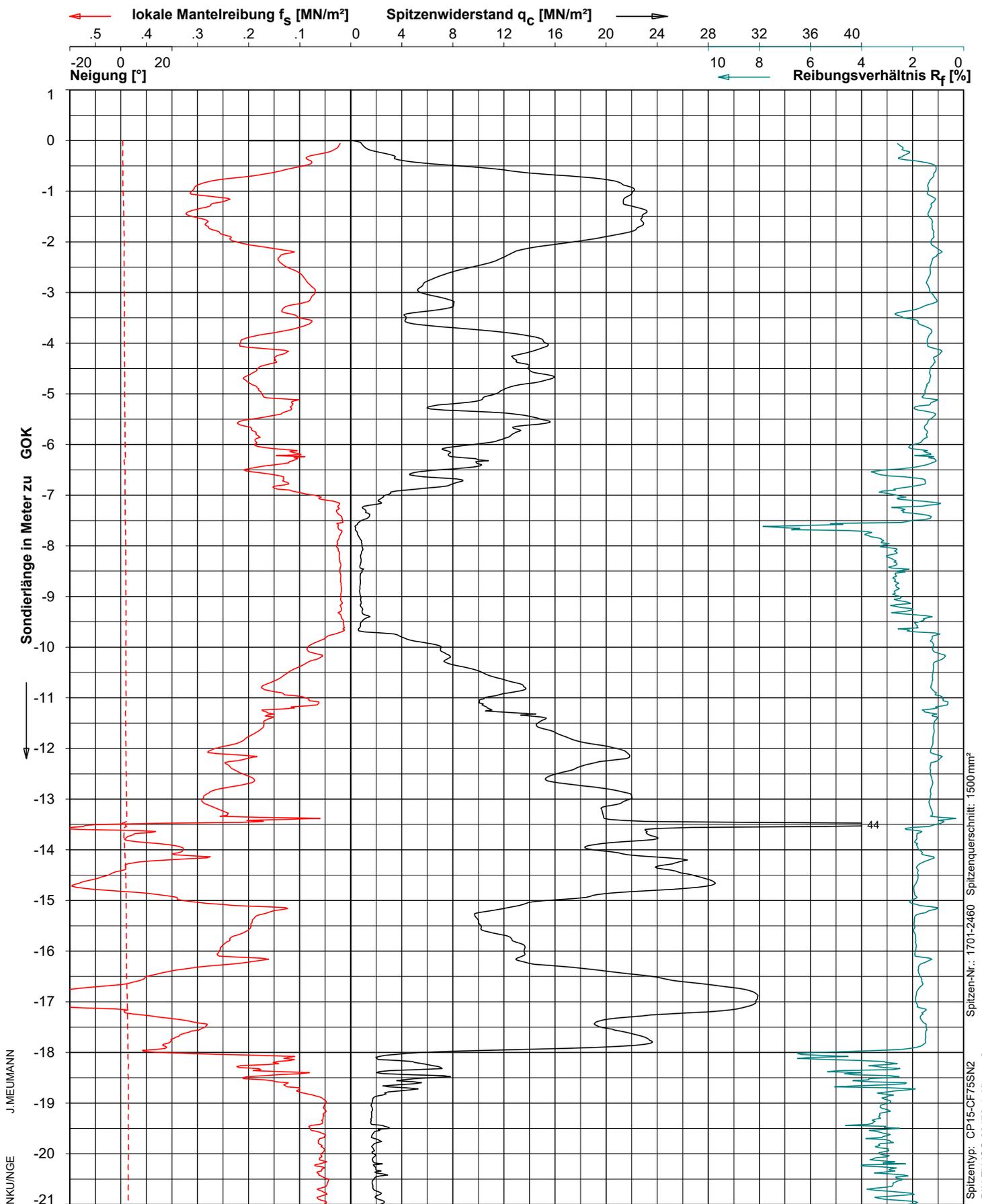
Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

DIN ISO 9001

Datum : 14-Nov-2018  
 Sondierende : Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -23.03 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B

Sondierung: WEA-4-SW



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf



**Fugro Germany Land GmbH**

Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

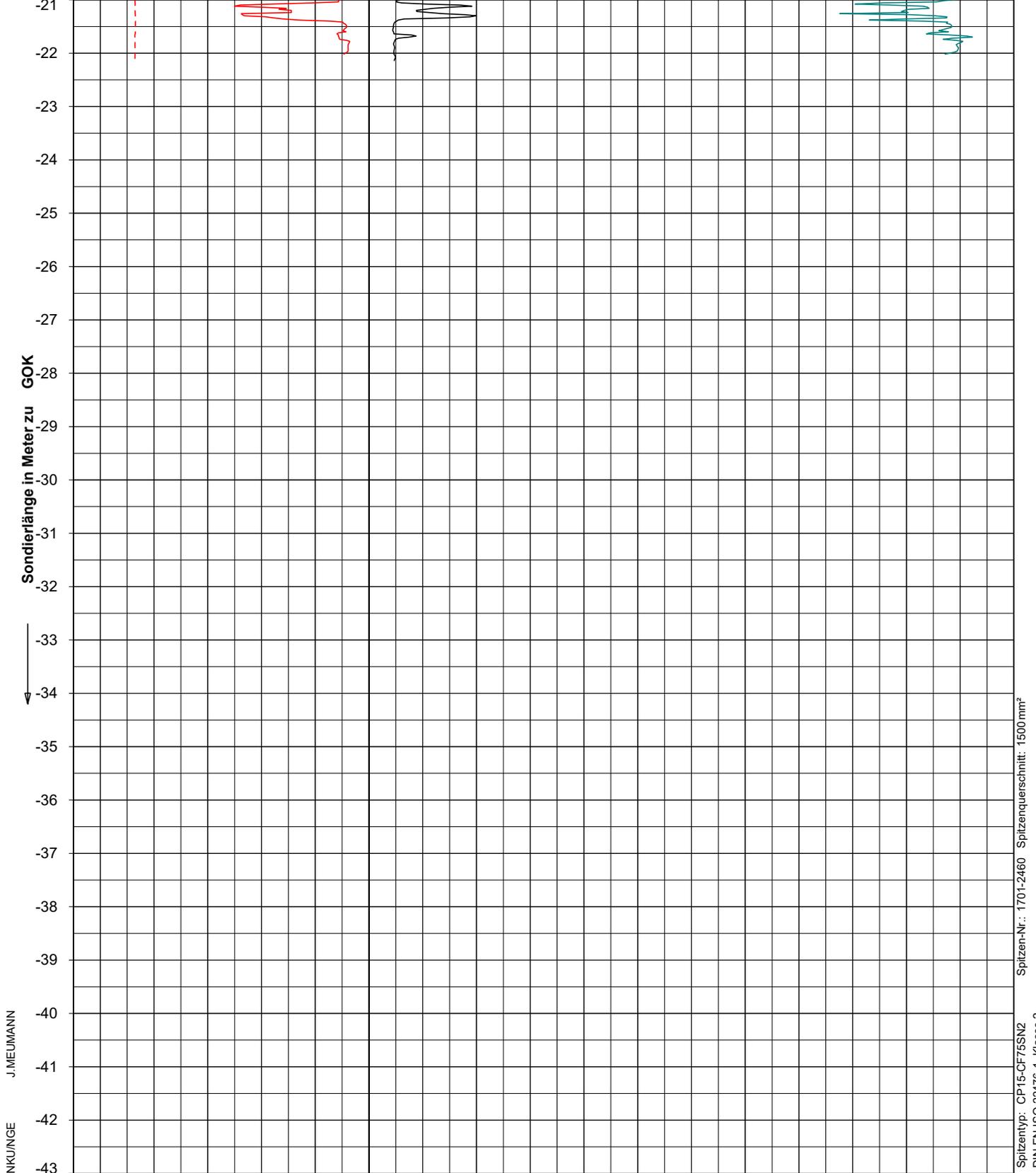
DIN ISO 9001

Datum : 14-Nov-2018  
 Sondierende : Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -22.15 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B  
 Sondierung: WEA-5-MP

NKJUNGE  
 J.MEUMANN

← lokale Mantelreibung  $f_s$  [MN/m<sup>2</sup>]      Spitzenwiderstand  $q_c$  [MN/m<sup>2</sup>]      →  
← Neigung [°]      ← Reibungsverhältnis  $R_f$  [%]



NKUNGE J. MEUMANN

Spitzen-Nr.: 1701-2460 Spitzenquerschnitt: 1500 mm<sup>2</sup>  
Spitzen-Typ: CP15-CF75SN2  
DIN EN ISO 22476-1, Klasse 2

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
BV: Windpark Bartelsdorf

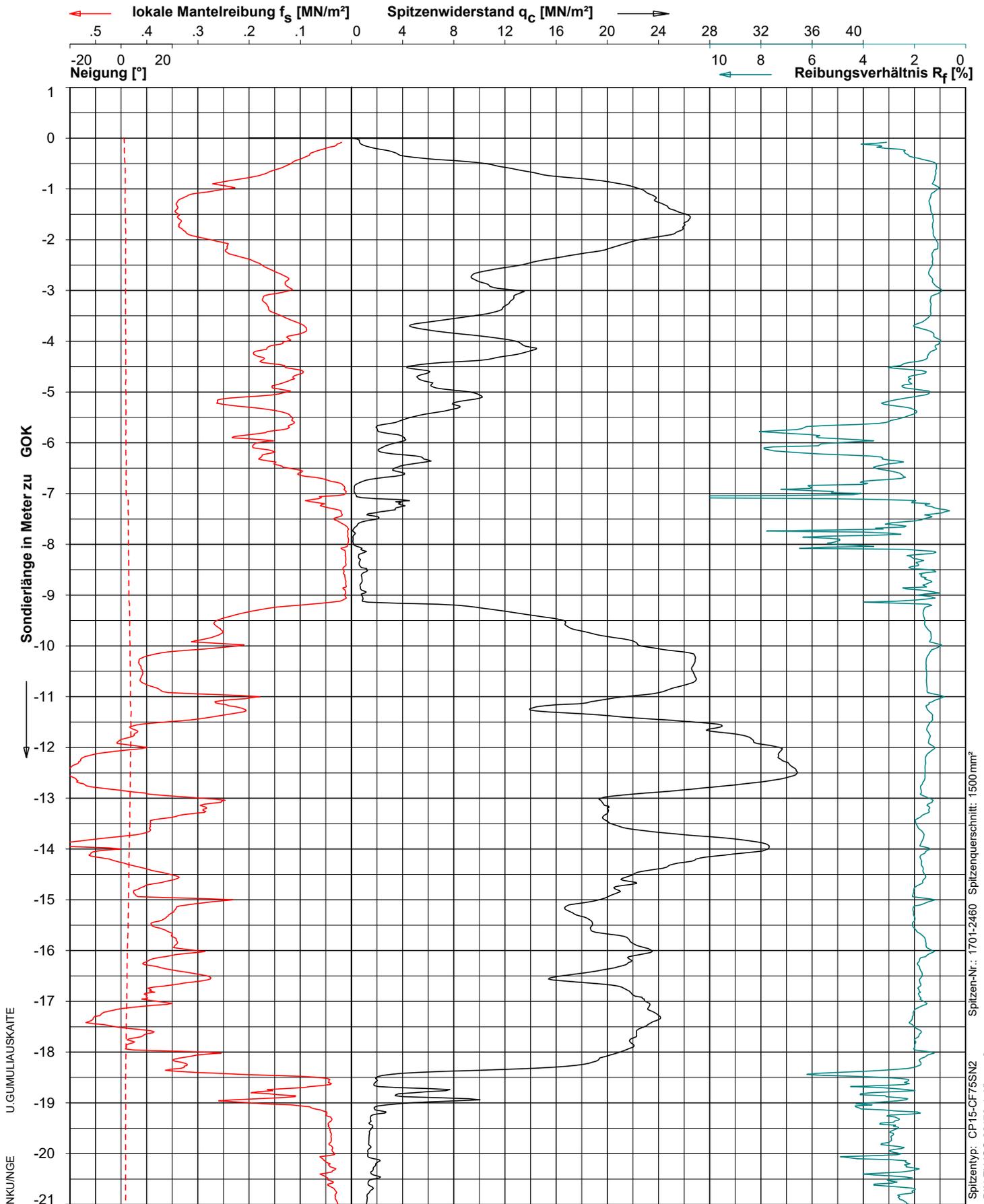


**Fugro Germany Land GmbH**  
Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

Datum : 14-Nov-2018  
Sondierende : Solltiefe  
Gelände : 0.00 m zu GOK  
Endteufe : -22.15 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B  
Sondierung: WEA-5-MP

DIN ISO 9001



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf



**Fugro Germany Land GmbH**

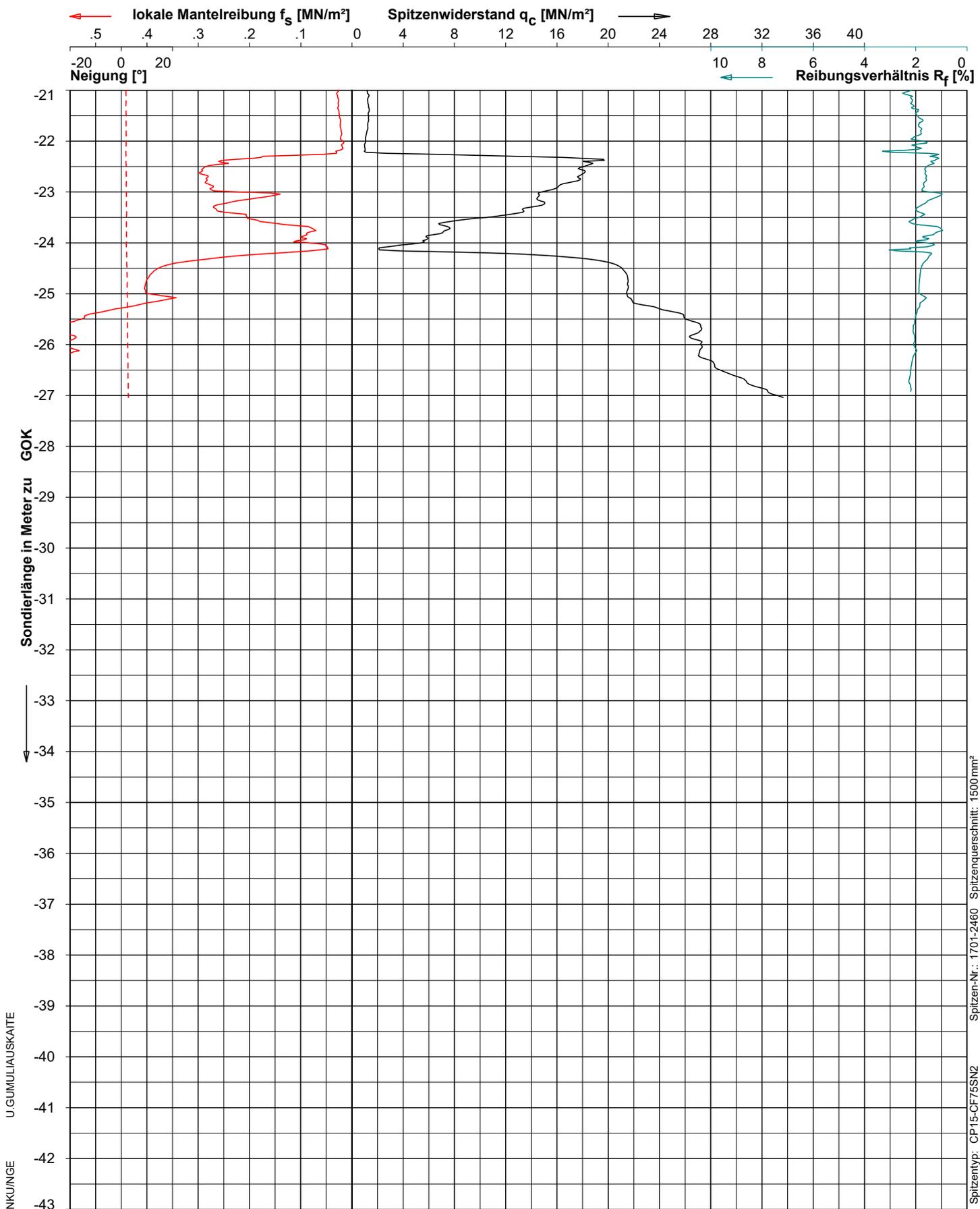
Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

DIN ISO 9001

Datum : 14-Nov-2018  
 Sondierende: Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -27.05 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B

Sondierung: WEA-5-N



Spitzentyp: CP15-CF75SN2  
 Spitzen-Nr.: 1701-2460    Spitzenquerschnitt: 1500 mm<sup>2</sup>  
 DIN EN ISO 22476-1, Klasse 2

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf



**Fugro Germany Land GmbH**

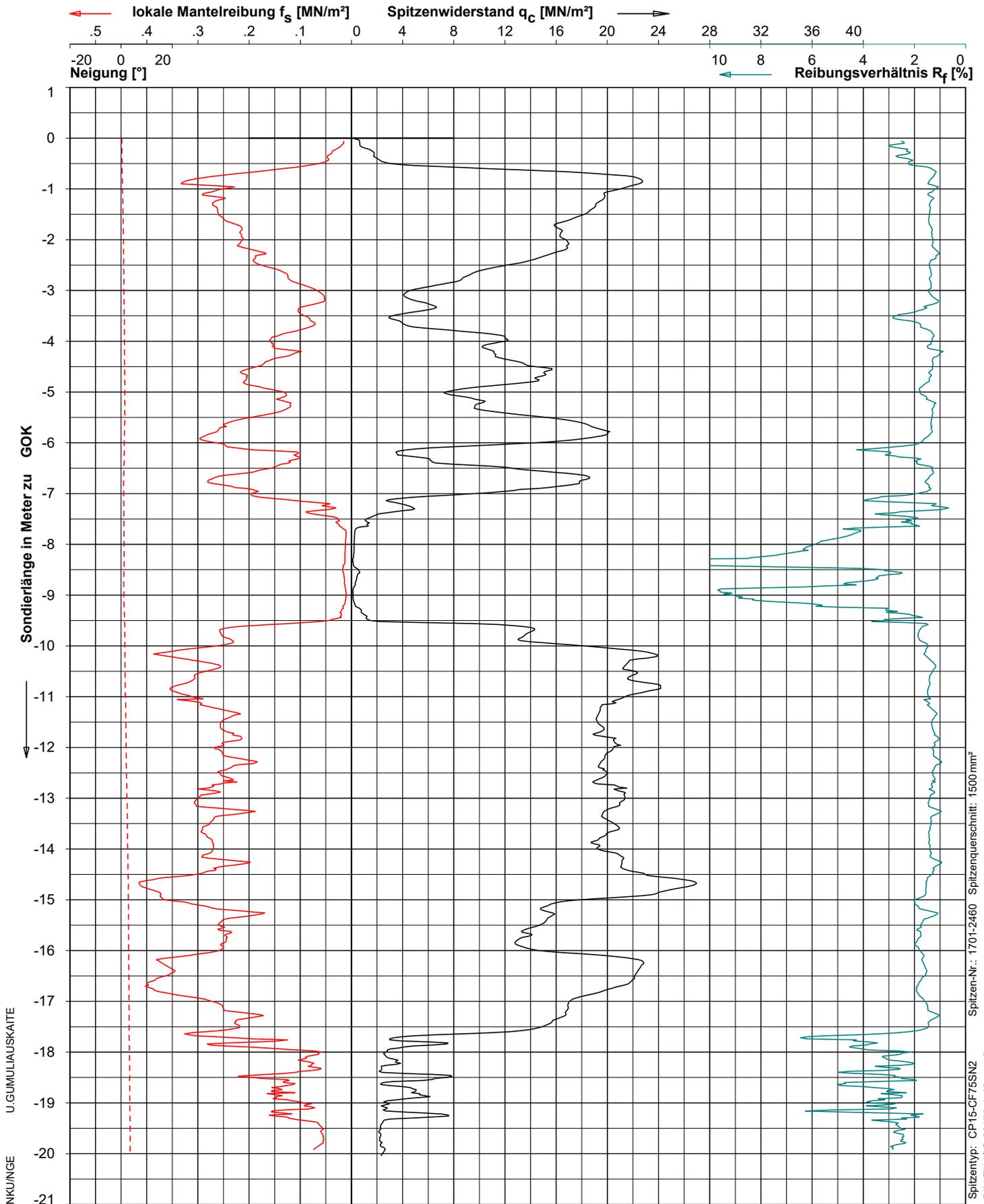
Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

DIN ISO 9001

Datum : 14-Nov-2018  
 Sondierende : Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -27.05 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B

Sondierung: WEA-5-N



Spitzentyp: CP15-CF75SN2  
 Spitzen-Nr.: 1701-2460  
 Spitzenquerschnitt: 1500 mm<sup>2</sup>  
 DIN EN ISO 22476-1, Klasse 2

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf



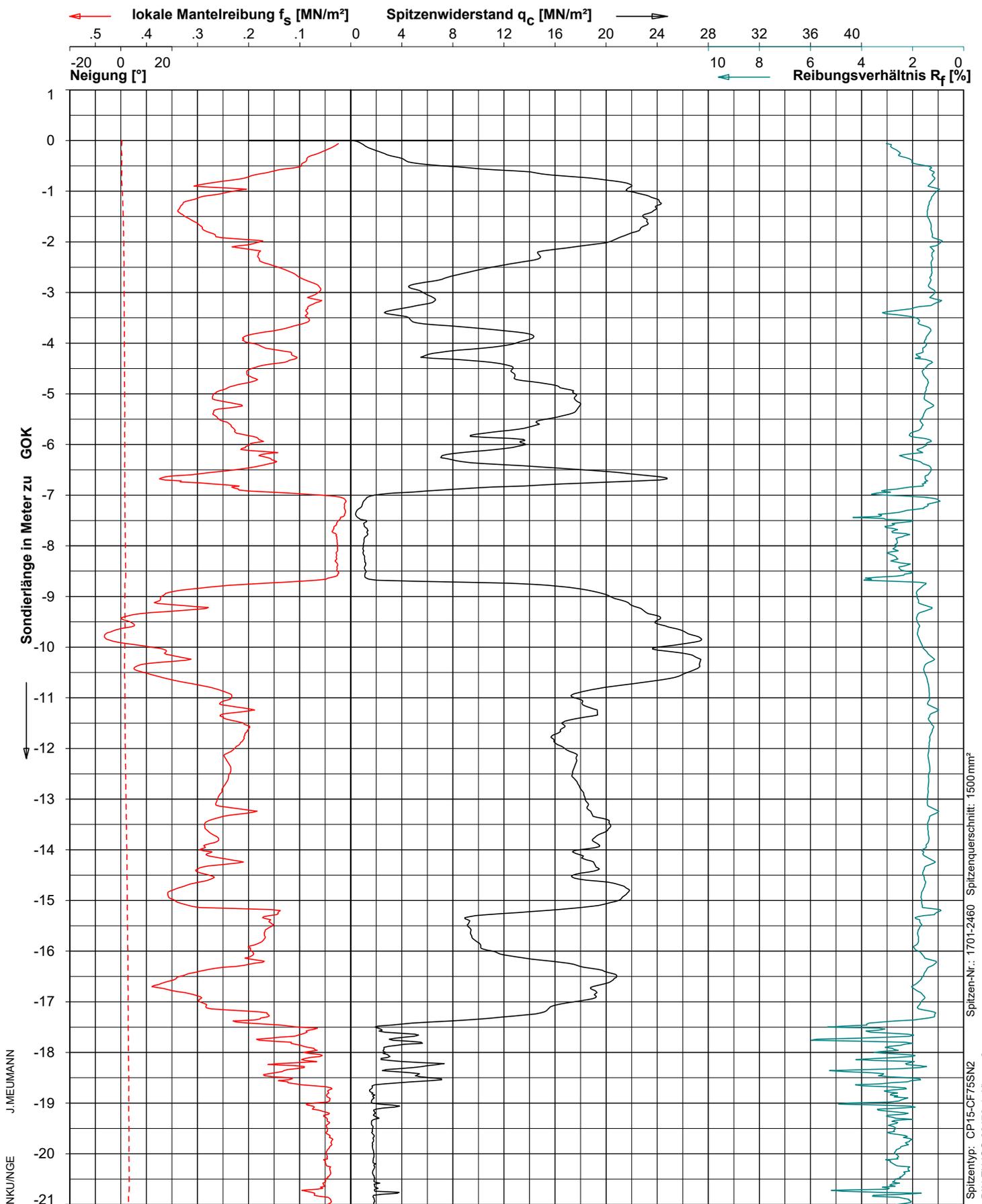
**Fugro Germany Land GmbH**

Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

DIN ISO 9001

Datum : 14-Nov-2018  
 Sondierende : Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -20.04 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B  
 Sondierung: WEA-5-SO



NKUNGE J. MEUMANN

Spitzen-Nr.: 1701-2460 Spitzenquerschnitt: 1500 mm<sup>2</sup>  
Spitzen-Typ: CP15-CF75SN2  
DIN EN ISO 22476-1, Klasse 2

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
BV: Windpark Bartelsdorf



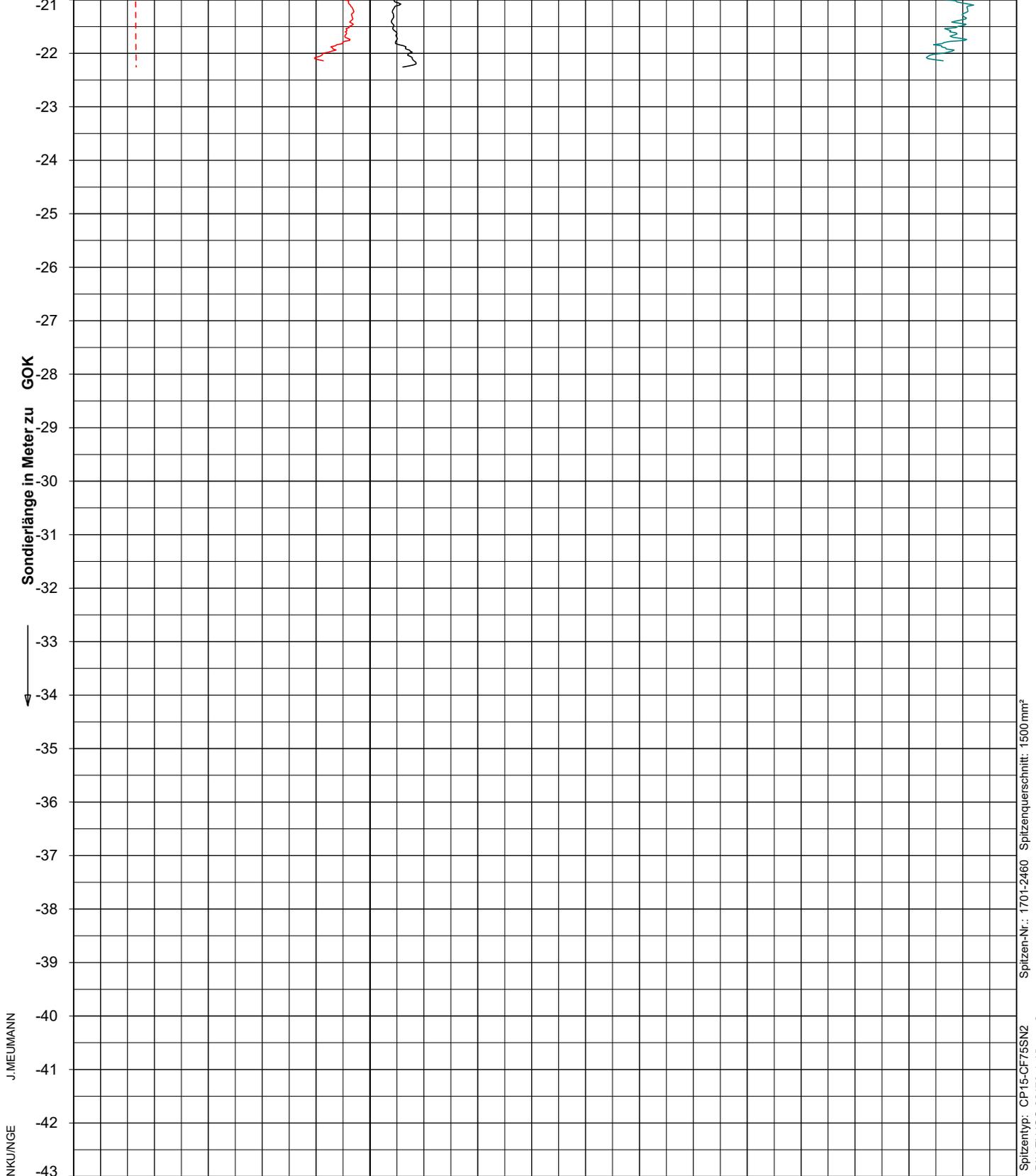
**Fugro Germany Land GmbH**  
Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

Datum : 14-Nov-2018  
Sondierende : Solltiefe  
Gelände : 0.00 m zu GOK  
Endteufe : -22.26 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B  
Sondierung: WEA-5-SW

DIN ISO 9001

← lokale Mantelreibung  $f_s$  [MN/m<sup>2</sup>]      Spitzenwiderstand  $q_c$  [MN/m<sup>2</sup>] →  
 Neigung [°]      Reibungsverhältnis  $R_f$  [%]



NKUNGE J. MEUMANN

Spitzen-Nr.: 1701-2460    Spitzenquerschnitt: 1500 mm<sup>2</sup>  
 Spitzentyp: CP15-CF75SN2  
 DIN EN ISO 22476-1, Klasse 2

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 BV: Windpark Bartelsdorf

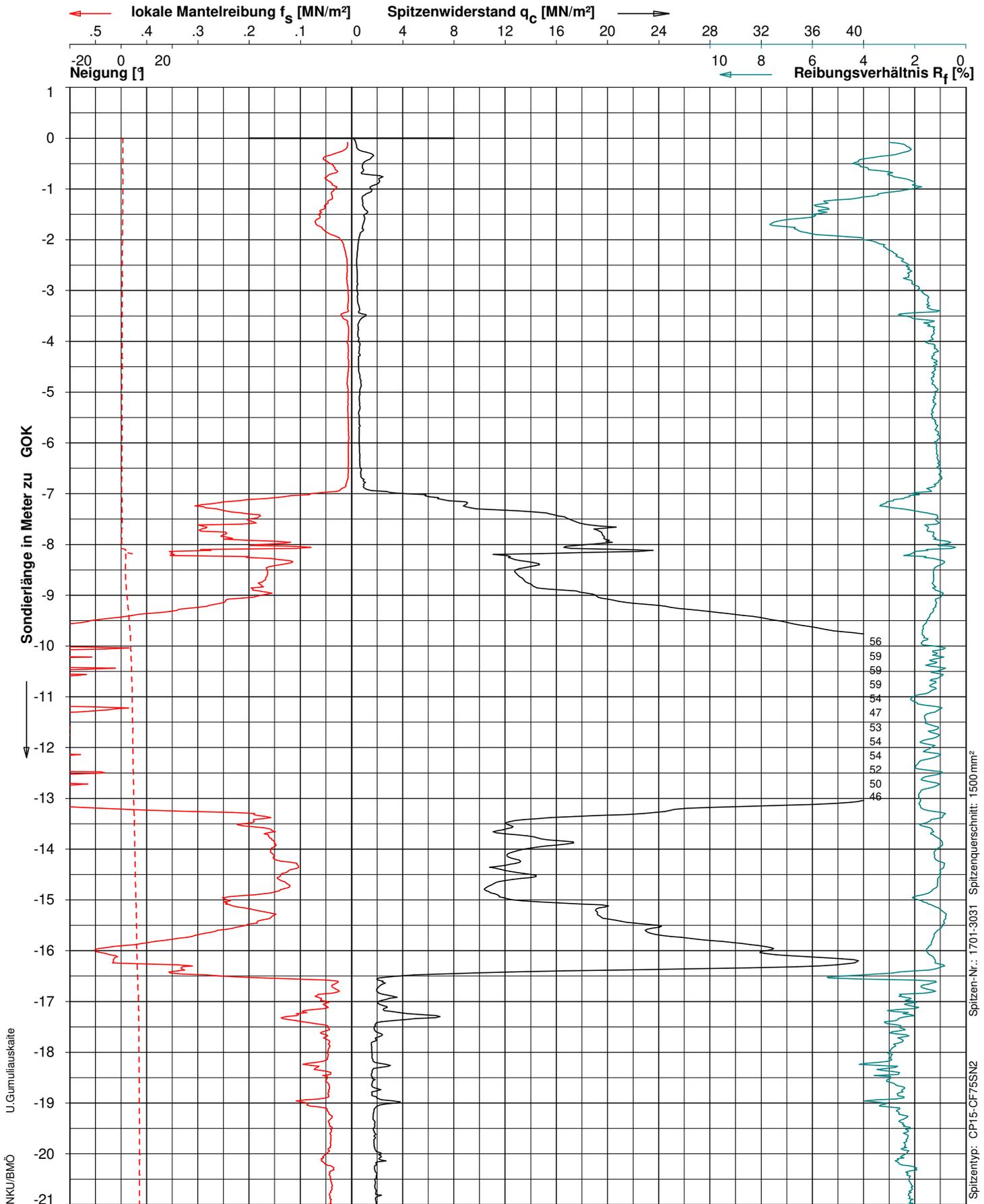


**Fugro Germany Land GmbH**  
 Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

Datum : 14-Nov-2018  
 Sondierende : Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -22.26 m zu GOK

Projekt: 620-18-0795-B  
 Sondierung: WEA-5-SW

DIN ISO 9001



Spitzen-Nr.: 1701-3031 Spitzenquerschnitt: 1500 mm<sup>2</sup>  
Spitzen-yp: CP15-CF75SN2  
DIN EN ISO 22476-1, Klasse 2

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
Windpark Bartelsdorf, Verschiebung WEA 2



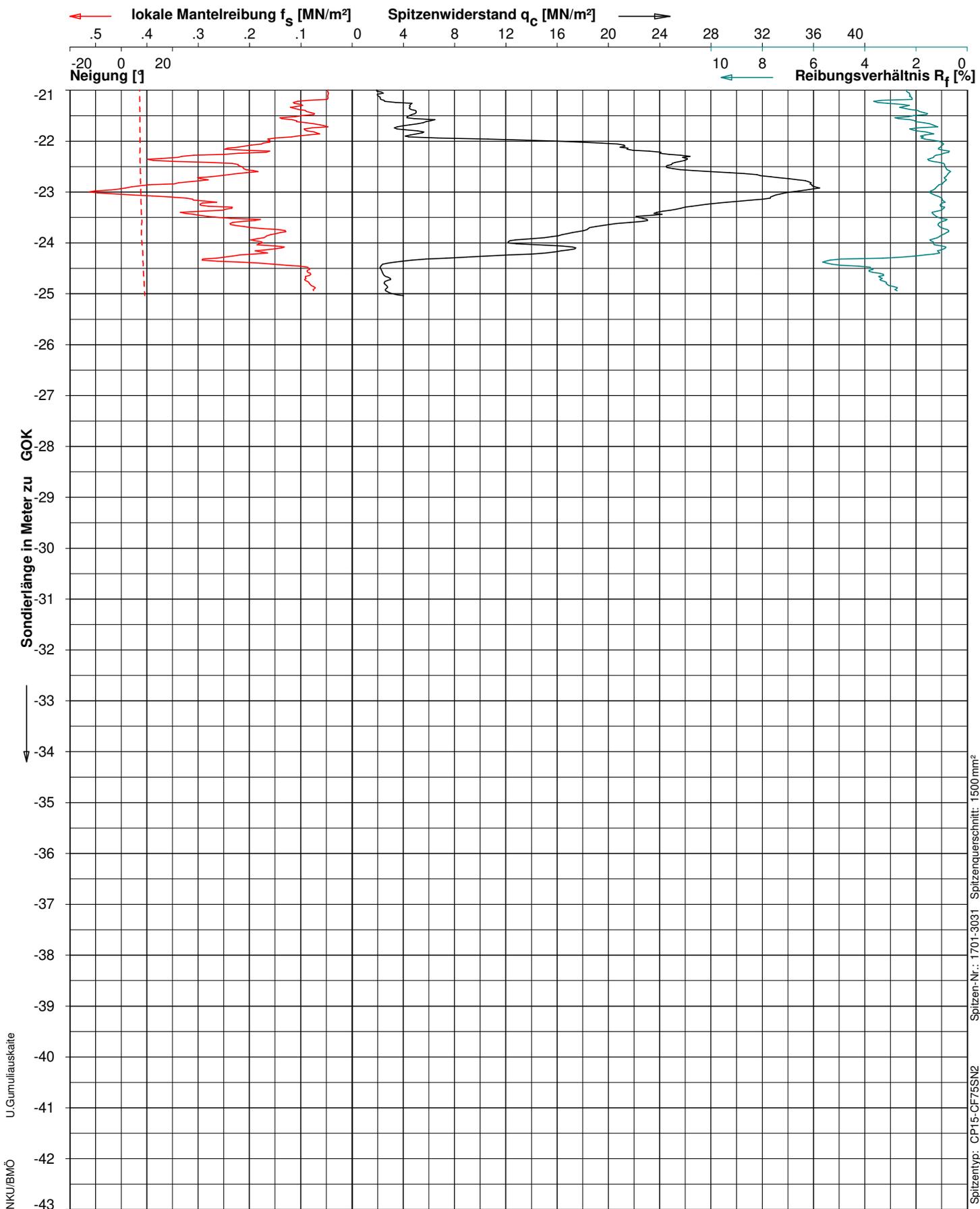
**Fugro Germany Land GmbH**

Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

DIN ISO 9001

Datum : 08-apr-2020  
Sondierende : Solltiefe  
Gelände : 0.00 m zu GOK  
Endteufe : -25.05 m zu GOK

Projekt: 620-20-0180-B  
Sondierung: WEA2-MP



Spitzentyp: CP15-CF75SN2  
 Spitzen-Nr.: 1701-3031    Spitzenquerschnitt: 1500mm<sup>2</sup>  
 DIN EN ISO 22476-1, Klasse 2

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 Windpark Bartelsdorf, Verschiebung WEA 2



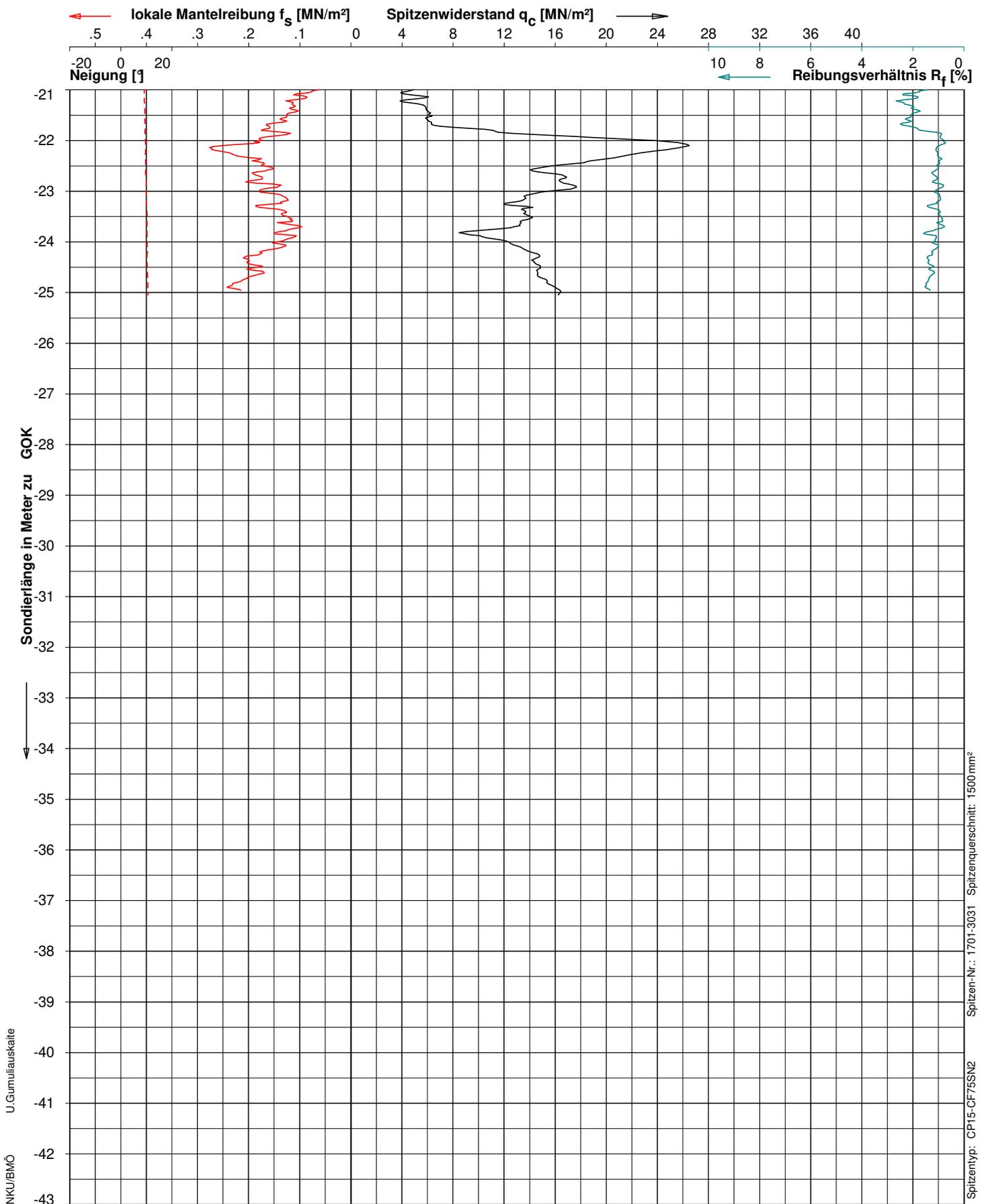
**Fugro Germany Land GmbH**  
 Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

Datum : 08-apr-2020  
 Sondierende : Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -25.05 m zu GOK

Projekt: 620-20-0180-B  
 Sondierung: WEA2-MP

DIN ISO 9001





NKU/BWÖ U. Gumtjaukskaite

Spitzen-Nr.: 1701-3031 Spitzenquerschnitt: 1500 mm²  
 Spitzentyp: CP15-CF75SN2  
 DIN EN ISO 22476-1, Klasse 2

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 Windpark Bartelsdorf, Verschiebung WEA 2

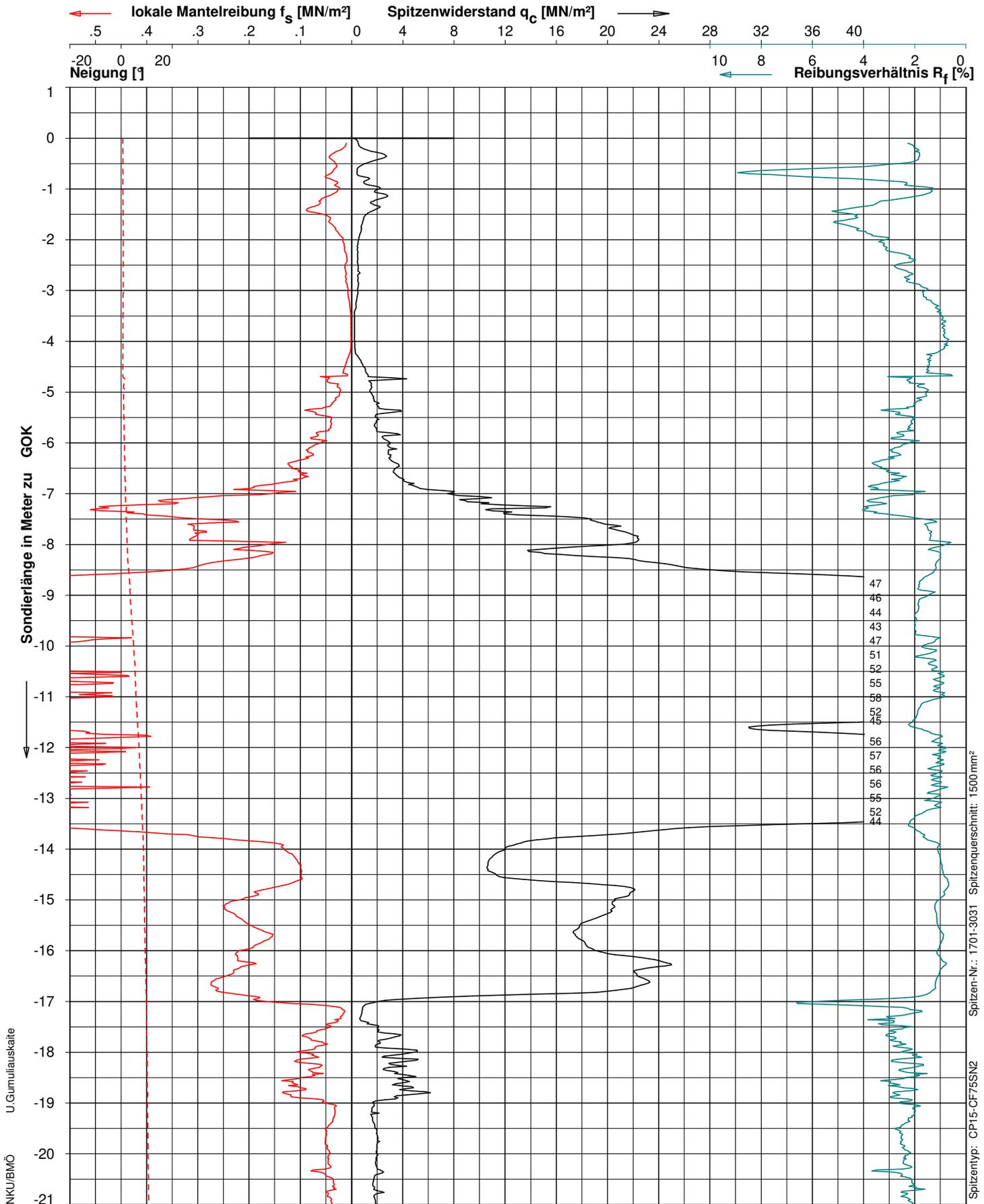


**Fugro Germany Land GmbH**  
 Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

Datum : 08-apr-2020  
 Sondierende : Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -25.05 m zu GOK

Projekt: 620-20-0180-B  
 Sondierung: WEA2-N

DIN ISO 9001



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 Windpark Bartelsdorf, Verschiebung WEA 2



**Fugro Germany Land GmbH**

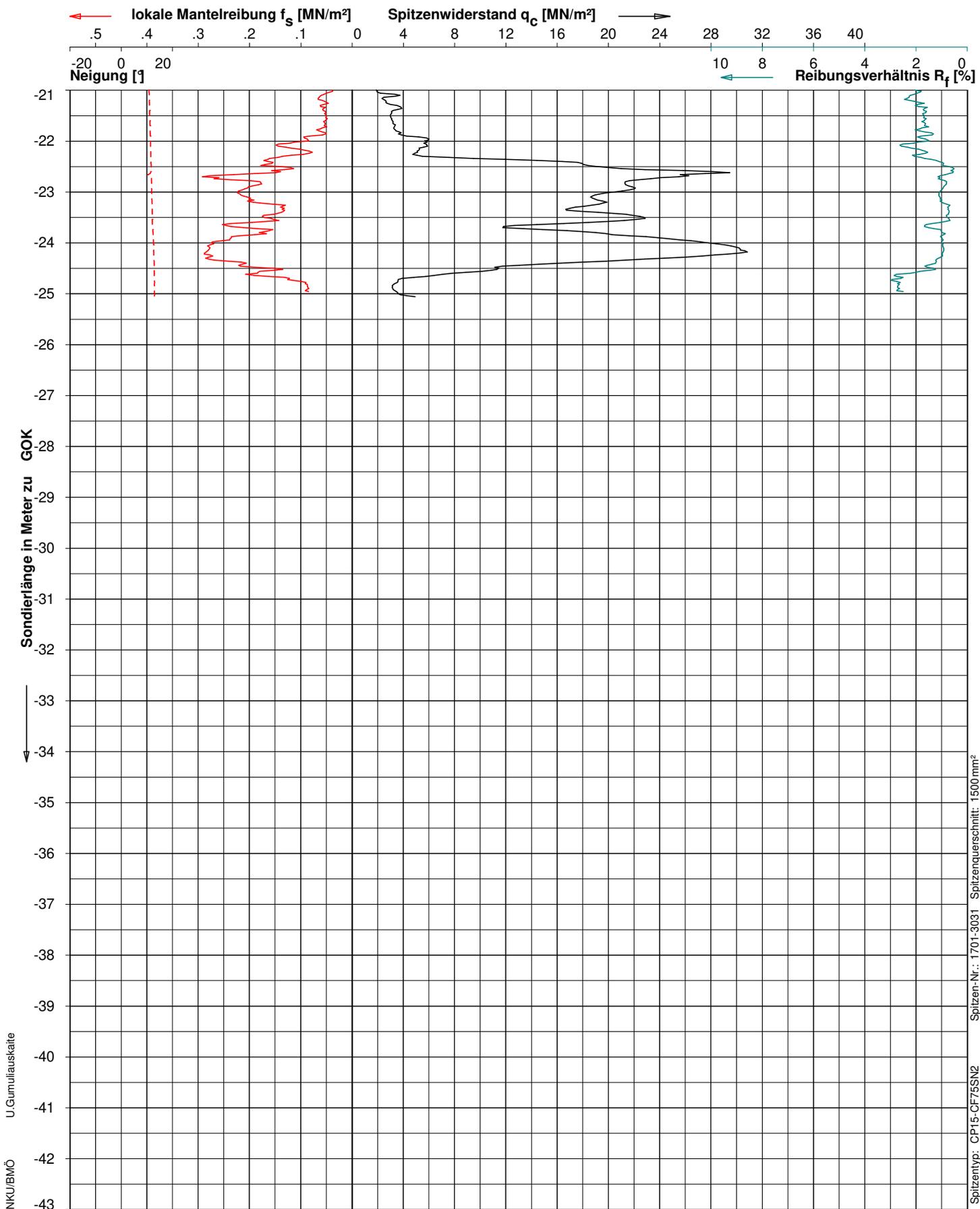
Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

DIN ISO 9001

Datum : 08-apr-2020  
 Sondierende : Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -25.06 m zu GOK

Projekt: 620-20-0180-B

Sondierung: WEA2-SO



Spitzentyp: CP15-CF75SN2  
 Spitzentyp: 1701-3031 Spitzendurchmesser: 1500 mm<sup>2</sup>  
 DIN EN ISO 22476-1, Klasse 2

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
 Windpark Bartelsdorf, Verschiebung WEA 2

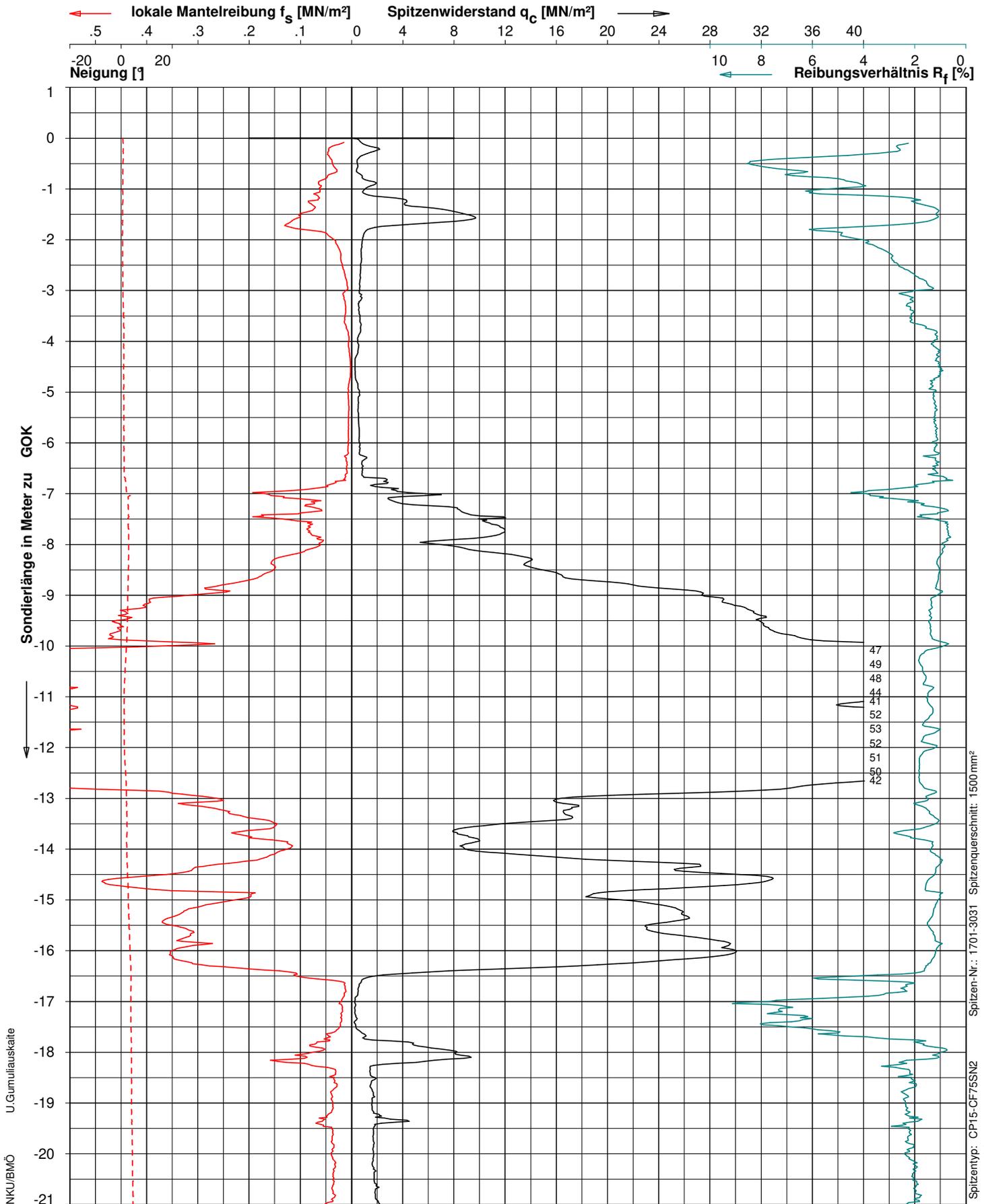


**Fugro Germany Land GmbH**  
 Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
 Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

Datum : 08-apr-2020  
 Sondierende : Solltiefe  
 Gelände : 0.00 m zu GOK  
 Endteufe : -25.06 m zu GOK

Projekt: 620-20-0180-B  
 Sondierung: WEA2-SO

DIN ISO 9001



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
Windpark Bartelsdorf, Verschiebung WEA 2



**Fugro Germany Land GmbH**

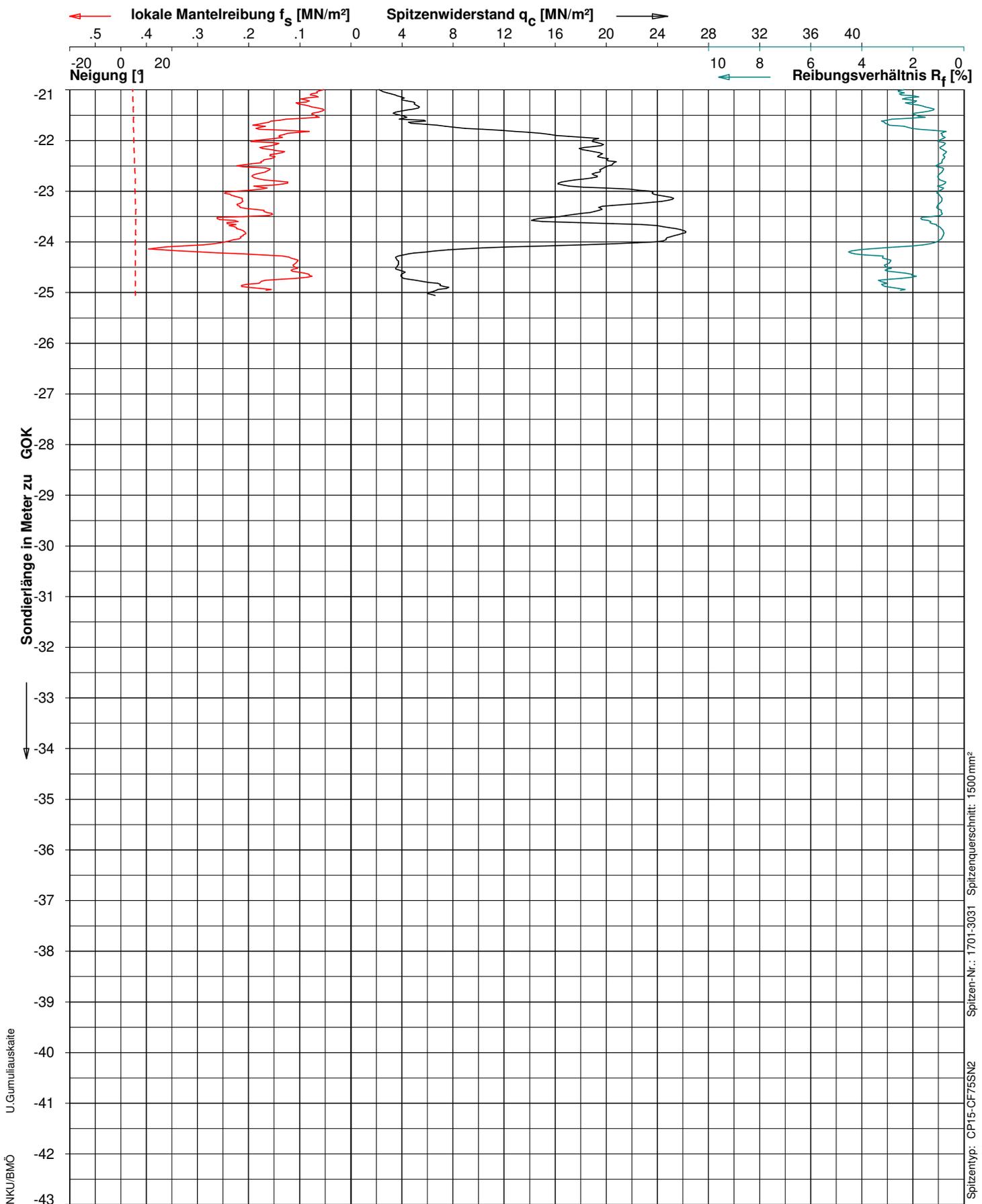
Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

DIN ISO 9001

Datum : 08-apr-2020  
Sondierende : Solltiefe  
Gelände : 0.00 m zu GOK  
Endteufe : -25.06 m zu GOK

Projekt: 620-20-0180-B

Sondierung: WEA2-SW



NKU/BWÖ U. Gumtjaukskaite

Spitzen-Nr.: 1701-3031 Spitzenquerschnitt: 1500 mm²  
Spitzen-yp: CP15-CF75SN2  
DIN EN ISO 22476-1, Klasse 2

ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG  
Windpark Bartelsdorf, Verschiebung WEA 2



**Fugro Germany Land GmbH**  
Wolfener Str. 36, 12681 Berlin  
Tel: +49 30 93651352 Fax: 93651350

Datum : 08-apr-2020  
Sondierende : Solltiefe  
Gelände : 0.00 m zu GOK  
Endteufe : -25.06 m zu GOK

Projekt: 620-20-0180-B  
Sondierung: WEA2-SW

DIN ISO 9001

<b>Kopfblatt nach DIN 4022</b> zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen Baugrundbohrung / Wasserbohrung*)		Archiv-Nr: _____ Aktenzeichen: <u>19 041</u>	
<b>1</b> Objekt <u>Windpark Bartelsdorf 2</u>		Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: _____ Anzahl der Testberichte und ähnliches: _____	
<b>2</b> Bohrung Nr: <b>B 1</b> Zweck: <u>Baugrunduntersuchung</u>			
Ort: <u>27383 Bartelsdorf</u>			
Lage (Topographische Karte M=1:25000): _____      Nr: _____			
Rechts: _____      Hoch: _____      Lotrecht/Neigung: _____ °      Richtung: _____ °			
Höhe des      } a) zu NHN _____ m      über/unter/gleich			
Ansatzpunktes } b) zu <u>GOK</u> _____ m <u>0,00</u> m      Gelände*)			
<b>3</b> Lageskizze: (Maßstab 1: _____ / unmaßstäblich*)			
<b>4</b> Auftraggeber: <u>Grundbauingenieure Schnoor und Brauer</u>			
Fachaufsicht: _____			
<b>5</b> Bohrunternehmen: <u>Daug's Schüler GmbH</u>			
gebohrt von: <u>10.05.2019</u> bis: <u>14.05.2019</u> Tagesbericht-Nr: _____      Projekt-Nr: _____			
Geräteführer: <u>M. Schnoor</u> Qualifikation: <u>Fachkraft DIN EN ISO 22475-1</u>			
Geräteführer: _____      Qualifikation: _____			
Geräteführer: _____      Qualifikation: _____			
<b>6</b> Bohrgerät Typ: <u>VB 450</u> Baujahr: <u>1995</u>			
Bohrgerät Typ: _____      Baujahr: _____			
<b>7</b> Messungen und Tests im Bohrloch: _____			
<b>8</b> Probenübersicht:			
	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<u>Becher</u>	<u>21</u>	<u>Auftragnehmer</u>
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben	<u>Stahlzylinder</u>	<u>2</u>	<u>Auftragnehmer</u>
Wasserproben			

<b>9 Bohrtechnik</b>	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
<b>9.1 Kurzzeichen</b>		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
<b>9.1.1 Bohrverfahren</b>		BKF= BK mit fester Kernumhüllung
<b>9.1.1.1 Art:</b>	BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	...=
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrung	
...=	...=	...=
<b>9.1.1.2 Lösen:</b>	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend
<b>9.1.2 Bohrwerkzeug</b>	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke ...=
<b>9.1.2.1 Art:</b>	VK = Vollkrone	Spi = Spirale ...=
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe ...=
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel Sch = Schaufel/Spaten
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde RKR = Rammkernrohr
<b>9.1.2.2 Antrieb:</b>	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	
<b>9.1.2.3 Spülhilfe:</b>	SS = Sole	d = direkt
WS = Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

## 9.2 Bohrtechnische Tabelle

Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug			Verrohrung			Bemerkungen	
von	bis	Art	Lösen	Art	Ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen Ø mm	Innen Ø mm		Tiefe m
0,00	8,00	BP	rot	Schn	178	G HY		219	205	20,00	
8,00	15,50	BuP	schlag	Ven	178	SE F					
15,50	20,00	BP	rot	Schn	178,00	G HY					

## 9.3 Bohrkronen \*)

H1/D1	Nr:	Ø Außen/Innen:
H2/D2	Nr:	Ø Außen/Innen:
H3/D3	Nr:	Ø Außen/Innen:
H4/D4	Nr:	Ø Außen/Innen:
H5/D5	Nr:	Ø Außen/Innen:
H6/D6	Nr:	Ø Außen/Innen:

## 9.4 Geräteführerwechsel

Nr	Datum	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer		Grund
				für	Ersatz	
1						
2						
3						
4						

## 10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei 4,50 m, Anstieg/Abfall\*) bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand 3,70 m unter/über\*) Ansatzpunkt bei 13,00 m Bohrtiefe

Verfüllung: 0,00 m bis 5,00 m Art: Bohrgut von: 8,00 m bis 15,50 m Art: Bohrgut (Sand)

Nr	Filterrohr			Filterschüttung			Körnung mm	Sperrschicht			OK Peilrohr m-über/unter*) Ansatzpunkt
	von m	bis m	Ø mm	Art	von m	bis m		von m	bis m	Art	
								5,00	8,00	Quellton	
								15,50	20,00	Quellton	

## 11 Sonstige Angaben

**Daug's Schüler GmbH**  
Firmensitz

Werkstraße 10c · 16727 Bützow

Datum: 16.05.2019

Tel.: 03304 504981 · E-Mail: info@ds-bohr.de

Unterschrift: \_\_\_\_\_



\*) Nichtzutreffendes bitte streichen

Projekt: Windpark Bartelsdorf 2

Bohrzeit:  
von: 10.05.2019  
bis: 14.05.2019

Bohrung: B 1

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,40	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig, humos				Verrohrung: d=219 mm  Schnecke, Ventilbüchse				
	b)								
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Oberboden	g)	h)	i) 0					
1,60	a) Mittelsand, feinsandig, schluffig						B1	1,00	
	b)								
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) hellbraun						
	f) Sand	g)	h)	i) 0					
3,50	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig						B2 B3 SZ10 P1	2,00 3,00 3,25	
	b)								
	c) erdfeucht, steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) rotbraun						
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0					
6,00	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig				Grundwasser angeschnitten 4.50m		B4 B5 B6	4,00 5,00 6,00	
	b) ab 4,5 m vereinzelt Sand-Bänder (nass)								
	c) erdfeucht bis feucht, steif bis weich	d) leicht zu bohren	e) braun						
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0					
8,00	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig						B7 B8	7,00 8,00	
	b) Sand-Bänder (nass)								
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren	e) braun						
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0					



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Projekt: Windpark Bartelsdorf 2

Bohrzeit:  
von: 10.05.2019  
bis: 14.05.2019

Bohrung: B 1

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
14,50	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schluffig				Wsp. bei Bohrbeginn am 13.05.19: 3, 7 m u. GOK (Rohrsohle 13 m)		B9 B10 B11 B12 B13 B14	9,00 10,00 11,00 12,00 13,00 14,00	
	b) ab 13 m Kohlereibsel								
	c) nass	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f) Sand	g)	h)	i) 0					
15,50	a) Mittelsand, feinsandig, schluffig						B15	15,00	
	b) Kohlereibsel								
	c) nass	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun bis grau						
	f) Sand	g)	h)	i) 0					
17,00	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig, vereinzelt Steine						B16 B17	16,00 17,00	
	b)								
	c) feucht, weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0					
19,20	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig						SZ8 P2 B18 B19	17,25 18,00 19,00	
	b)								
	c) erdfeucht, steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +					
19,60	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig						B20	19,60	
	b)								
	c) feucht, steif bis weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +					

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 3

Projekt: Windpark Bartelsdorf 2

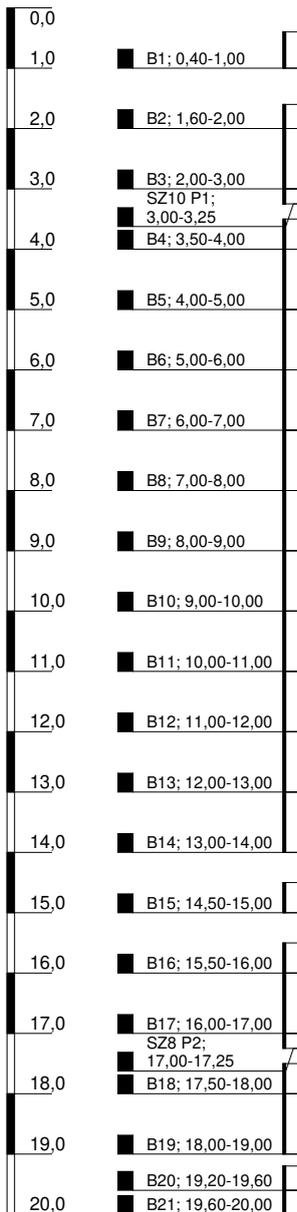
Bohrzeit:  
von: 10.05.2019  
bis: 14.05.2019

Bohrung: B 1

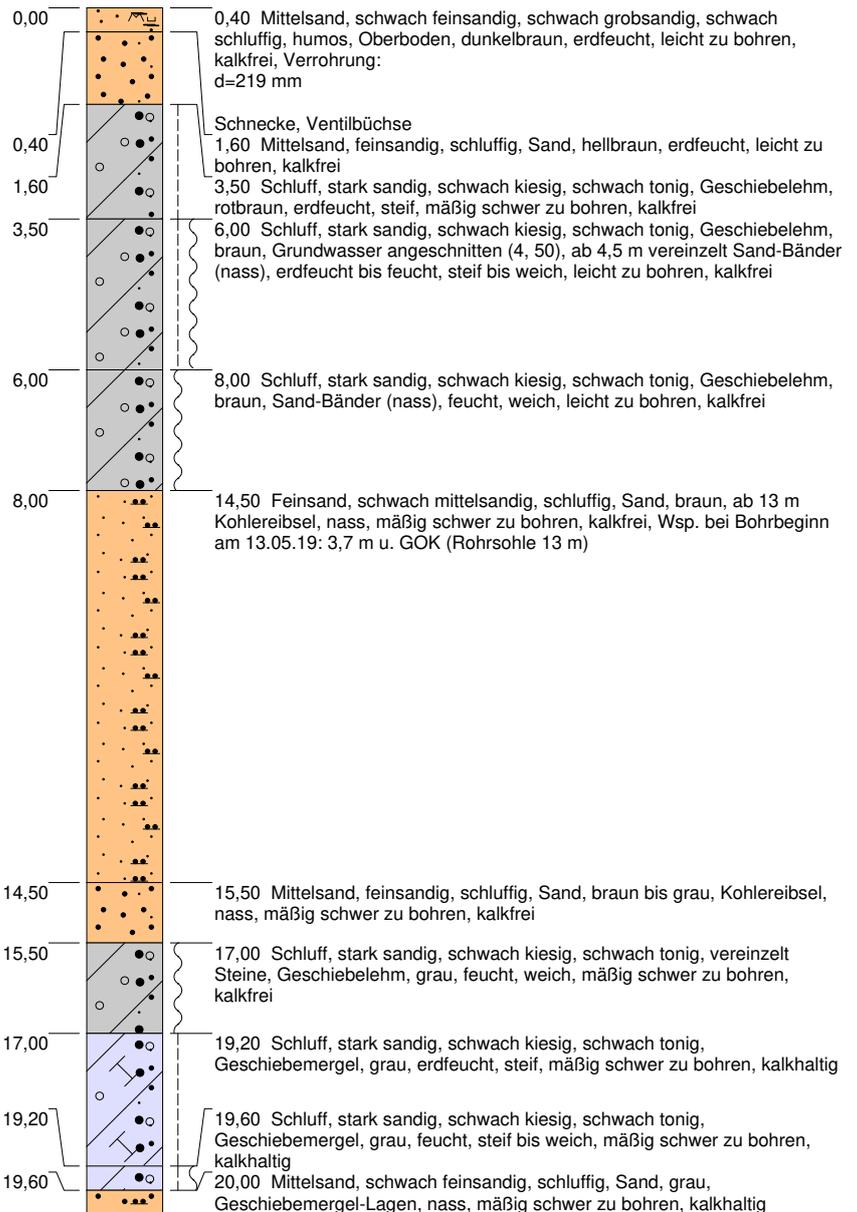
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
20,00	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schluffig						B21	20,00
	b) Geschiebemergel-Lagen							
	c) nass	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Sand	g)	h)	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

m u. GOK

B 1



▽ 4,50



Höhenmaßstab: 1:125

<b>Projekt:</b> Windpark Bartelsdorf 2		 Daugs Schüler Bohrunternehmen GmbH
<b>Bohrung:</b> B 1		
Auftraggeber: Grundbauingenieure Schnoor und Brauer	Ostwert:	
Bohrfirma: Daugs Schüler GmbH	Nordwert:	
Bearbeiter: S. Dreyer	Ansatzhöhe:	
Datum: 16.05.2019	Endtiefe: 20,00 m	

**Kopfblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung / Wasserbohrung\*)

Archiv-Nr: \_\_\_\_\_  
Aktenzeichen: 19 041

**1** Objekt Windpark Bartelsdorf 2 Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: \_\_\_\_\_  
Anzahl der Testberichte und ähnliches: \_\_\_\_\_

**2** Bohrung Nr: **B 3** Zweck: Baugrunduntersuchung  
Ort: 27383 Bartelsdorf  
Lage (Topographische Karte M=1:25000): \_\_\_\_\_ Nr: \_\_\_\_\_  
Rechts: \_\_\_\_\_ Hoch: \_\_\_\_\_ Lotrecht/Neigung: \_\_\_\_\_ ° Richtung: \_\_\_\_\_ °  
Höhe des } a) zu NHN \_\_\_\_\_ m über/unter/gleich  
Ansatzpunktes } b) zu GOK \_\_\_\_\_ m 0,00 m Gelände\*)

**3** Lageskizze: (Maßstab 1: \_\_\_\_\_ / unmaßstäblich\*)

**4** Auftraggeber: Grundbauingenieure Schnoor und Brauer  
Fachaufsicht: \_\_\_\_\_

**5** Bohrunternehmen: Daug's Schüler GmbH  
gebohrt von: 06.05.2019 bis: 07.05.2019 Tagesbericht-Nr: \_\_\_\_\_ Projekt-Nr: \_\_\_\_\_  
Geräteführer: M. Schnoor Qualifikation: Fachkraft DIN EN ISO 22475-1  
Geräteführer: \_\_\_\_\_ Qualifikation: \_\_\_\_\_  
Geräteführer: \_\_\_\_\_ Qualifikation: \_\_\_\_\_

**6** Bohrgerät Typ: VB 450 Baujahr: 1995  
Bohrgerät Typ: \_\_\_\_\_ Baujahr: \_\_\_\_\_

**7** Messungen und Tests im Bohrloch: \_\_\_\_\_

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<i>Becher</i>	<i>20</i>	<i>Auftragnehmer</i>
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben	<i>Stahlzylinder</i>	<i>2</i>	<i>Auftragnehmer</i>
Wasserproben			

<b>9 Bohrtechnik</b>	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
<b>9.1 Kurzzeichen</b>		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
<b>9.1.1 Bohrverfahren</b>		BKF= BK mit fester Kernumhüllung
<b>9.1.1.1 Art:</b>	BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	...=
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrung	
...=	...=	...=

<b>9.1.1.2 Lösen:</b>	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

<b>9.1.2 Bohrwerkzeug</b>	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	...=
<b>9.1.2.1 Art:</b>	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	...=
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	...=
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	Sch = Schaufel/Spaten
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	RKR = Rammkernrohr

<b>9.1.2.2 Antrieb:</b>	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

<b>9.1.2.3 Spülhilfe:</b>	SS = Sole	d = direkt
WS = Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

<b>9.2 Bohrtechnische Tabelle</b>											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug			Verrohrung			Bemerkungen	
von	bis	Art	Lösen	Art	Ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen Ø mm	Innen Ø mm		Tiefe m
0,00	7,30	BP	rot	Schn	178	G HY		219	205	20,00	
7,30	17,50	BuP	schlag	Ven	178	SE F					
17,50	20,00	BP	rot	Schn	178,00	G HY					

<b>9.3 Bohrkronen *)</b>			<b>9.4 Geräteführerwechsel</b>						
H1/D1	Nr:	Ø Außen/Innen:	Nr	Datum	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
H2/D2	Nr:	Ø Außen/Innen:	1						
H3/D3	Nr:	Ø Außen/Innen:	2						
H4/D4	Nr:	Ø Außen/Innen:	3						
H5/D5	Nr:	Ø Außen/Innen:	4						
H6/D6	Nr:	Ø Außen/Innen:							

**10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau**

Wasser erstmals angetroffen bei 5,00 m, Anstieg/Abfall\*) bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand 2,02 m unter/über\*) Ansatzpunkt bei 9,00 m Bohrtiefe

Verfüllung: 0,00 m bis 5,00 m Art: Bohrgut von: 7,30 m bis 17,50 m Art: Bohrgut (Sand)

Nr	Filterrohr			Filterschüttung			Körnung	Sperrschicht			OK Peilrohr m-über/unter*) Ansatzpunkt
	von m	bis m	Ø mm	Art	von m	bis m	mm	von m	bis m	Art	
								5,00	7,30	Quellton	
								17,50	20,00	Quellton	

**11 Sonstige Angaben**

**Daug's Schüler GmbH**  
Firmensitz  
Werkstraße 10c · 16727 Bützow

Datum: 16.05.2019    Tel.: 03304 504981 · E-Mail: info@ds-bohr.de    Unterschrift: 

\*) Nichtzutreffendes bitte streichen

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: Windpark Bartelsdorf 2

Bohrzeit:  
von: 06.05.2019  
bis: 07.05.2019

Bohrung: B 3

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,30	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schluffig, stark humos				Verrohrung: d=219 mm  Schnecke, Ventilbüchse  1, 5 m Handschtung			
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) schwarzbraun					
	f) Oberboden	g)	h)	i) 0				
0,90	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig, vereinzelt Steine						B1	0,90
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) hellbraun bis braun					
	f) Sand	g)	h)	i) 0				
3,50	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig						B2 B3 SZ5 P1	2,00 3,00 3,25
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) leicht zu bohren	e) rotbraun bis braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
4,40	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig						B4	4,00
	b)							
	c) feucht, steif bis weich	d) leicht zu bohren	e) rotbraun bis braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
7,30	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig				Grundwasser angeschnitten 5.00m		B5 b6 B7	5,00 6,00 7,00
	b) ab 5 m vereinzelt Sand-Bänder (nass)							
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren	e) braun bis hellbraun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 2

Projekt: Windpark Bartelsdorf 2

Bohrzeit:  
von: 06.05.2019  
bis: 07.05.2019

Bohrung: B 3

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
11,20	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schluffig				Wsp. bei Bohrbeginn am 07.05.19: 2, 02 m u. GOK (Rohrsohle 9 m)		B8 B9 B10 B11	8,00 9,00 10,00 11,00	
	b)								
	c) nass	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun bis braun						
	f) Sand	g)	h)	i) 0					
13,10	a) Mittelsand, feinsandig, schluffig						B12 B13	12,00 13,00	
	b)								
	c) nass	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f) Sand	g)	h)	i) 0					
16,80	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schluffig						B14 B15 B16	14,00 15,00 16,00	
	b) ab 16,5 kiesig								
	c) nass	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f) Sand	g)	h)	i) 0					
17,50	a) Mittelsand, stark schluffig						B17	17,00	
	b)								
	c) feucht bis nass	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f) Sand	g)	h)	i) +					
18,50	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig						B18 SZ13 P2	18,00 18,25	
	b)								
	c) feucht, weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +					



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Projekt: Windpark Bartelsdorf 2

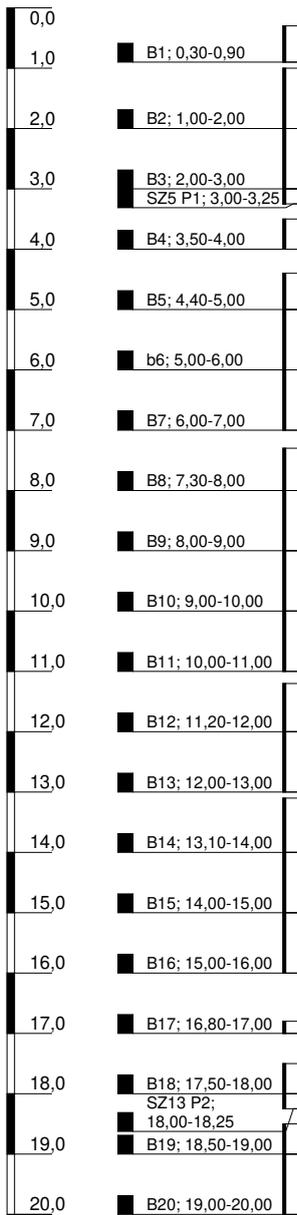
Bohrzeit:  
von: 06.05.2019  
bis: 07.05.2019

Bohrung: B 3

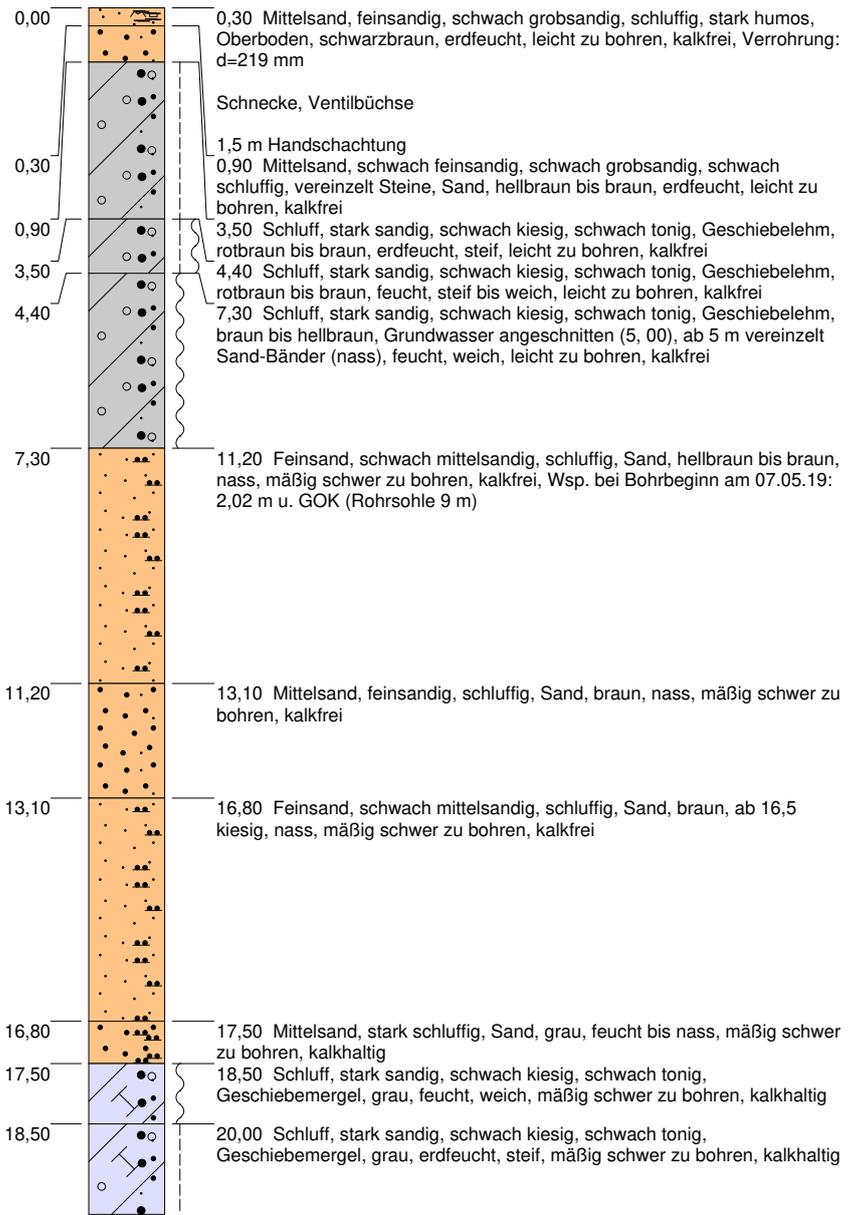
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
20,00	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig						B19 B20	19,00 20,00
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

m u. GOK

B 3



▽ 5,00



Höhenmaßstab: 1:125

<b>Projekt:</b> Windpark Bartelsdorf 2		 Daugs Schüler Bohrunternehmen GmbH
<b>Bohrung:</b> B 3		
Auftraggeber: Grundbauingenieure Schnoor und Brauer	Ostwert:	
Bohrfirma: Daugs Schüler GmbH	Nordwert:	
Bearbeiter: S. Dreyer	Ansatzhöhe:	
Datum: 16.05.2019	Endtiefe: 20,00 m	

**Kopfblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung / Wasserbohrung\*)

Archiv-Nr: \_\_\_\_\_  
Aktenzeichen: 19 041

**1** Objekt Windpark Bartelsdorf 2 Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: \_\_\_\_\_  
Anzahl der Testberichte und ähnliches: \_\_\_\_\_

**2** Bohrung Nr: **B 4** Zweck: Baugrunduntersuchung  
Ort: 27383 Bartelsdorf  
Lage (Topographische Karte M=1:25000): \_\_\_\_\_ Nr: \_\_\_\_\_  
Rechts: \_\_\_\_\_ Hoch: \_\_\_\_\_ Lotrecht/Neigung: \_\_\_\_\_ ° Richtung: \_\_\_\_\_ °  
Höhe des } a) zu NHN \_\_\_\_\_ m über/unter/gleich  
Ansatzpunktes } b) zu GOK \_\_\_\_\_ m 0,00 m Gelände\*)

**3** Lageskizze: (Maßstab 1: \_\_\_\_\_ / unmaßstäblich\*)

**4** Auftraggeber: Grundbauingenieure Schnoor und Brauer  
Fachaufsicht: \_\_\_\_\_

**5** Bohrunternehmen: Daug's Schüler GmbH  
gebohrt von: 09.05.2019 bis: 09.05.2019 Tagesbericht-Nr: \_\_\_\_\_ Projekt-Nr: \_\_\_\_\_  
Geräteführer: M. Schnoor Qualifikation: Fachkraft DIN EN ISO 22475-1  
Geräteführer: \_\_\_\_\_ Qualifikation: \_\_\_\_\_  
Geräteführer: \_\_\_\_\_ Qualifikation: \_\_\_\_\_

**6** Bohrgerät Typ: VB 450 Baujahr: 1995  
Bohrgerät Typ: \_\_\_\_\_ Baujahr: \_\_\_\_\_

**7** Messungen und Tests im Bohrloch: \_\_\_\_\_

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<i>Becher</i>	<b>9</b>	<i>Auftragnehmer</i>
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben	<i>Stahlzylinder</i>	<b>1</b>	<i>Auftragnehmer</i>
Wasserproben			

<b>9 Bohrtechnik</b>	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
<b>9.1 Kurzzeichen</b>		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
<b>9.1.1 Bohrverfahren</b>		BKF= BK mit fester Kernumhüllung
<b>9.1.1.1 Art:</b>	BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	...=
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrung	
...=	...=	...=
<b>9.1.1.2 Lösen:</b>	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend
<b>9.1.2 Bohrwerkzeug</b>	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke ...=
<b>9.1.2.1 Art:</b>	VK = Vollkrone	Spi = Spirale ...=
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe ...=
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel Sch = Schaufel/Spaten
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde RKR = Rammkernrohr
<b>9.1.2.2 Antrieb:</b>	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	
<b>9.1.2.3 Spülhilfe:</b>	SS = Sole	d = direkt
WS = Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

## 9.2 Bohrtechnische Tabelle

Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug			Verrohrung			Bemerkungen	
von	bis	Art	Lösen	Art	Ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen Ø mm	Innen Ø mm		Tiefe m
0,00	6,10	BP	rot	Schn	178	G HY		219	205	9,00	
6,10	9,00	BuP	schlag	Ven	178	SE F					

## 9.3 Bohrkronen \*)

H1/D1	Nr:	Ø Außen/Innen:
H2/D2	Nr:	Ø Außen/Innen:
H3/D3	Nr:	Ø Außen/Innen:
H4/D4	Nr:	Ø Außen/Innen:
H5/D5	Nr:	Ø Außen/Innen:
H6/D6	Nr:	Ø Außen/Innen:

## 9.4 Geräteführerwechsel

Nr	Datum	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer		Grund
				für	Ersatz	
1						
2						
3						
4						

## 10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei 3,30 m, Anstieg/Abfall\*) bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand 2,85 m unter/über\*) Ansatzpunkt bei 9,00 m Bohrtiefe

Verfüllung: 0,00 m bis 3,30 m Art: Bohrgut von: 6,00 m bis 9,00 m Art: Bohrgut (Sand)

Nr	Filterrohr			Filterschüttung			Körnung mm	Sperrschicht			OK Peilrohr m-über/unter*) Ansatzpunkt
	von m	bis m	Ø mm	Art	von m	bis m		von m	bis m	Art	
								3,30	6,00	Quellton	

## 11 Sonstige Angaben

**Daug's Schüler GmbH**  
Firmensitz

Werkstraße 10c · 16727 Bützow

Datum: 16.05.2019

Tel.: 03304 504981 · E-Mail: info@ds-bohr.de

Unterschrift: \_\_\_\_\_



\*) Nichtzutreffendes bitte streichen

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: Windpark Bartelsdorf 2

Bohrzeit:  
von: 09.05.2019  
bis: 09.05.2019

Bohrung: B 4

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Mittelsand, feinsandig, humos				Verrohrung: d=219 mm  Schnecke, Ventilbüchse  1, 5 m Handschachtung			
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g)	h)	i) 0				
0,70	a) Mittelsand, feinsandig							
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) rostfarben					
	f) Sand	g)	h)	i) 0				
1,70	a) Mittelsand, feinsandig						B1	1,00
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h)	i) 0				
3,30	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig				Grundwasser angeschnitten 3.30m	SZ11	B2 B3 P1	2,00 3,00 3,25
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun bis hellgrau					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
4,10	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig						B4	4,00
	b) Sandstreifen (nass)							
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Projekt: Windpark Bartelsdorf 2

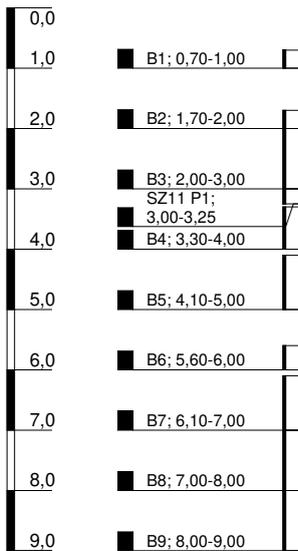
Bohrung: B 4

Bohrzeit:  
von: 09.05.2019  
bis: 09.05.2019

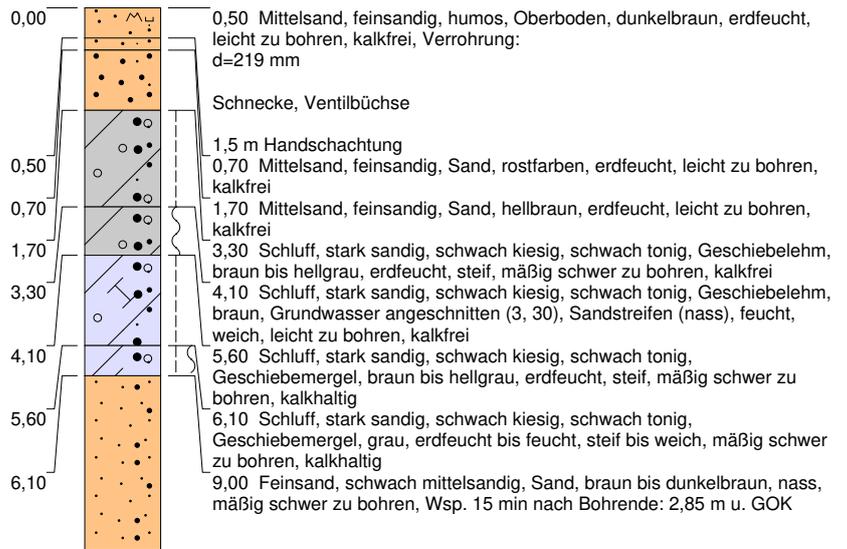
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5,60	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig						B5	5,00
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun bis hellgrau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +				
6,10	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig						B6	6,00
	b)							
	c) erdfeucht bis feucht, steif bis weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +				
9,00	a) Feinsand, schwach mittelsandig				Wsp. 15 min nach Bohrende: 2, 85 m u. GOK		B7 B8 B9	7,00 8,00 9,00
	b)							
	c) nass	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun bis dunkelbraun					
	f) Sand	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

m u. GOK

B 4



▽ 3,30



Höhenmaßstab: 1:125

<b>Projekt: Windpark Bartelsdorf 2</b>		 <b>Daugs Schüler</b> Bohrunternehmen GmbH
<b>Bohrung: B 4</b>		
Auftraggeber: Grundbauingenieure Schnoor und Brauer	Ostwert:	
Bohrfirma: Daugs Schüler GmbH	Nordwert:	
Bearbeiter: S. Dreyer	Ansatzhöhe:	
Datum: 16.05.2019	Endtiefe: 9,00 m	

**Kopfblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung / Wasserbohrung\*)

Archiv-Nr: \_\_\_\_\_  
Aktenzeichen: 19 041

**1** Objekt Windpark Bartelsdorf 2 Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: \_\_\_\_\_  
Anzahl der Testberichte und ähnliches: \_\_\_\_\_

**2** Bohrung Nr: **B 5** Zweck: Baugrunduntersuchung  
Ort: 27383 Bartelsdorf  
Lage (Topographische Karte M=1:25000): \_\_\_\_\_ Nr: \_\_\_\_\_  
Rechts: \_\_\_\_\_ Hoch: \_\_\_\_\_ Lotrecht/Neigung: \_\_\_\_\_ ° Richtung: \_\_\_\_\_ °  
Höhe des } a) zu NHN \_\_\_\_\_ m über/unter/gleich  
Ansatzpunktes } b) zu GOK \_\_\_\_\_ m 0,00 m Gelände\*)

**3** Lageskizze: (Maßstab 1: \_\_\_\_\_ / unmaßstäblich\*)

**4** Auftraggeber: Grundbauingenieure Schnoor und Brauer  
Fachaufsicht: \_\_\_\_\_

**5** Bohrunternehmen: Daug's Schüler GmbH  
gebohrt von: 08.05.2019 bis: 08.05.2019 Tagesbericht-Nr: \_\_\_\_\_ Projekt-Nr: \_\_\_\_\_  
Geräteführer: M. Schnoor Qualifikation: Fachkraft DIN EN ISO 22475-1  
Geräteführer: \_\_\_\_\_ Qualifikation: \_\_\_\_\_  
Geräteführer: \_\_\_\_\_ Qualifikation: \_\_\_\_\_

**6** Bohrgerät Typ: VB 450 Baujahr: 1995  
Bohrgerät Typ: \_\_\_\_\_ Baujahr: \_\_\_\_\_

**7** Messungen und Tests im Bohrloch: \_\_\_\_\_

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<i>Becher</i>	<i>12</i>	<i>Auftragnehmer</i>
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben	<i>Stahlzylinder</i>	<i>1</i>	<i>Auftragnehmer</i>
Wasserproben			

<b>9 Bohrtechnik</b>	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
<b>9.1 Kurzzeichen</b>		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
<b>9.1.1 Bohrverfahren</b>		BKF= BK mit fester Kernumhüllung
<b>9.1.1.1 Art:</b>	BuP = Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	...=
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrung	
...=	...=	...=
<b>9.1.1.2 Lösen:</b>	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend
<b>9.1.2 Bohrwerkzeug</b>	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke ...=
<b>9.1.2.1 Art:</b>	VK = Vollkrone	Spi = Spirale ...=
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe ...=
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel Sch = Schaufel/Spaten
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde RKR = Rammkernrohr
<b>9.1.2.2 Antrieb:</b>	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	
<b>9.1.2.3 Spülhilfe:</b>	SS = Sole	d = direkt
WS = Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

## 9.2 Bohrtechnische Tabelle

Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug			Verrohrung			Bemerkungen	
von	bis	Art	Lösen	Art	Ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen Ø mm	Innen Ø mm		Tiefe m
0,00	2,30	BP	rot	Schn	178	G HY		219	205	12,00	
2,30	7,60	BuP	schlag	Ven	178	SE F					
7,60	10,30	BP	rot	Schn	178,00	G HY					
10,30	12,00	BuP	schlag	Ven	178,00	SE F					

## 9.3 Bohrkronen \*)

H1/D1	Nr:	Ø Außen/Innen:
H2/D2	Nr:	Ø Außen/Innen:
H3/D3	Nr:	Ø Außen/Innen:
H4/D4	Nr:	Ø Außen/Innen:
H5/D5	Nr:	Ø Außen/Innen:
H6/D6	Nr:	Ø Außen/Innen:

## 9.4 Geräteführerwechsel

Nr	Datum	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer		Grund
				für	Ersatz	
1						
2						
3						
4						

## 10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei 2,30 m, Anstieg/Abfall\*) bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand \_\_\_\_\_ m unter/über\*) Ansatzpunkt bei \_\_\_\_\_ m Bohrtiefe

Verfüllung: 0,00 m bis 7,60 m Art: Bohrgut (Sand) von: 10,30 m bis 12,00 m Art: Bohrgut (Sand)

Nr	Filterrohr			Filterschüttung			Körnung mm	Sperrschicht			OK Peilrohr m-über/unter*) Ansatzpunkt
	von m	bis m	Ø mm	Art	von m	bis m		von m	bis m	Art	
								7,60	10,30	Quellton	

## 11 Sonstige Angaben

**Daug's Schüler GmbH**  
Firmensitz

Werkstraße 10c · 16727 Bützow

Datum: 16.05.2019

Tel.: 03304 504981 · E-Mail: info@ds-bohr.de

Unterschrift: \_\_\_\_\_



\*) Nichtzutreffendes bitte streichen

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: Windpark Bartelsdorf 2

Bohrzeit:  
von: 08.05.2019  
bis: 08.05.2019

Bohrung: B 5

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach schluffig, stark humos				Verrohrung: d=219 mm  Schnecke, Ventilbüchse  1, 5 m Handschtung			
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun bis schwarz					
	f) Oberboden	g)	h)	i) 0				
0,70	a) Torf, sandig							
	b)							
	c) erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) schwarz					
	f) Torf	g)	h)	i) 0				
1,30	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig						B1	1,00
	b)							
	c) erdfeucht bis feucht	d) leicht zu bohren	e) rostfarben					
	f) Sand	g)	h)	i) 0				
2,30	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach schluffig				Grundwasser angeschnitten 2.30m		B2	2,00
	b)							
	c) erdfeucht bis feucht	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Sand	g)	h)	i) 0				
4,40	a) Feinsand, mittelsandig						B3 B4	3,00 4,00
	b)							
	c) nass	d) leicht zu bohren	e) hellbraun bis braungrau					
	f) Sand	g)	h)	i) 0				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 2

Projekt: Windpark Bartelsdorf 2

Bohrzeit:  
von: 08.05.2019  
bis: 08.05.2019

Bohrung: B 5

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5,00	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, schluffig						B5	5,00
	b) vereinzelt Schluff-LAgen							
	c) nass	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Sand	g)	h)	i) 0				
6,70	a) Feinsand, schluffig						B6	6,00
	b)							
	c) nass	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Sand	g)	h)	i) 0				
7,60	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schluffig						B7	7,00
	b) einzelne Feinsand-Streifen, organisch (Kohleschluff?)							
	c) nass	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun bis grau					
	f) Sand	g)	h)	i) 0				
8,50	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig						B8	8,00
	b) einzelne Sand-Streifen							
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren	e) hellgrau bis grau					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
10,30	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig					SZ7 P1 B10	B9 9,25 B10 10,00	
	b)							
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren	e) hellgrau bis grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Projekt: Windpark Bartelsdorf 2

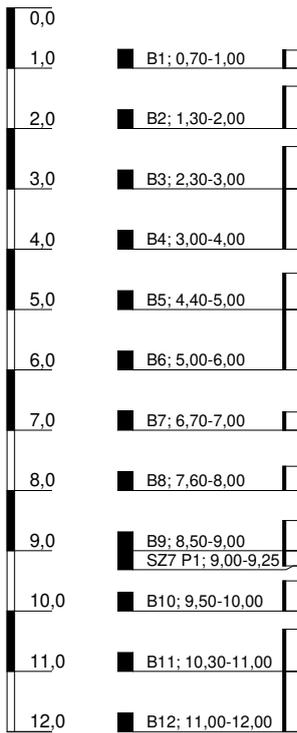
Bohrzeit:  
von: 08.05.2019  
bis: 08.05.2019

Bohrung: B 5

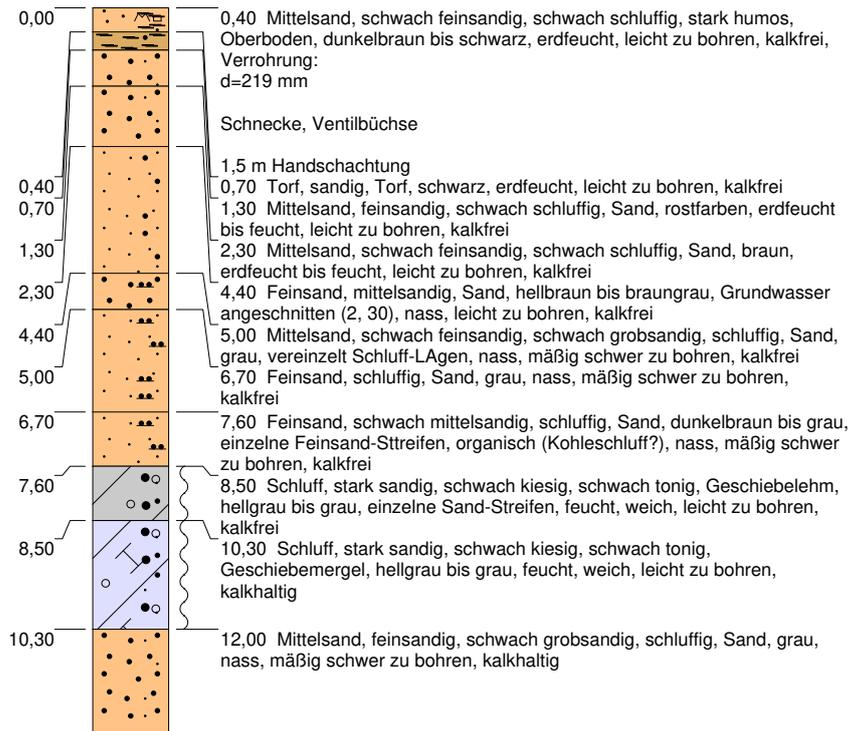
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
12,00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schluffig						B11 B12	11,00 12,00
	b)							
	c) nass	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Sand	g)	h)	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

m u. GOK

B 5



▽ 2,30



Höhenmaßstab: 1:125

<b>Projekt: Windpark Bartelsdorf 2</b>		 <p>Daugs Schüler Bohrunternehmen GmbH</p>
<b>Bohrung: B 5</b>		
Auftraggeber: Grundbauingenieure Schnoor und Brauer	Ostwert:	
Bohrfirma: Daugs Schüler GmbH	Nordwert:	
Bearbeiter: S. Dreyer	Ansatzhöhe:	
Datum: 16.05.2019	Endtiefe: 12,00 m	



**Eingabedaten:**  
 k-Wert =  $1.0E-4$  m/s  
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 4.00 m  
 Tiefe t der Baugrube unter GW = 1.00 m  
 Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.50 m  
 Faktor  $\alpha$  = 1.00 für Q(beh)  
 Faktor  $\beta$  = 1.00 für unvollk. Brunnen

$$Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$$

**Ergebnisse:**  
 Isolinien  
 Absenkungen [m] unter Ruhe-GW  
 Absenkung Schwerpkt. Baugrube 0.54 m u BGS  
 Absenkung in UP = 0.50 m u BGS  
 Brunnenradius r = 0.050 m  
**Q(beh) = 5.75 m<sup>3</sup>/h**

Vorh. benetzte Filterstrecke h' = 1.31 m  
 Erf. benetzte Filterstrecke h' = 0.95 m  
 Fassungsvermögen eines Brunnens = 0.99 m<sup>3</sup>/h  
 Brunnenanzahl = 8  
 Reichweite R = 108.0 m (nach Weyrauch)  
 Ersatzradius A = 15.30 m (=  $\sqrt{[\text{Fläche} / \text{Pi}]}$ )

GSB  
 GrundbauINGENIEURE  
 Schnoor + Brauer  
 GmbH & Co. KG

Bovenauer Str. 4  
 24796 Bredenbek  
 www.gsb.sh  
 info@gsb.sh  
 04334 / 18168 0 Fon  
 04334 / 18168 22 Fax

**WASSERABSENKUNG nach Herth, Arndts**

Bauherr:  
 RWE Brise Windparkbetriebsgesellschaft mbH  
 c/o RWE Renewables GmbH

Bauvorhaben:  
 Neubau von 5 Windkraftanlagen  
 Windpark Bartelsdorf II, hier: WEA 5  
 27356 Bartelsdorf

Auftragsnummer:	0021-07
Anlage:	14.1
Maßstab:	rd. 1:300
Bearbeiter:	br/mm
Erstellungsdatum:	13.07.2021