



## **Windpark Niederkrüchten**

### **Neubau von 7 Windenergieanlagen**

**WEA 1-6 ... Siemens Gamesa SG-6.0 155 auf 165 m NH**

**WEA 7 ... Siemens Gamesa SG-6.0 155 auf 125 m NH**

### **Geotechnischer Bericht**

**Baugrunduntersuchung, Baugrundbeurteilung  
und Gründungsberatung**

**Projekt-Nr.: 3437    Bericht-Nr.: 1**

Erstellt im Auftrag von:

**PNE AG  
Peter-Henlein-Straße 2-4  
D-27472 Cuxhaven**

Braunschweig, 2020-04-22

## INHALTSVERZEICHNIS

|  | Seite     |
|--|-----------|
| <b>1 VORGANG.....</b>                        | <b>3</b>  |
| <b>2 UNTERLAGEN .....</b>                    | <b>3</b>  |
| <b>3 BAUVORHABEN .....</b>                   | <b>4</b>  |
| <b>4 UNTERSUCHUNGEN .....</b>                | <b>5</b>  |
| <b>5 BAUGRUND .....</b>                      | <b>9</b>  |
| 5.1 Baugrundverhältnisse.....                | 9         |
| 5.2 Bodenbenennung und -klassifizierung..... | 9         |
| 5.3 Bodenmechanische Bemessungswerte.....    | 10        |
| 5.4 Tragfähigkeit .....                      | 10        |
| 5.5 Chemische Untersuchungen des Bodens..... | 11        |
| <b>6 GRUNDWASSER .....</b>                   | <b>11</b> |
| <b>7 GRÜNDUNG .....</b>                      | <b>12</b> |
| 7.1 Windenergieanlagen .....                 | 12        |
| 7.2 Baugruben und Wasserhaltung .....        | 12        |
| 7.3 Überwachung der Gründungsarbeiten.....   | 13        |

## ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1: Lagepläne der Ansatzpunkte der Felduntersuchungen
- Anlage 2: Profile der Bohrungen von den WEA-Standorten und Kranstellflächen
- Anlage 3: Diagramme der Sondierungen von den WEA-Standorten und Kranstellflächen
- Anlage 4: Ergebnisse der Kernbohrungen (Asphalt + Beton)
- Anlage 5: Ergebnisse der chemischen Laborversuche

## 1 VORGANG

Die PNE AG plant im Windpark Niederkrüchten den Bau von 7 Windenergieanlagen. Die Gemeinde Niederkrüchten liegt am linken Niederrhein im Westen des Bundeslandes Nordrhein-Westfalen und ist eine kreisangehörige Gemeinde des Kreises Viersen im Regierungsbezirk Düsseldorf. Der geplante Bebauungsbereich der Windenergieanlagen befindet sich auf der asphaltierten Start- und Landebahn des ehemaligen britischen Militärflughafens im Ortsteil Elmpt.

Das Ingenieurbüro BRP consult wurde durch die PNE AG beauftragt, an den geplanten Anlagenstandorten Baugrunduntersuchungen durchzuführen, den Baugrund zu beurteilen und im Hinblick auf die Gründung der Windenergieanlagen beratend tätig zu werden.

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

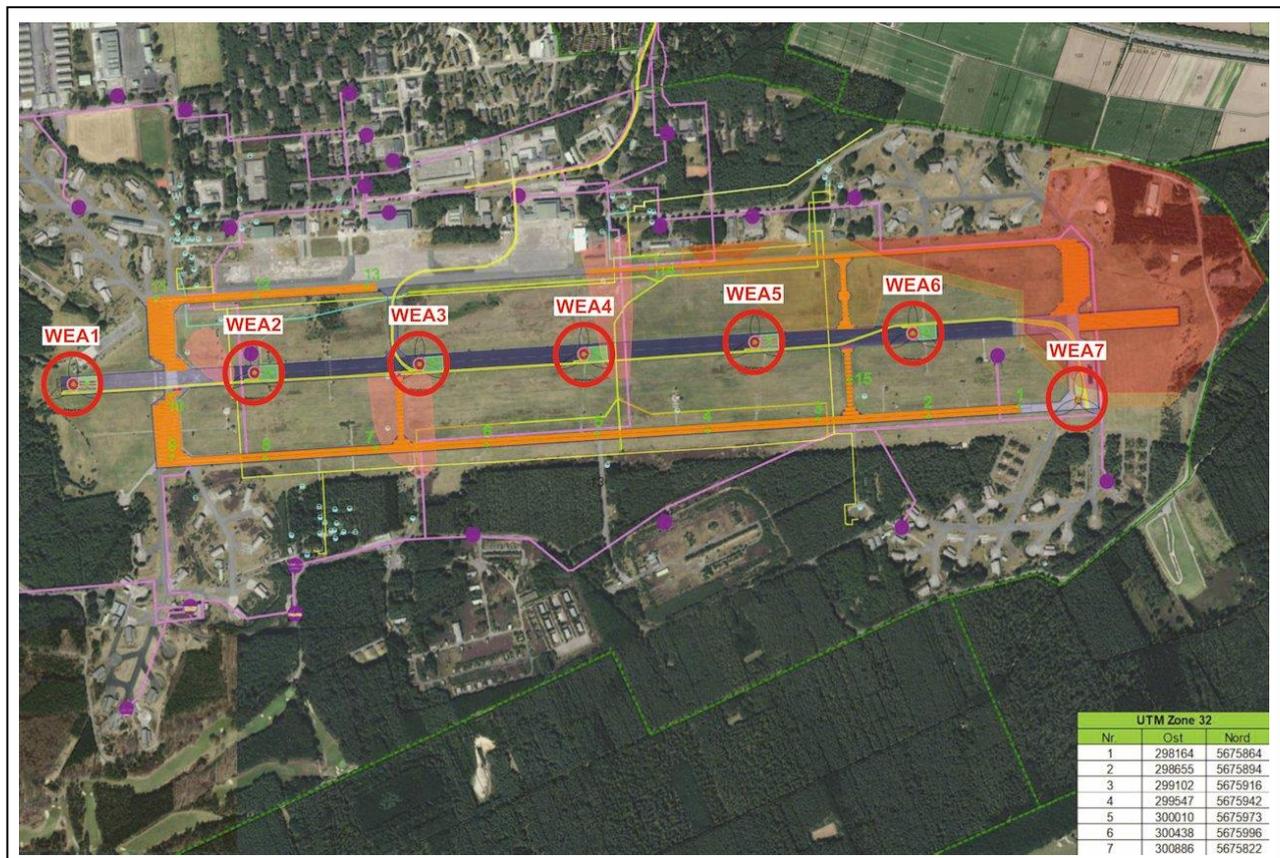
## 2 UNTERLAGEN

- [U1] PNE AG, Cuxhaven  
Übergebene Pläne und Unterlagen zum Bauvorhaben  
Februar-März 2020
  
- [U2] Typenstatiken zur Siemens Gamesa SG-6.0 155 auf 125 m NH und 165 m NH ...  
*Lagen zum Zeitpunkt der Berichtsbearbeitung noch nicht vor!*

### 3 BAUVORHABEN

Der geplante Bebauungsbereich der neuen Anlagenstandorte befindet sich in der Gemeinde Niederkrüchten im Landkreises Viersen im Westen des Bundeslandes Nordrhein-Westfalen. Insgesamt sollen auf der Start- und Landebahn des ehemaligen britischen Militärflughafens im Ortsteil Elmpt an 7 Standorten Windenergieanlagen aufgestellt werden (siehe folgende Abbildung).

Abbildung 3.1: Geplante Anlagenstandorte im Windpark Niederkrüchten



Entsprechend den übergebenen Unterlagen ist die Errichtung von 7 Windenergieanlagen mit folgenden Parametern geplant:

- Hersteller: Siemens
- Typ: Siemens Gamesa SG-6.0 155
- Nabenhöhe: 165 m (WEA 1-6) und 125 m (WEA7)
- Nennleistung: 6.000 kW
- DiBt Windzone: WZ (S)
- Fundament: Typenstatiken lagen zum Zeitpunkt der Berichtsbearbeitung noch nicht vor !

## 4 UNTERSUCHUNGEN

Im März 2020 wurden im geplanten Baugebiet folgende Feld- und Laboruntersuchungen durchgeführt (siehe Lageplan in Anlage 1):

- WEAs + Kranstellflächen ... 14x Rammbohrungen gemäß DIN EN ISO 22475-1:2007 bis max. 12 m u. GOK, einschl. Bodenansprache und Ermittlung des Grundwasserstandes (Anlage 2),
- WEAs + Kranstellflächen ... 21x Drucksondierungen gemäß DIN EN 22476-1:2012 bis max. 15 m u. GOK bzw. bis zur Geräteauslastung (Anlage 3),
- Chemische Untersuchungen an 3x Bodenproben gemäß LAGA (Anlage 5).

Die Ansatzpunkte wurden von der PNE AG mittels Koordinaten festgelegt, vom Vermesser markiert und für die weiteren Untersuchungen per Mail übermittelt [U1]. In den Bereichen der folgenden Fundamentmittelpunkte wurden demnach die Felduntersuchungen durchgeführt:

WEA 1: 6°6'39,58" / 51°11'54,52" WEA 2: 6°7'04,78" / 51°11'56,12" WEA 3: 6°7'27,74" / 51°11'57,40"  
WEA 4: 6°7'50,59" / 51°11'58,80" WEA 5: 6°8'14,35" / 51°12'00,38" WEA 6: 6°8'36,33" / 51°12'01,67"  
WEA 7: 6°8'59,74" / 51°11'56,60"

Bild 4.1: Blick in Richtung des geplanten Anlagenstandortes WEA 1



Bild 4.2: Blick in Richtung des geplanten Anlagenstandortes WEA 2



Bild 4.3: Blick in Richtung des geplanten Anlagenstandortes WEA 3



Bild 4.4: Blick in Richtung des geplanten Anlagenstandortes WEA 4



Bild 4.5: Blick in Richtung des geplanten Anlagenstandortes WEA 5



Bild 4.6: Blick in Richtung des geplanten Anlagenstandortes WEA 6



Bild 4.7: Blick in Richtung des geplanten Anlagenstandortes WEA 7



## 5 BAUGRUND

### 5.1 Baugrundverhältnisse

Folgende Bodenarten und generelle Bodenschichtung wurden bei den Felduntersuchungen in den geplanten Bebauungsbereichen der Anlagenstandorte angetroffen:

Unter einer ca. 0,8 – 1,1 m mächtigen **Befestigung (Asphalt + Beton)** sowie **Auffüllung** folgt bis zur Endteufe der Erkundungen **Wechselagerung**

- Sand, tlw. kiesig und schluffig
- Kies, tlw. sandig und schluffig

### 5.2 Bodenbenennung und -klassifizierung

Die angetroffenen Böden werden demnach wie folgt benannt und klassifiziert.

Tabelle 5.1: Bodengruppen, Bodenklassen und Frostempfindlichkeit

| Bodenart                      | Bodenart<br>n. DIN 4022 | Bodengruppe<br>n. DIN 18 196 | Bodenklasse<br>n. 18 300 | Frostempfindlichkeit<br>n. ZTVE StB 09 |
|-------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|--|
| Sand, tlw. kiesig + schluffig | S, g'-g, u'-u           | SE, SW, SU                   | 3                        | F 1, F 2                               |
| Kies, tlw. sandig + schluffig | G, s'-s, u'-u           | GE, GW, GU                   | 3 – 5                    | F 1, F 2                               |

#### Erläuterung der Bodengruppen nach DIN 18 196

(Erdbau, Bodenklassifizierung für bautechnische Zwecke)

- SE enggestufte Sande
- SW weitgestufte Sand-Kies-Gemische
- SU Sand-Schluff-Gemische mit  $\geq 5-15$  Gew.-%  $\leq 0,06$  mm
- GE enggestufte Kiese
- GW weitgestufte Kies-Sand-Gemische
- GU Kies-Schluff-Gemische mit  $\geq 5-15$  Gew.-%  $\leq 0,06$  mm

#### Erläuterung der Bodenklassen nach DIN 18 300

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

- BK 1 Oberboden
- BK 2 Fließende Bodenarten
- BK 3 Leicht lösbare Bodenarten
- BK 4 Mittelschwer lösbare Bodenarten
- BK 5 Schwer lösbare Bodenarten

#### Klassifikation der Frostempfindlichkeit nach ZTVE StB 09

(Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten und Straßenbau)

- F 1 nicht frostempfindlich
- F 2 gering bis mittel frostempfindlich
- F 3 sehr frostempfindlich

### 5.3 Bodenmechanische Bemessungswerte

Für erdstatische und geotechnische Berechnungen werden die nachfolgenden bodenmechanischen Bemessungswerte sowie die davon abgeleiteten Kenngrößen der relevanten Bodenschichten angegeben. Diese wurden auf der Grundlage der Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen sowie unter Berücksichtigung unserer Erfahrungen festgelegt:

Tabelle 5.2: Bodenmechanische Bemessungswerte

| Benennung           | Zeichen        | Einheit              | Sand, tlw. kiesig + schluffig       | Kies, tlw. sandig + schluffig       |
|---------------------|----------------|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Lagerungsdichte     | D              | [1]                  | mitteldicht – dicht                 | mitteldicht – dicht – sehr dicht    |
| Wichte, erdfeucht   | $\gamma$       | [kN/m <sup>3</sup> ] | 18 – 19                             | 19 – 20                             |
| Wichte, u. Auftrieb | $\gamma'$      | [kN/m <sup>3</sup> ] | 9 – 10                              | 10 – 11                             |
| Steifemodul, stat.  | $E_{S,stat}$   | [MN/m <sup>2</sup> ] | 50 – 90                             | 60 – 100 – 150                      |
| Steifemodul, dyn.   | $E_{S,dyn}$    | [MN/m <sup>2</sup> ] | 150 – 400                           | 150 – 450 – 600                     |
| Reibungswinkel      | cal $\varphi'$ | [°]                  | 32,5 – 35,0                         | 35,0 – 37,5                         |
| Kohäsion            | cal $c'$       | [kN/m <sup>2</sup> ] | 0                                   | 0                                   |
| Durchlässigkeit     | k              | [m/s]                | $5 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-5}$ | $1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-4}$ |

### 5.4 Tragfähigkeit

Nach den Ergebnissen der Felduntersuchungen können die Böden an den Standorten der geplanten Windenergieanlagen wie folgt beurteilt werden:

Die unmittelbar unterhalb der Start- und Landebahn anstehenden Sande und Kiese wurden in mitteldichter bis sehr dichter Lagerung erkundet und sind damit gut bis sehr gut tragfähig.

Der Beginn der tragfähigen Böden in mitteldichter bis dichter Lagerung wird in der folgenden Tabelle ausgewiesen.

Tabelle 5.3: Beginn der gut tragfähigen Böden (TB) direkt unterhalb von Befestigung und Auffüllung

| Standort      | WEA 1 | WEA 2 | WEA 3 | WEA 4 | WEA 5 | WEA 6 | WEA 7 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| TB [m u. GOK] | 0,7 m | 0,7 m | 0,6 m | 0,6 m | 0,7 m | 0,7 m | 0,8 m |

Die Oberflächenbefestigung der Start- und Landebahn besteht aus Asphalt und Beton. Die Mächtigkeiten wurden mit den Kernbohrungen zwischen ca. D = 40 – 65 cm ermittelt (siehe Anlage 4). Die Asphalt- und Betonschichten waren nur schwer zu durchbohren. Die darunter anstehenden sandig-kiesigen Auffüllungen wurden in mitteldichter bis dichter Lagerung vorgefunden.

## **5.5 Chemische Untersuchungen des Bodens**

Im Rahmen der Baugrunduntersuchungen wurden aus allen Bohrungen von den Anlagenstandorten jeweils Einzelproben aus dem Tiefenbereich 0-3 m entnommen. Anschließend wurden 3 Proben im chemischen Labor BIOLAB Umweltanalysen GmbH in Braunschweig untersucht (Mischprobe 1: WEA1 + WEA2 + WEA3, Mischprobe 2: WEA4 + WEA5 + WEA6, Einzelprobe WEA7).

Die Ergebnisse der analysierten Bodenproben wurden den Zuordnungswerten der LAGA gegenübergestellt. Die Analysen ergaben, dass alle 3 Bodenproben dem LAGA-Wert Z 0 zuzuordnen sind und damit als unbelastet gelten (Laborbericht siehe Anlage 5).

## **6 GRUNDWASSER**

Im Rahmen der Baugrunderkundungen im März 2020 konnte bis zur Endteufe der Bohrungen und Sondierungen kein Grundwasser festgestellt werden.

Grundsätzlich muss bei den weiteren Planungen mit Schichtenwasser gerechnet werden. Erfahrungsgemäß ergeben sich die höchsten Wasserstände in den Herbst- und Frühjahrsmonaten.

## 7 GRÜNDUNG

### 7.1 Windenergieanlagen

Die PNE AG plant die Gründung von Windenergieanlagen an 7 verschiedenen Standorten direkt aufgesetzt auf die vorhandene Landebahn im Windpark Niederkrüchten.

Nach den Ergebnissen der Felduntersuchungen können die Böden wie folgt beurteilt werden: Die unmittelbar unterhalb der Start- und Landebahn anstehenden Sande und Kiese wurden in mitteldichter bis sehr dichter Lagerung erkundet und sind damit gut bis sehr gut tragfähig.

Die Oberflächenbefestigung der Start- und Landebahn besteht aus Asphalt und Beton. Die Mächtigkeiten wurden mit den Kernbohrungen zwischen ca.  $D = 40 - 65$  cm ermittelt (siehe Anlage 4). Die Asphalt- und Betonschichten waren nur schwer zu durchbohren. Zudem wurden die folgenden sandig-kiesigen Auffüllungen in mitteldichter bis dichter Lagerung vorgefunden.

Somit können die Bauwerkslasten der geplanten Windenergieanlagen über eine Flachgründung in den Baugrund abgetragen werden. Hierbei wäre eine Gründung auf den Asphalt-/Betonflächen als auch im tragfähigen Boden ohne weitere relevante bodenverbessernde Maßnahmen und ohne Grundwasserhaltung möglich.

Für die Flachgründung ohne Auftrieb kommen für die Anlage Siemens Gamesa SG-6.0 155 auf 165 m NH (WEA 1-6) und 125 m NH (WEA 7) die Fundament- und Baugrunddaten gemäß Typenstatiken zur Anwendung, die zum Zeitpunkt der Berichtsbearbeitung noch nicht vorlagen.

**Nach Vorliegen der Typenstatiken werden die im Rahmen der Untersuchungen festgestellten Baugrundeigenschaften (Ist-Werte) den dort aufgeführten Soll-Werten resultierend aus den Bauwerkslasten gegenübergestellt. Dieser Abgleich erfolgt rechtzeitig vor Baubeginn.**

### 7.2 Baugruben und Wasserhaltung

Kommt es im Zuge der Erdarbeiten zur Herstellung von Baugruben, sind diese abgebösch mit einer Neigung von max.  $60^\circ$  gem. DIN 4124 herzustellen. Es ist in der Baugrube ein ausreichend dimensionierter Arbeitsraum vorzusehen.

Der Arbeitsraum muss nach Erstellung des Bauwerkes mit Sand oder Kiessand der Bodengruppen SW bzw. GW (DIN 18 196) aufgefüllt werden. Der Füllboden muss lagenweise verdichtet eingebaut werden, wobei die Verdichtung zu überprüfen ist. Generell ist für ggf. erforderliche tiefere Baugruben, steilere Böschungen und Unterschreitung des Regelabstandes für Verkehrslasten nach DIN 4124 die Standsicherheit der Böschung gem. DIN 4084 nachzuweisen.

Mit einem Grundwasserandrang in die Baugruben muss nicht gerechnet werden. Eventuell zulaufenden Schichten- und Oberflächenwasser ist mit einer offenen Wasserhaltung zu fassen und abzuleiten. Durch einen entsprechenden Baubetrieb sollten Durchnässungen soweit wie möglich vermieden werden. Bei längerer Standdauer wird empfohlen, die Böschungen und Baugrubensohle gegen Witterungseinflüsse zu schützen.

### 7.3 Überwachung der Gründungsarbeiten

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

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

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

Mit freundlichen Grüßen

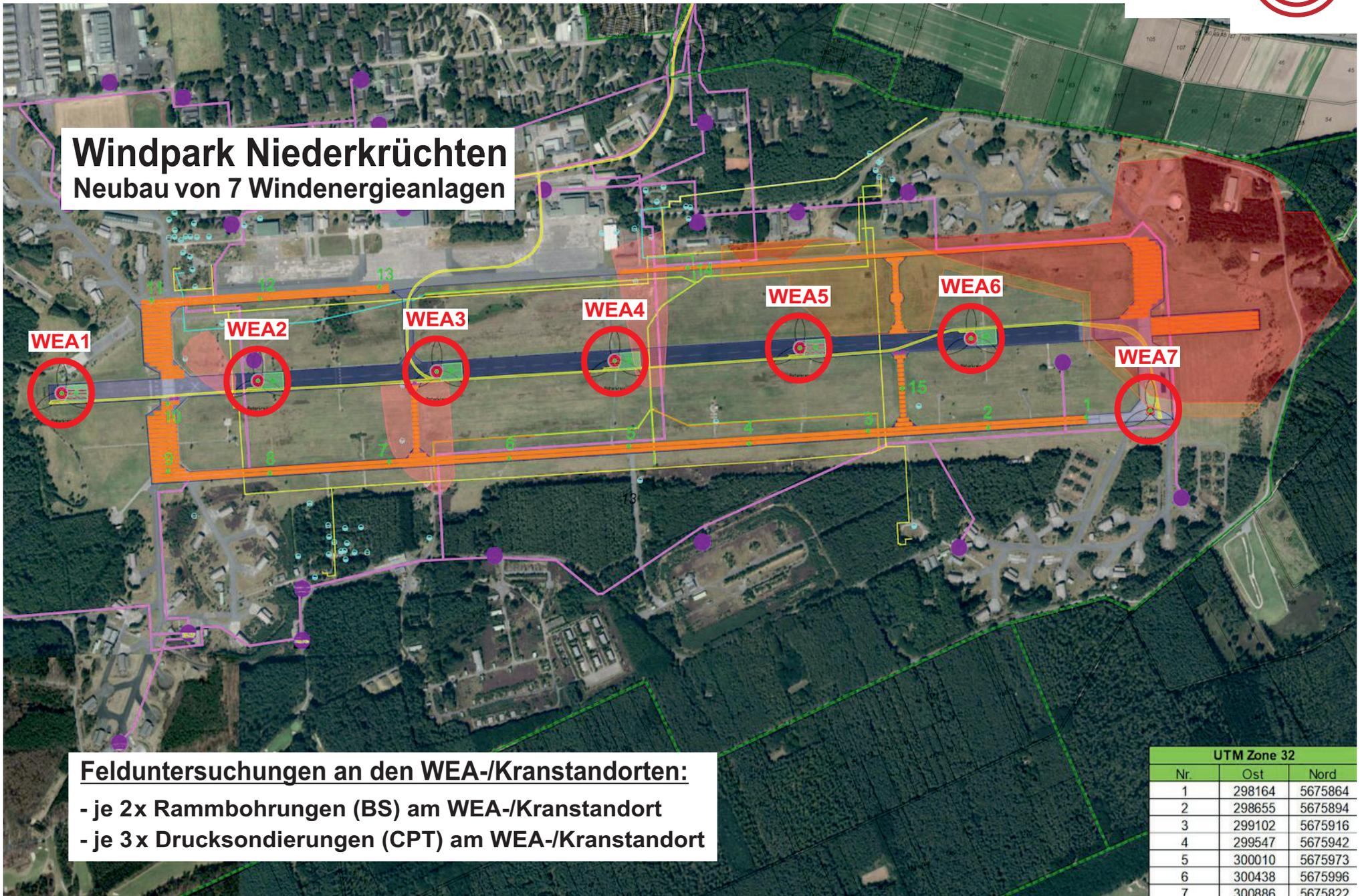
BRP consult



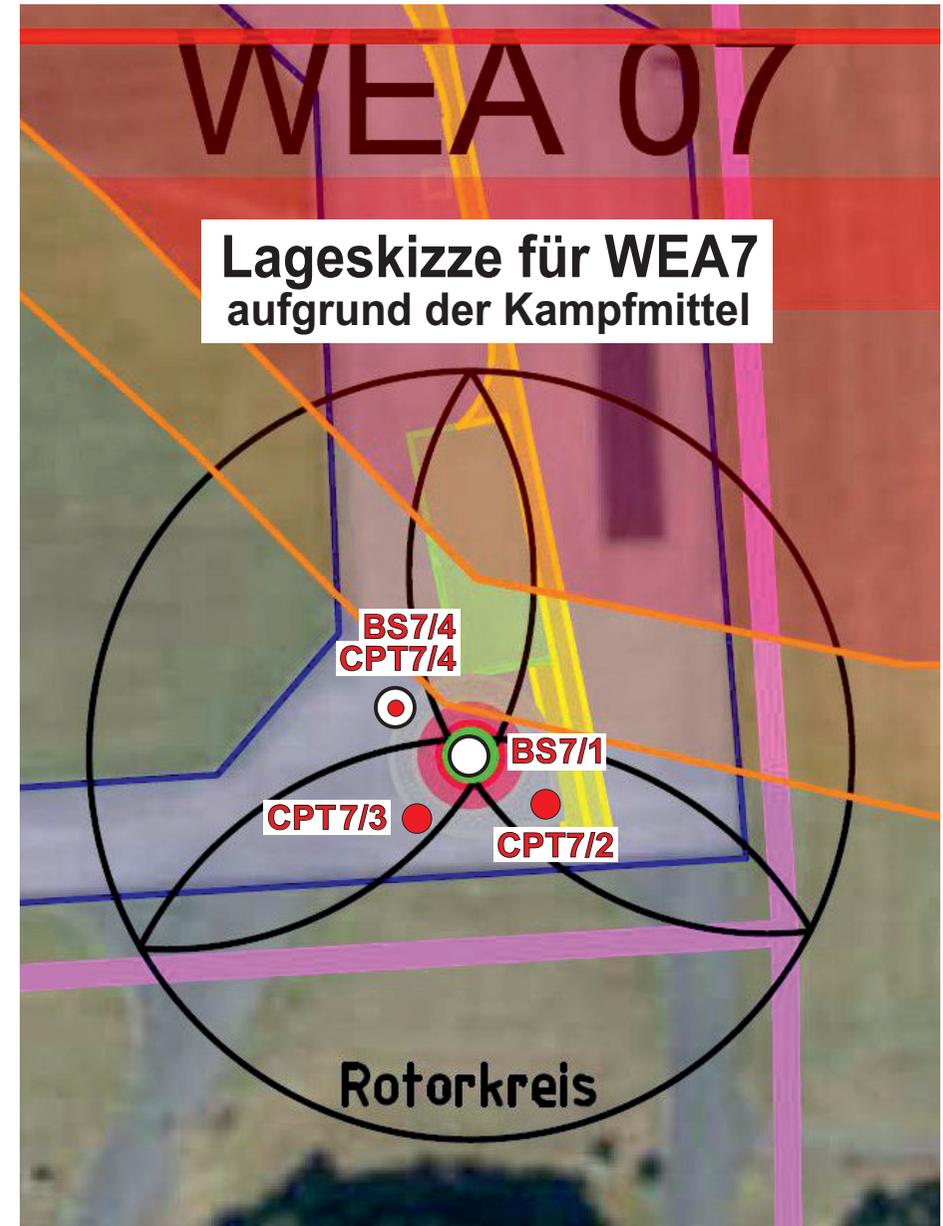
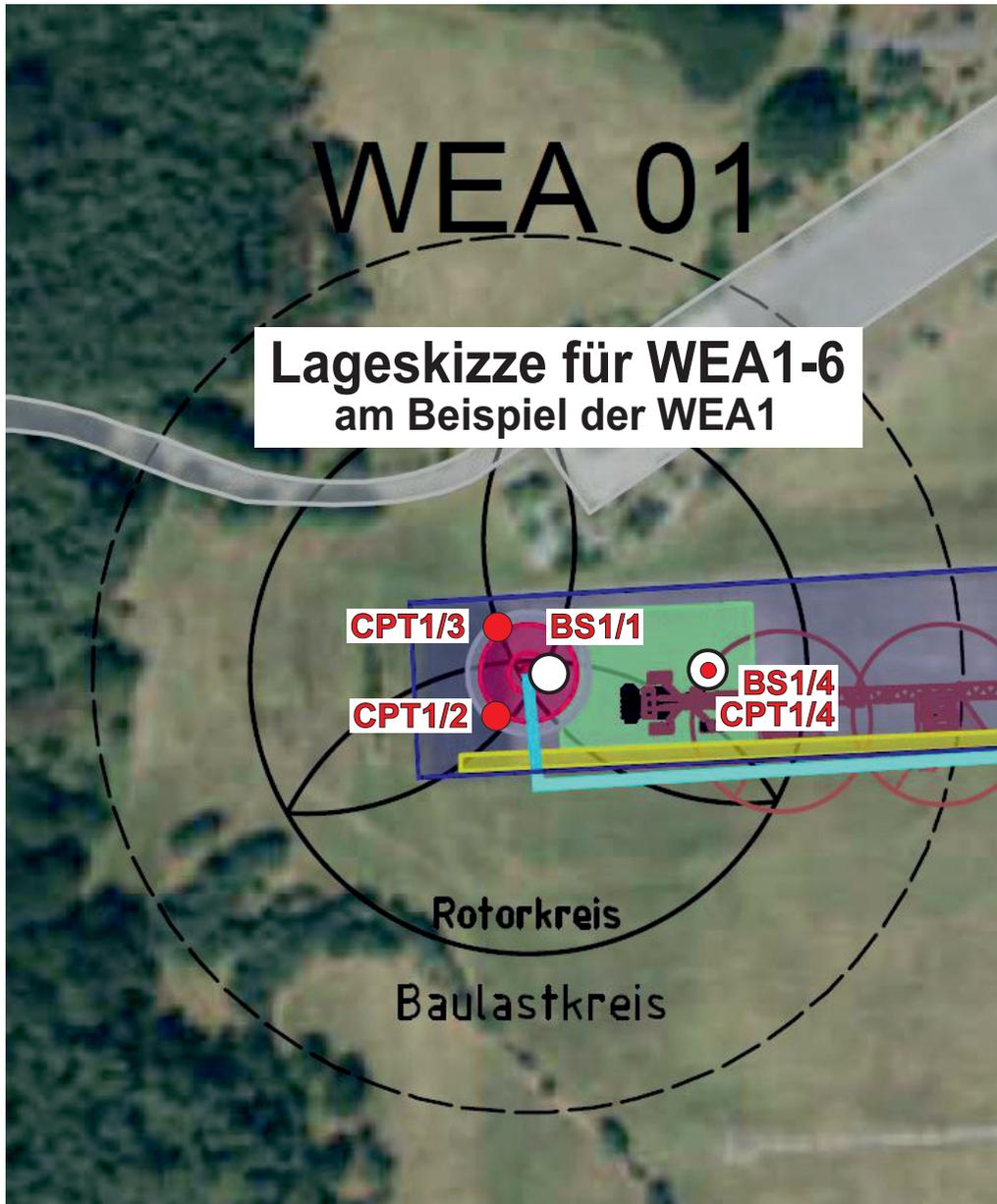
Dipl.-Ing. S. Dahmann

**ANLAGE 1 LAGEPLÄNE DER ANSATZPUNKTE DER  
FELDUNTERSUCHUNGEN**

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



Anlage 1.2: Lage der Felduntersuchungen an den WEA-Standorten



Felduntersuchungen an WEA-/Kranstandorten: je 2x Rammbohrungen (BS) und je 3x Drucksondierungen (CPT)

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

## BS 1/1

## BS 1/4

m rel.

0.00

-1.00

-2.00

-3.00

-4.00

-5.00

-6.00

-7.00

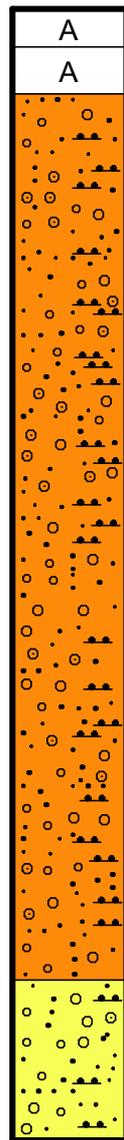
-8.00

-9.00

-10.00

-11.00

-12.00



Asphalt + Beton

0.40

Auffüllung (Sand-Kies),  
hellbraun

0.90

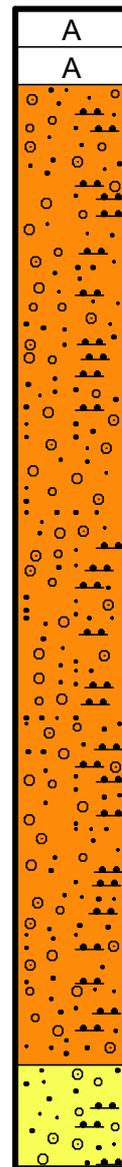
Sand, tlw. kiesig  
und schwach  
schluffig, hellbraun

10.30

Kies, stark  
sandig, schwach  
schluffig, grau-hellbraun

12.00

Kein weiterer Bohrfortschritt



Asphalt + Beton

0.40

Auffüllung (Sand-Kies),  
hellbraun

0.80

Sand, tlw. kiesig  
und schwach schluffig,  
hellbraun

11.20

Kies, stark sandig

12.30

Kein weiterer Bohrfortschritt

## BRP consult

38104 Braunschweig, Berliner Straße 52J

WP Niederkrüchten - Neubau 7 WEA  
Baugrunderkundung

Rammborungen im Bereich der WEA 1



Projekt-Nr.: 3437

Maßstab: 1:70

gez.geä.: 28.03.2020 ms

gepr./freig.: SD

Anlage 2

## BS 2/1

## BS 2/4

m rel.



### BRP consult

38104 Braunschweig, Berliner Straße 52J

WP Niederkrüchten - Neubau 7 WEA  
Baugrunderkundung

Rammbohrungen im Bereich der WEA 2



Projekt-Nr.: 3437

Maßstab: 1:70

gez.geä.: 28.03.2020 ms

gepr./freig.: SD

Anlage 2

## BS 3/1

## BS 3/4

m rel.

0.00

-1.00

-2.00

-3.00

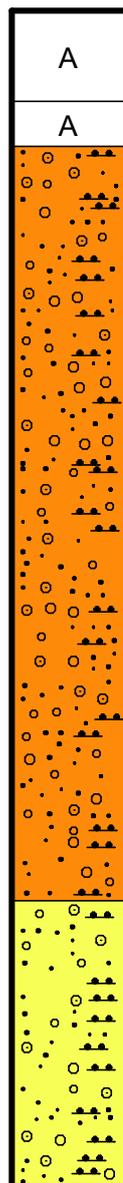
-4.00

-5.00

-6.00

-7.00

-8.00



Asphalt + Beton

0.60

Auffüllung  
(Sand-Kies),  
hellbraun

0.90

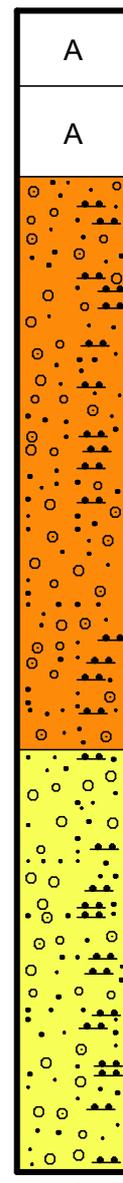
Sand, tlw.  
kiesig und  
schwach schluffig  
bis schluffig,  
hellbraun

5.90

Kies, stark  
sandig, schwach  
schluffig bis  
schluffig,  
grau-hellbraun

7.80

Kein weiterer Bohrfortschritt



Asphalt + Beton

0.50

Auffüllung (Sand-Kies),  
hellbraun

1.10

Sand, tlw. kiesig  
und schwach  
schluffig, hellbraun

4.90

Kies, stark  
sandig, schwach  
schluffig, grau-hellbraun

7.70

Kein weiterer Bohrfortschritt

### BRP consult

38104 Braunschweig, Berliner Straße 52J

WP Niederkrüchten - Neubau 7 WEA  
Baugrunderkundung

Rammb Bohrungen im Bereich der WEA 3



Projekt-Nr.: 3437

Maßstab: 1:70

gez.geä.: 28.03.2020 ms

gepr./freig.: SD

Anlage 2

## BS 4/1

## BS 4/4

m rel.

0.00

-1.00

-2.00

-3.00

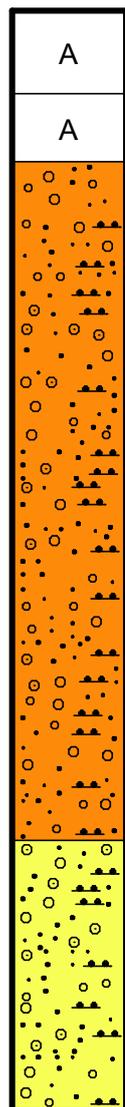
-4.00

-5.00

-6.00

-7.00

-8.00



Asphalt + Beton

0.55

Auffüllung  
(Sand-Kies),  
hellbraun

1.00

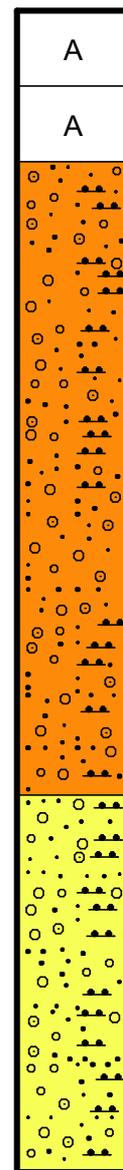
Sand, tlw.  
kiesig und  
schwach schluffig  
bis schluffig,  
hellbraun

5.50

Kies, stark  
sandig, schwach  
schluffig bis  
schluffig,  
grau-hellbraun

7.30

Kein weiterer Bohrfortschritt



Asphalt + Beton

0.50

Auffüllung (Sand-Kies),  
hellbraun

1.00

Sand, tlw. kiesig  
bis stark kiesig  
und schwach  
schluffig, hellbraun

5.20

Kies, stark  
sandig, schwach  
schluffig, grau-hellbraun

7.70

Kein weiterer Bohrfortschritt

### BRP consult

38104 Braunschweig, Berliner Straße 52J

WP Niederkrüchten - Neubau 7 WEA  
Baugrunderkundung

Rammbohrungen im Bereich der WEA 4



Projekt-Nr.: 3437

Maßstab: 1:70

gez.geä.: 28.03.2020 ms

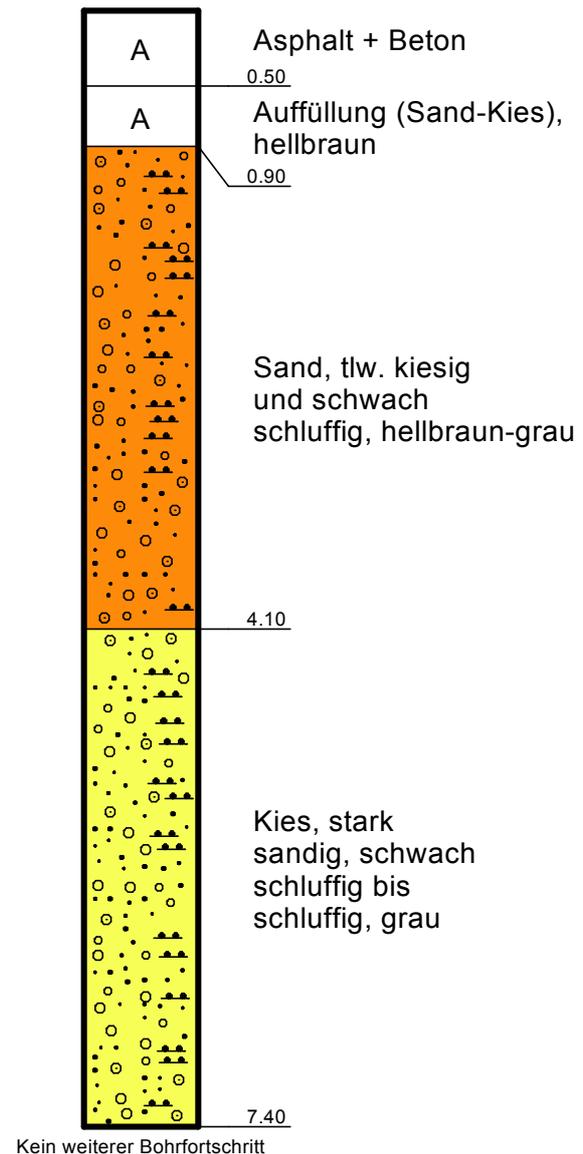
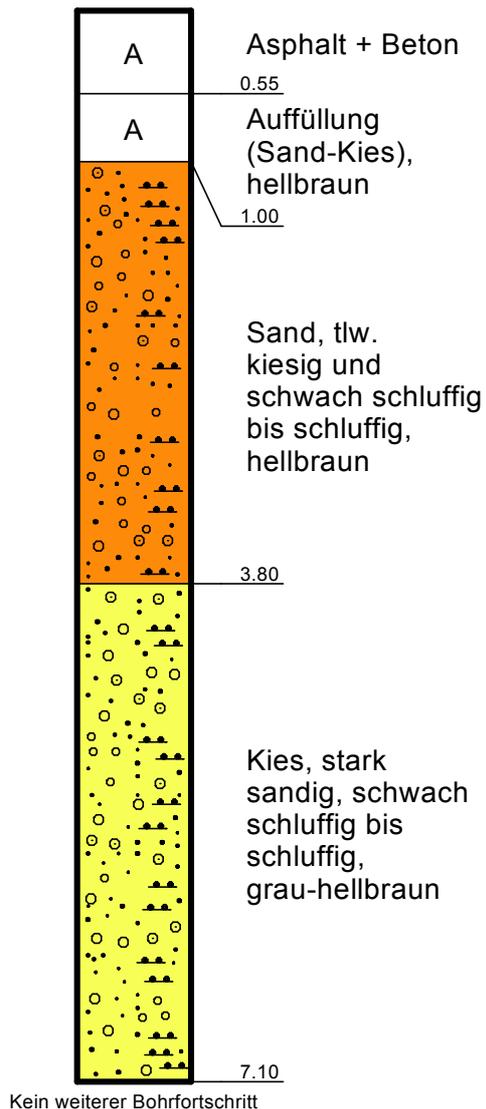
gepr./freig.: SD

Anlage 2

## BS 5/1

## BS 5/4

m rel.



### BRP consult

38104 Braunschweig, Berliner Straße 52J

WP Niederkrüchten - Neubau 7 WEA  
Baugrunderkundung

Rammb Bohrungen im Bereich der WEA 5



Projekt-Nr.: 3437

Maßstab: 1:70

gez.geä.: 28.03.2020 ms

gepr./freig.: SD

Anlage 2

## BS 6/1

## BS 6/4

m rel.

0.00

-1.00

-2.00

-3.00

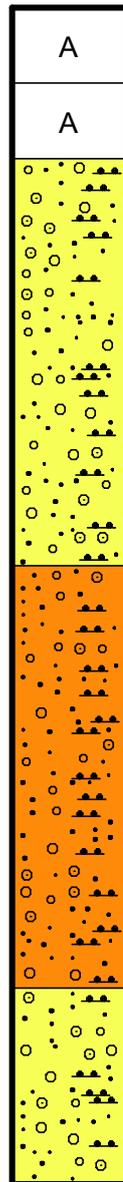
-4.00

-5.00

-6.00

-7.00

-8.00



Asphalt + Beton

0.50

Auffüllung  
(Sand-Kies),  
hellbraun-grau

1.00

Kies, stark  
sandig, schwach  
schluffig,  
grau-braun

3.70

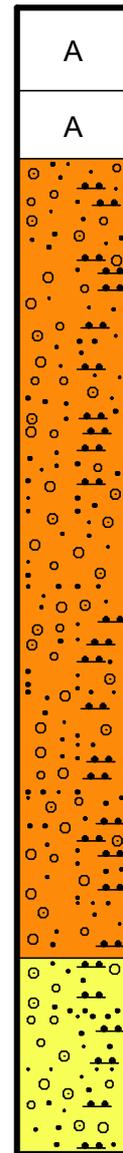
Sand, tlw.  
kiesig und  
schwach schluffig  
bis schluffig,  
hellbraun

6.50

Kies, stark  
sandig, schwach  
schluffig,  
grau-hellbraun

7.80

Kein weiterer Bohrfortschritt



Asphalt + Beton

0.55

Auffüllung (Sand-Kies),  
hellbraun

1.00

Sand, tlw. kiesig  
bis stark kiesig,  
schwach schluffig,  
hellbraun-grau

6.30

Kies, stark  
sandig, schwach  
schluffig bis  
schluffig, grau

7.60

Kein weiterer Bohrfortschritt

### BRP consult

38104 Braunschweig, Berliner Straße 52J

WP Niederkrüchten - Neubau 7 WEA  
Baugrunderkundung

Rammbohrungen im Bereich der WEA 6



Projekt-Nr.: 3437

Maßstab: 1:70

gez.geä.: 28.03.2020 ms

gepr./freig.: SD

Anlage 2

## BS 7/1

## BS 7/4

m rel.

0.00

-1.00

-2.00

-3.00

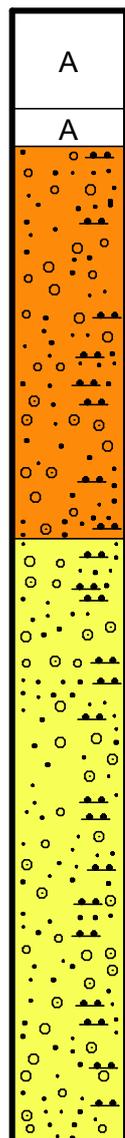
-4.00

-5.00

-6.00

-7.00

-8.00



Asphalt + Beton

0.65

Auffüllung  
(Sand-Kies),  
braun

0.90

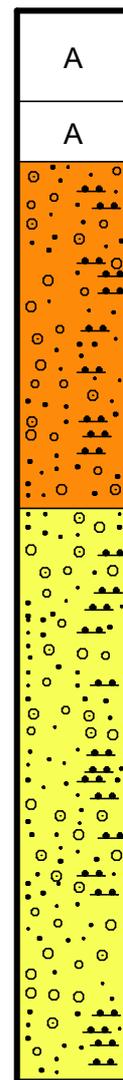
Sand, tlw.  
kiesig und  
schwach schluffig  
bis schluffig,  
braun

3.50

Kies, stark  
sandig, schwach  
schluffig,  
grau-hellbraun

7.50

Kein weiterer Bohrfortschritt



Asphalt + Beton

0.60

Auffüllung (Sand-Kies),  
braun

1.00

Sand, tlw. kiesig  
und schwach  
schluffig, hellbraun

3.30

Kies, stark  
sandig, schwach  
schluffig bis  
schluffig, grau

7.10

Kein weiterer Bohrfortschritt

### BRP consult

38104 Braunschweig, Berliner Straße 52J

WP Niederkrüchten - Neubau 7 WEA  
Baugrunderkundung

Rammb Bohrungen im Bereich der WEA 7



Projekt-Nr.: 3437

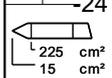
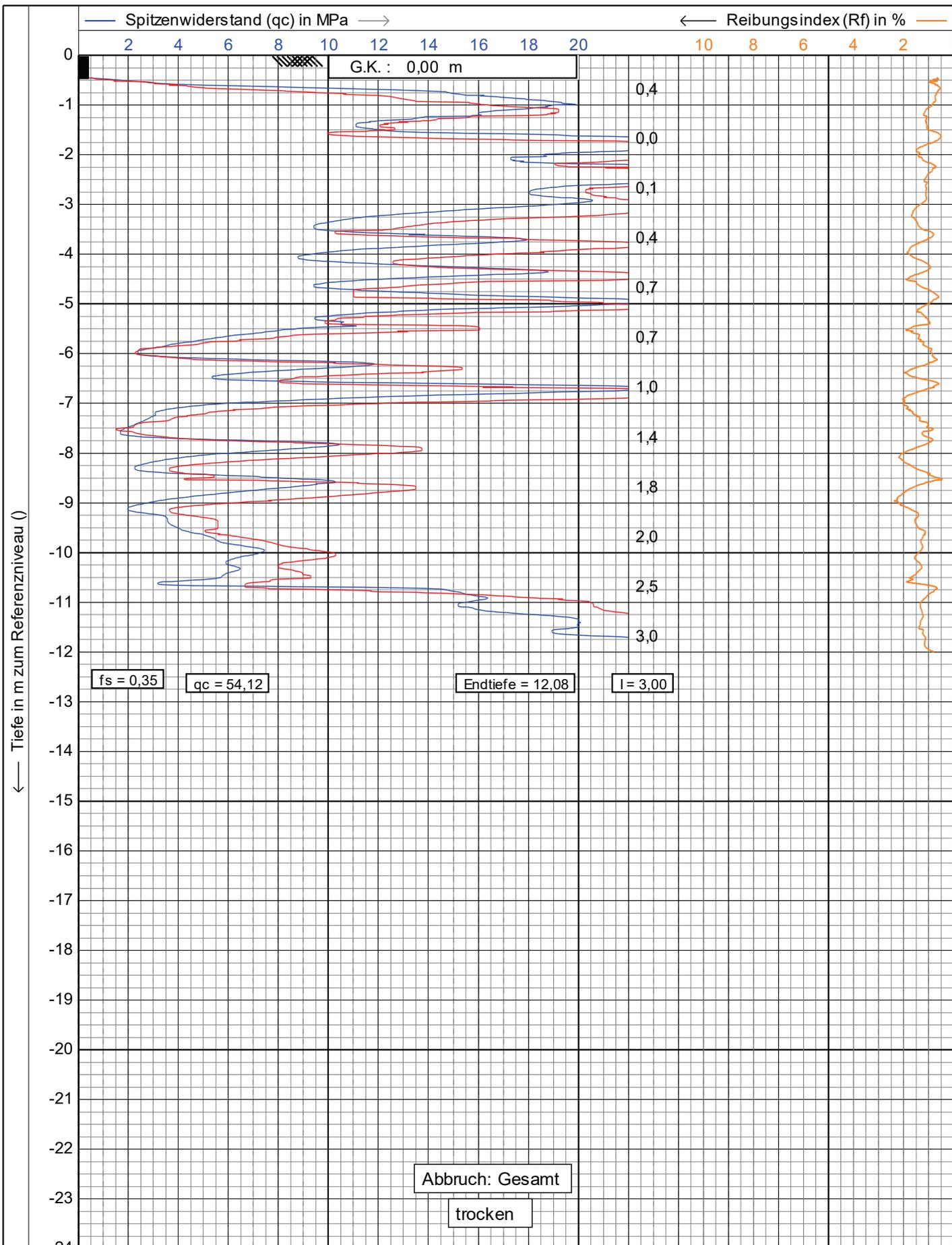
Maßstab: 1:70

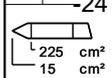
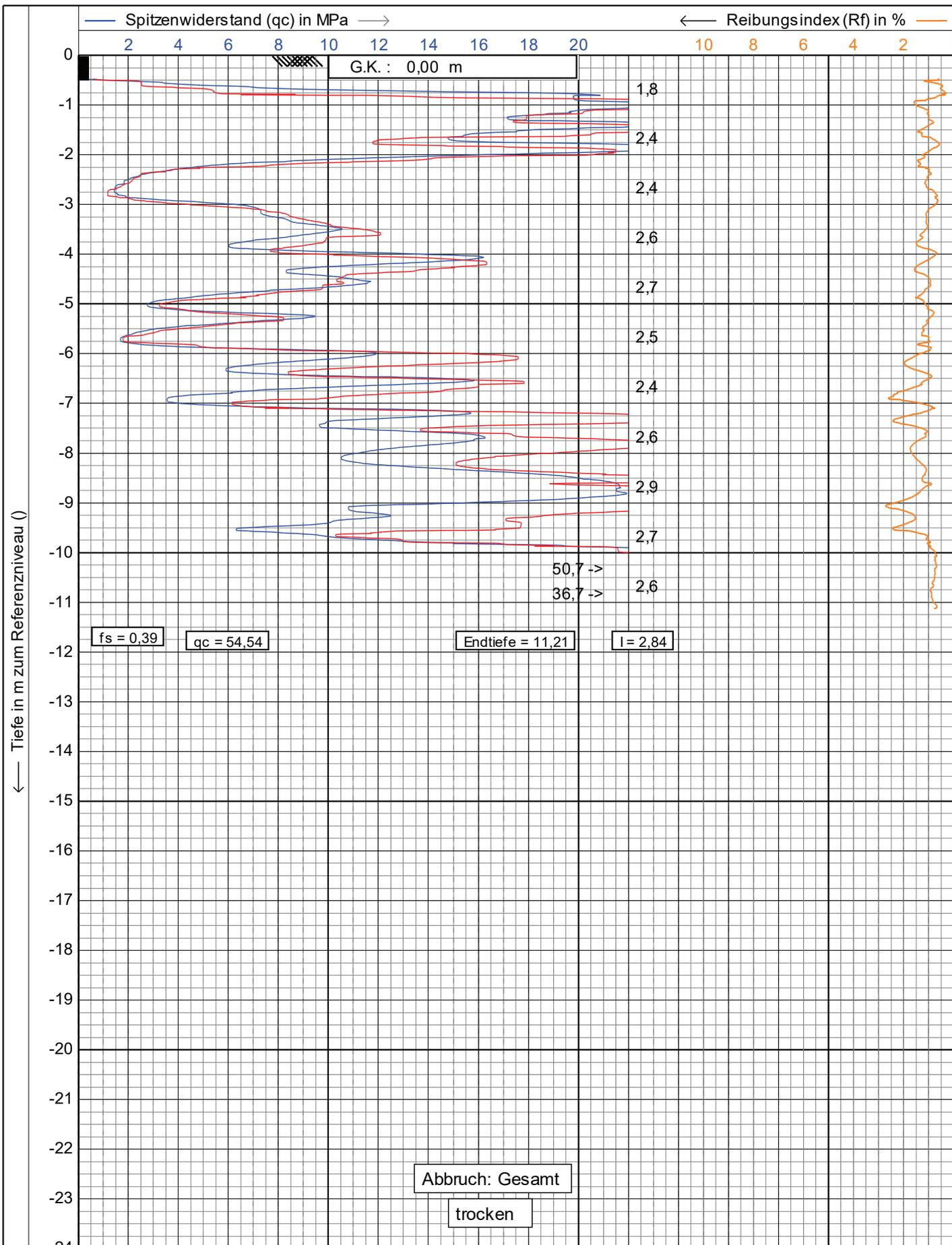
gez.geä.: 28.03.2020 ms

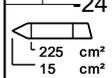
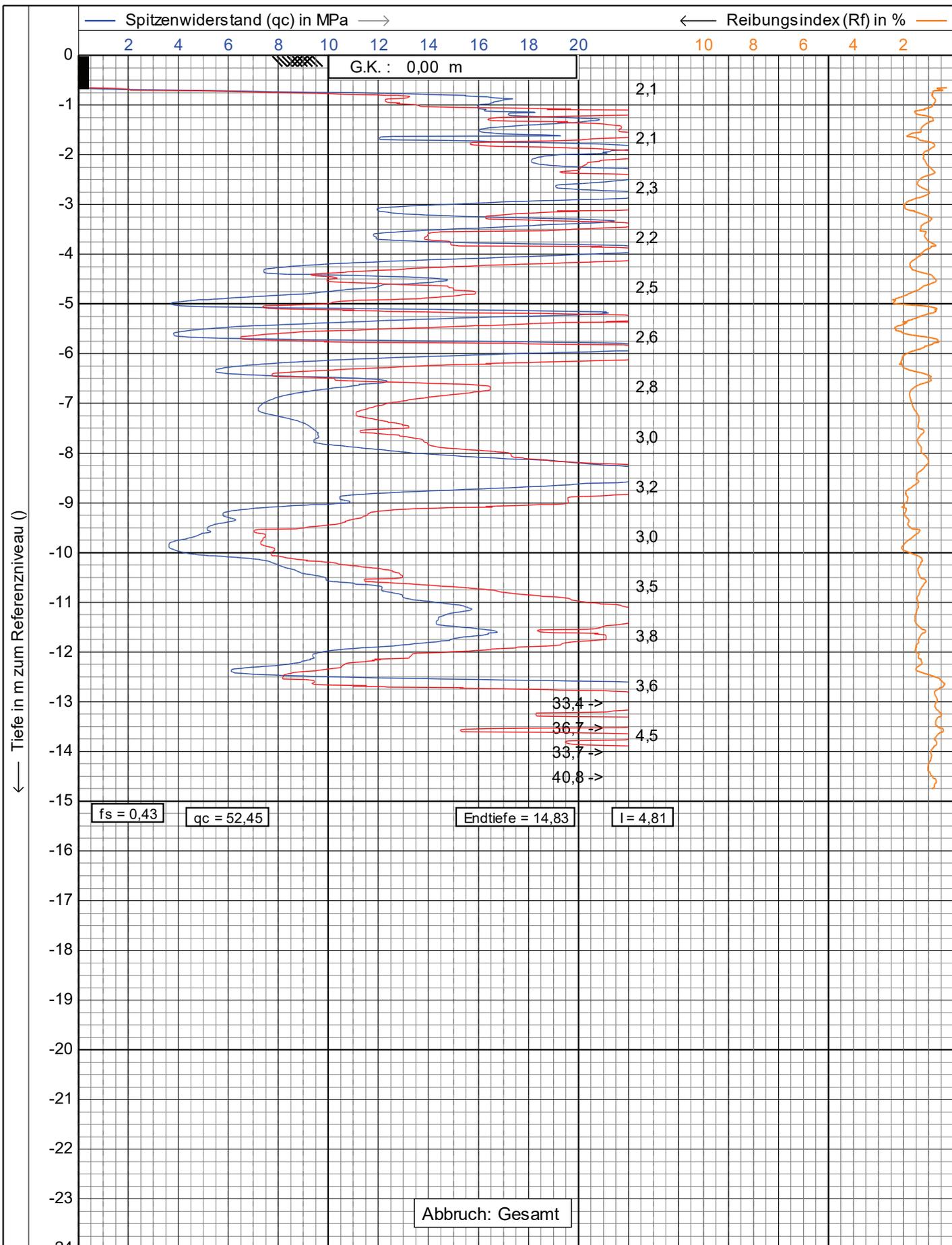
gepr./freig.: SD

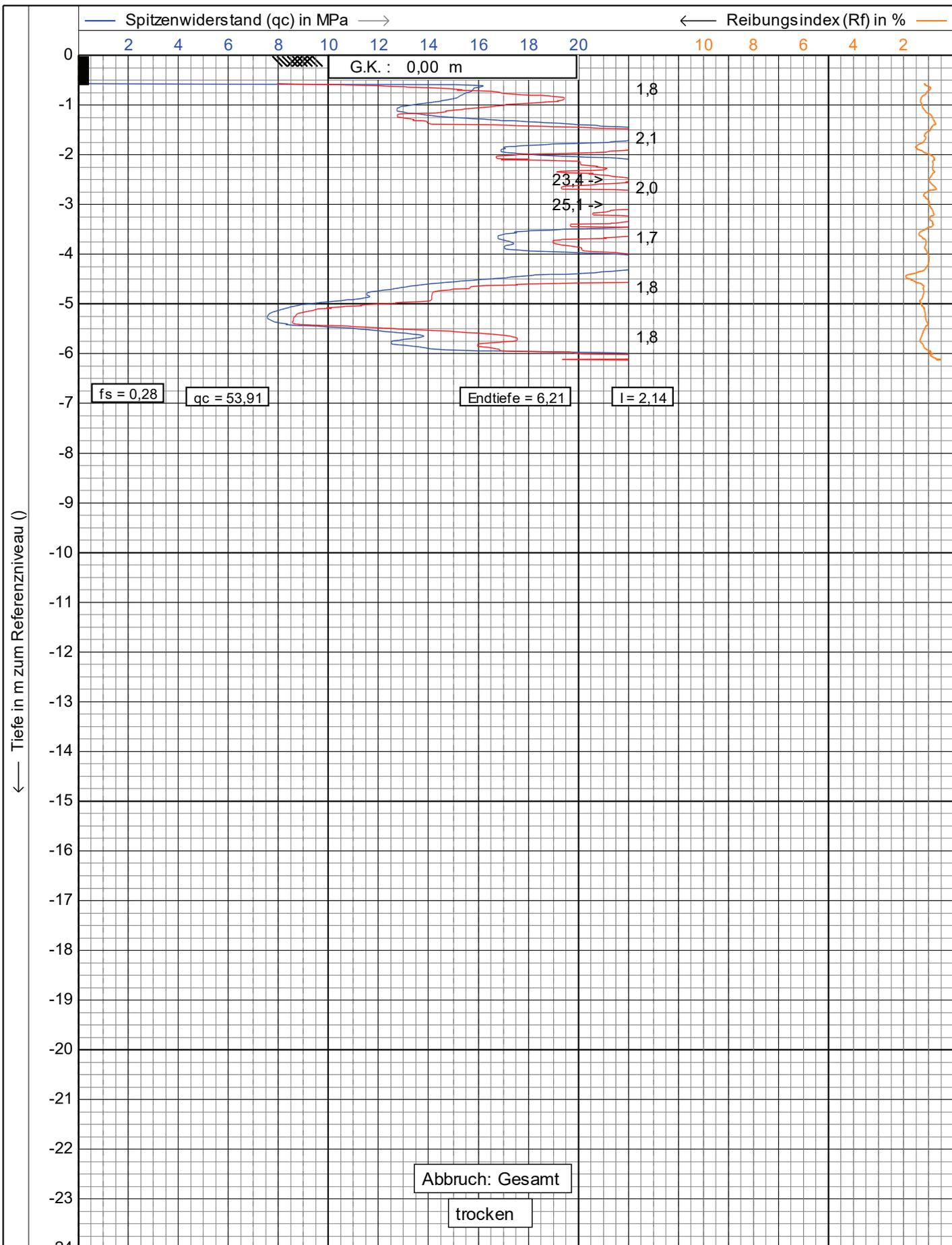
Anlage 2

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

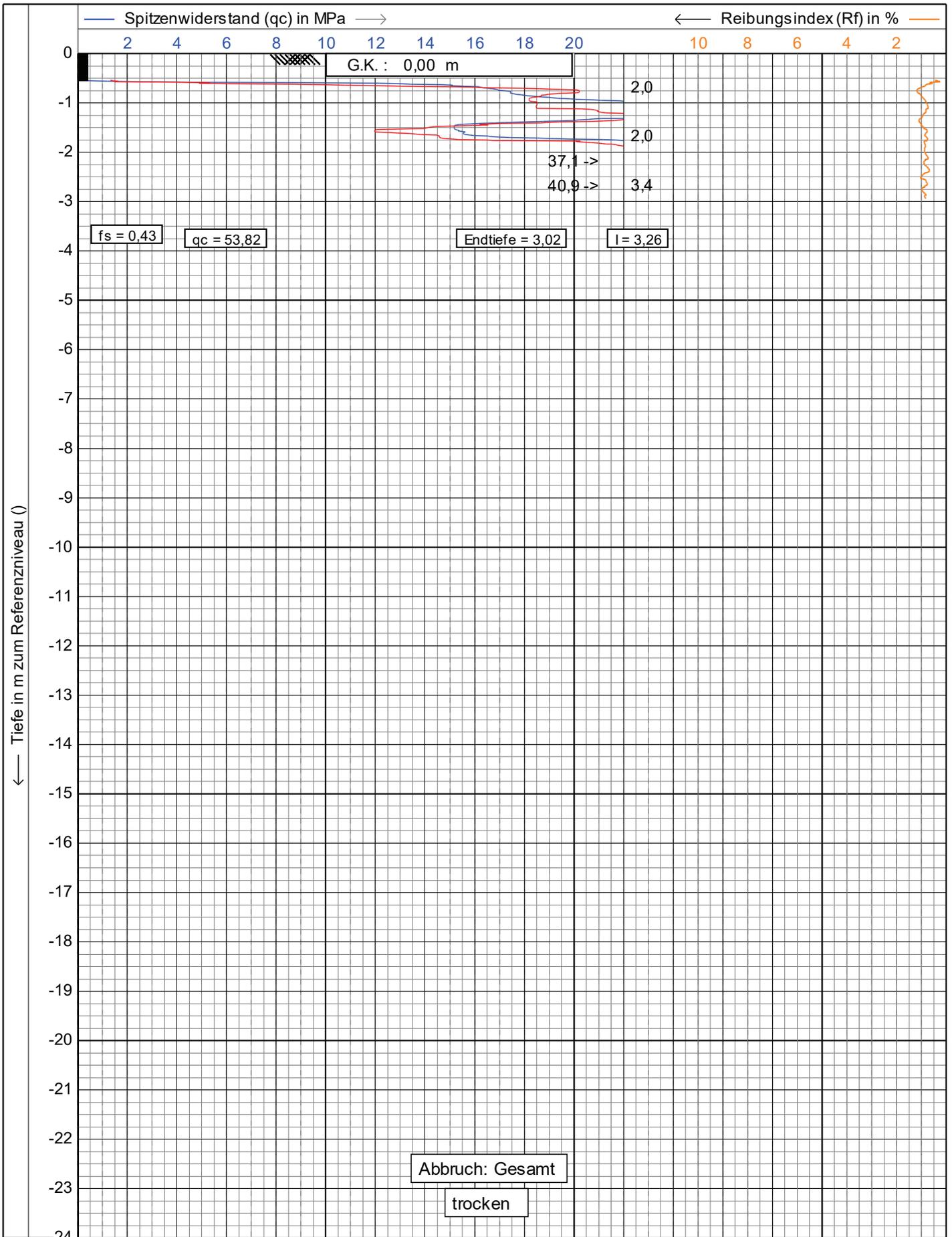








225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>

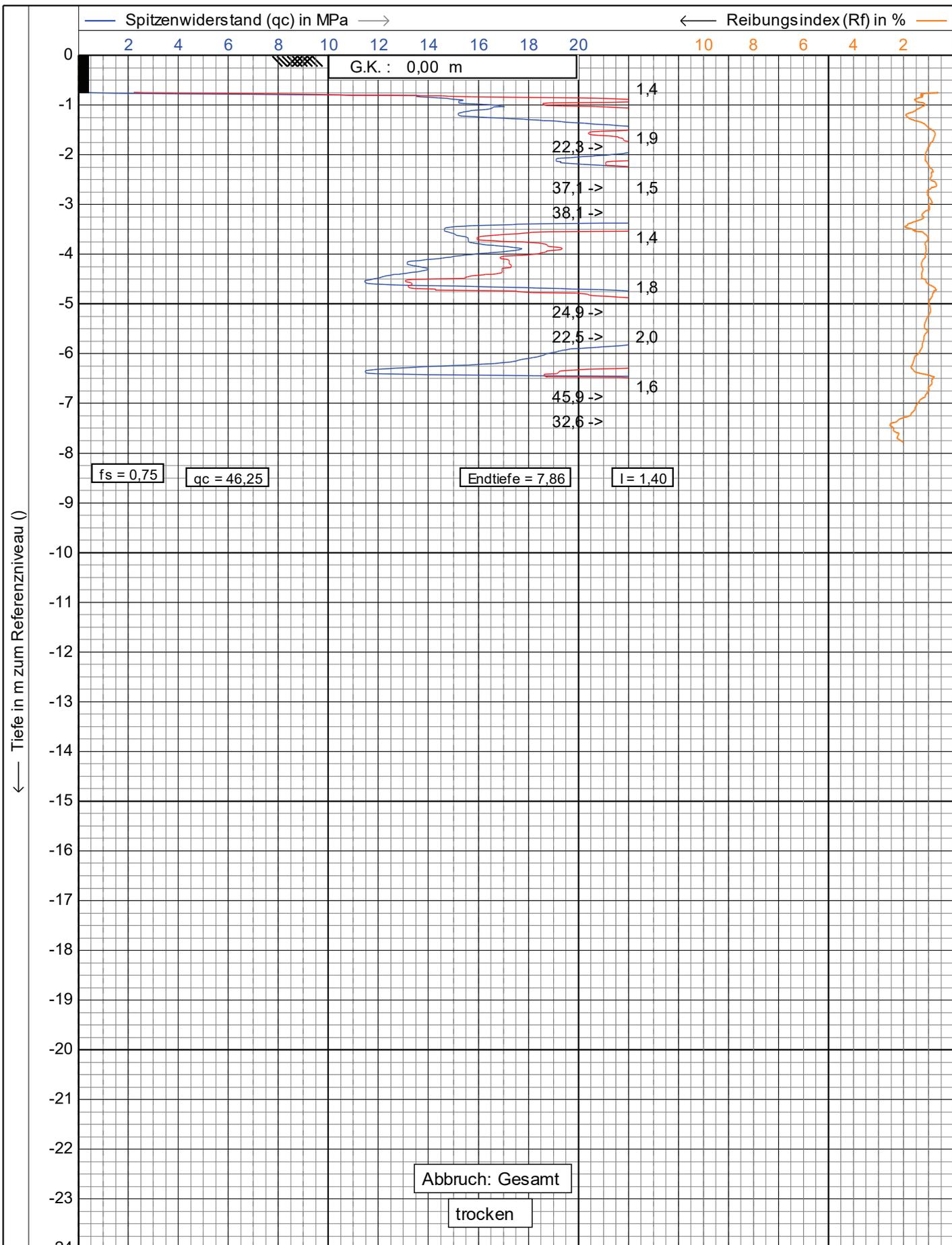


225 cm<sup>2</sup>  
 15 cm<sup>2</sup>

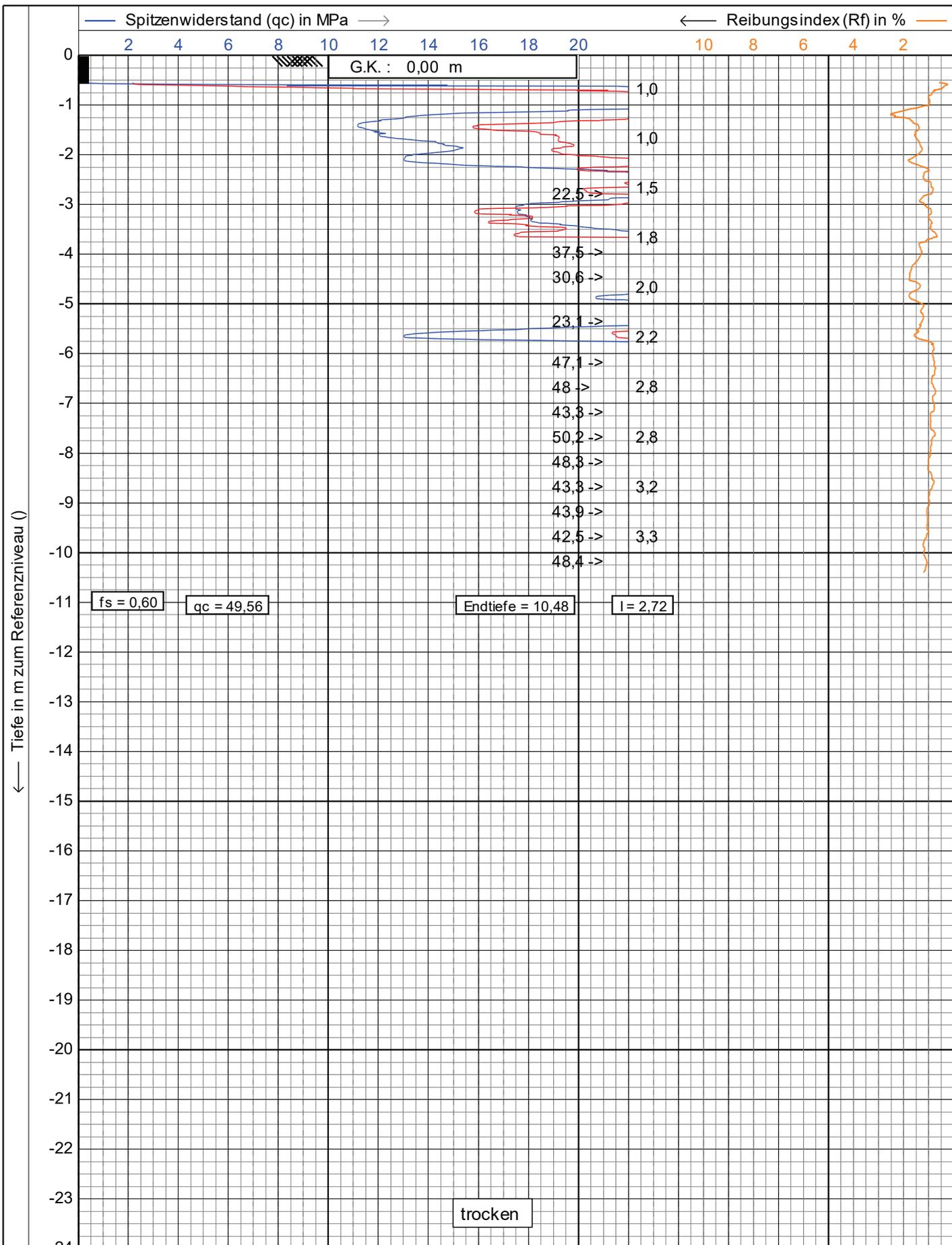


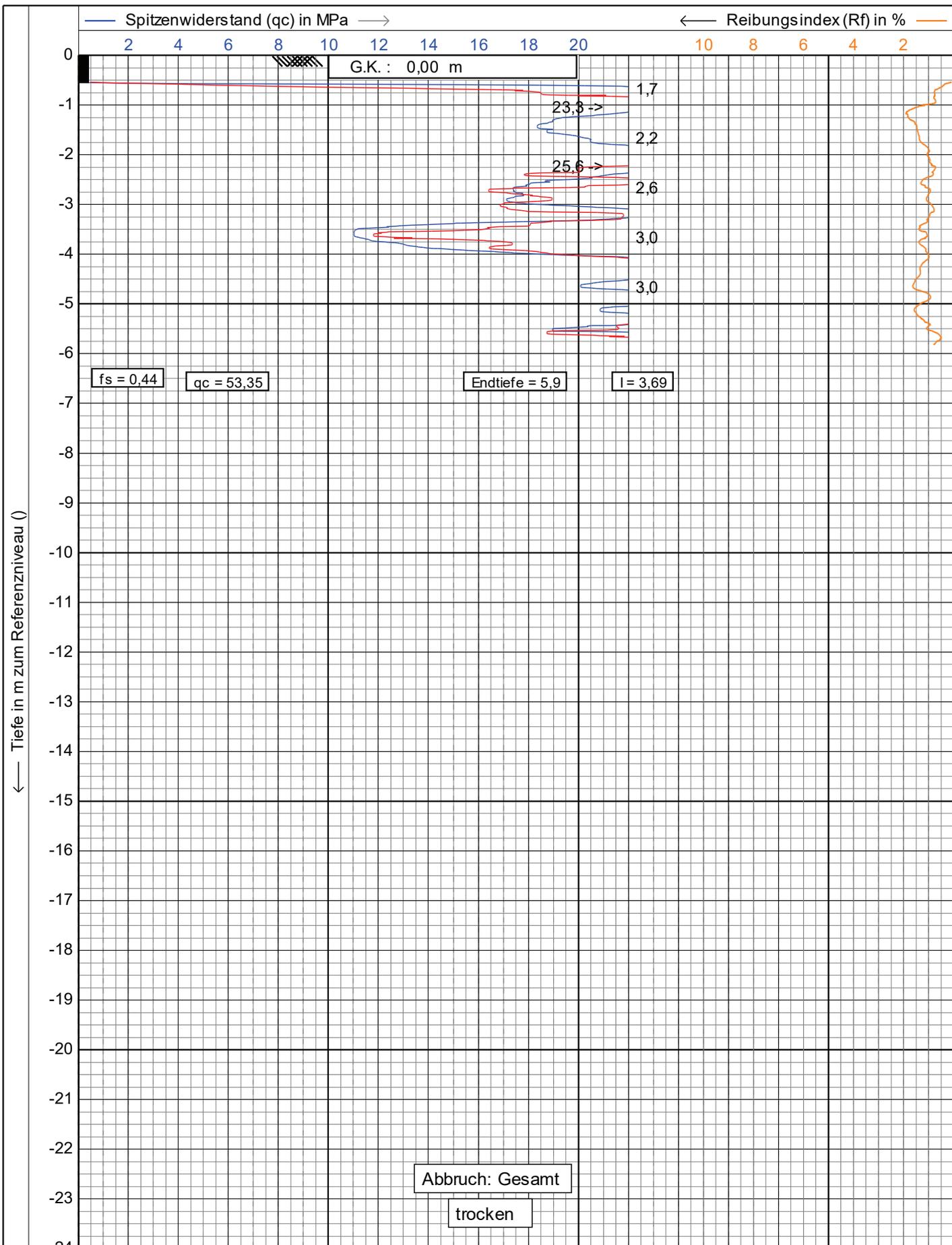
Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)  
 Projekt : **Windpark Niederkrüchten**  
 Ort : **41372 Niederkrüchten**  
 Position: **0, 0**

Datum : **18.03.2020**  
 Konus Nr. : **S15CFILS181159**  
 Projekt Nr. : **20200227-10003**  
 CPT Nr. : **WEA 2/3** 1/5

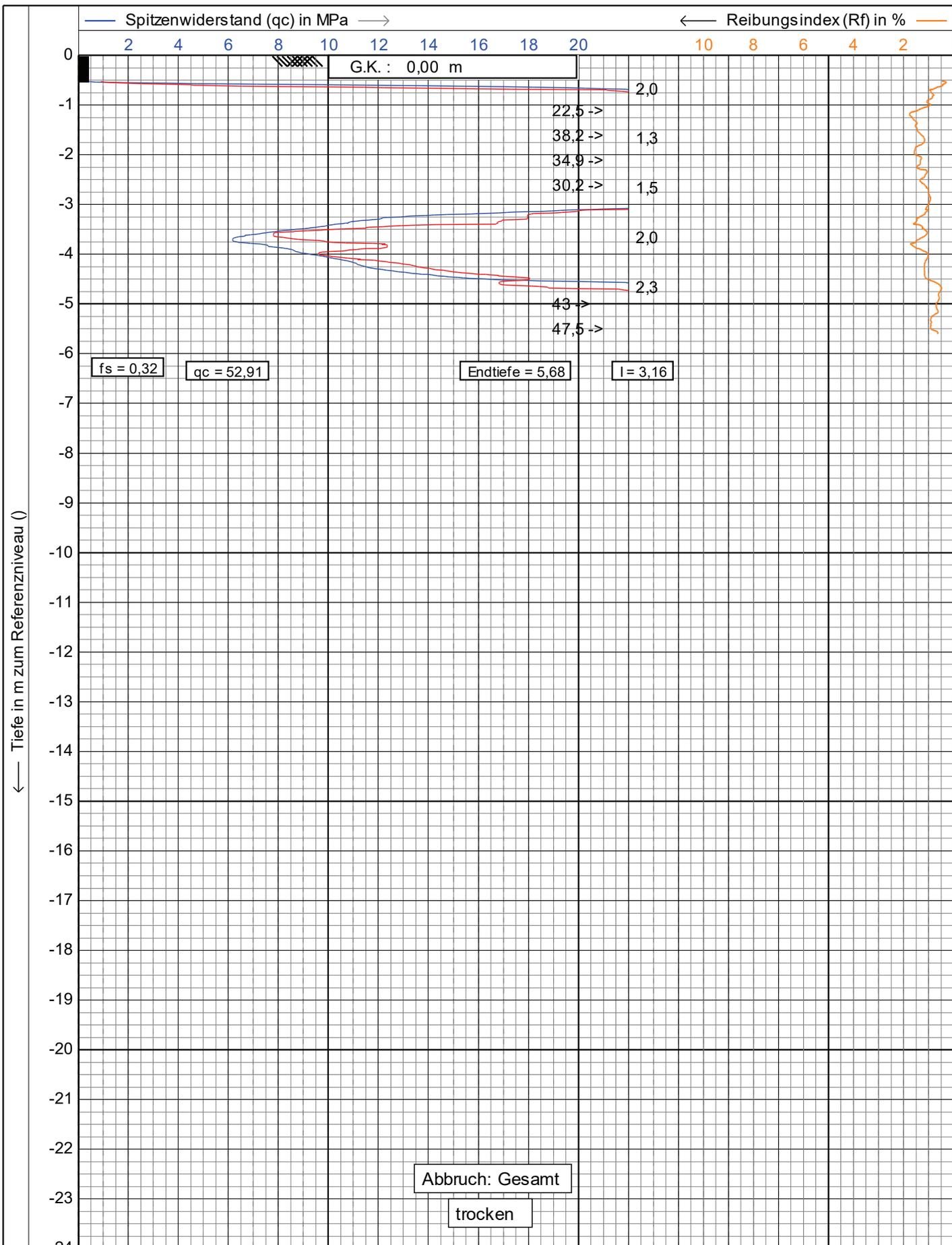


225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>





225 cm<sup>2</sup>  
 15 cm<sup>2</sup>

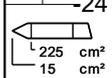
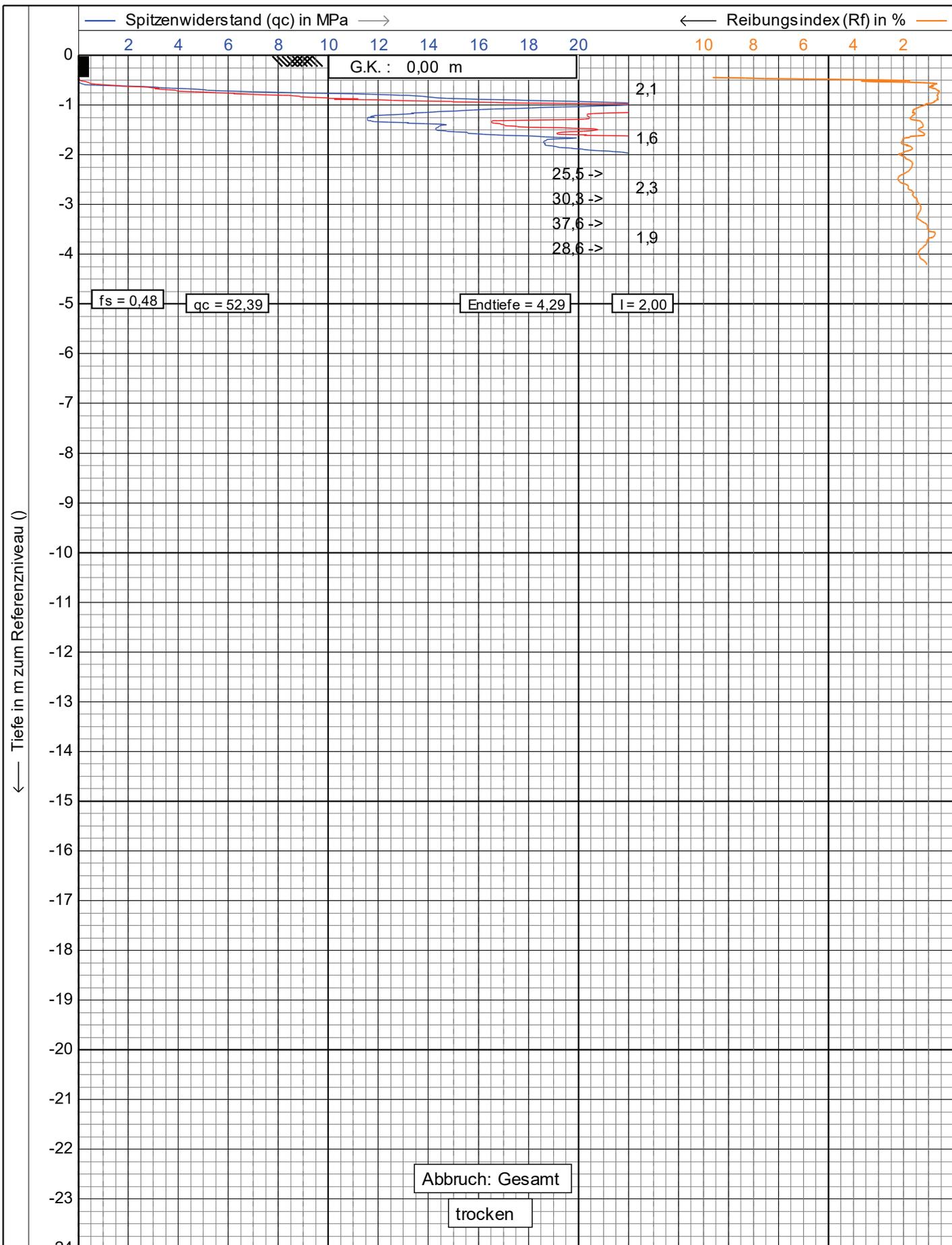


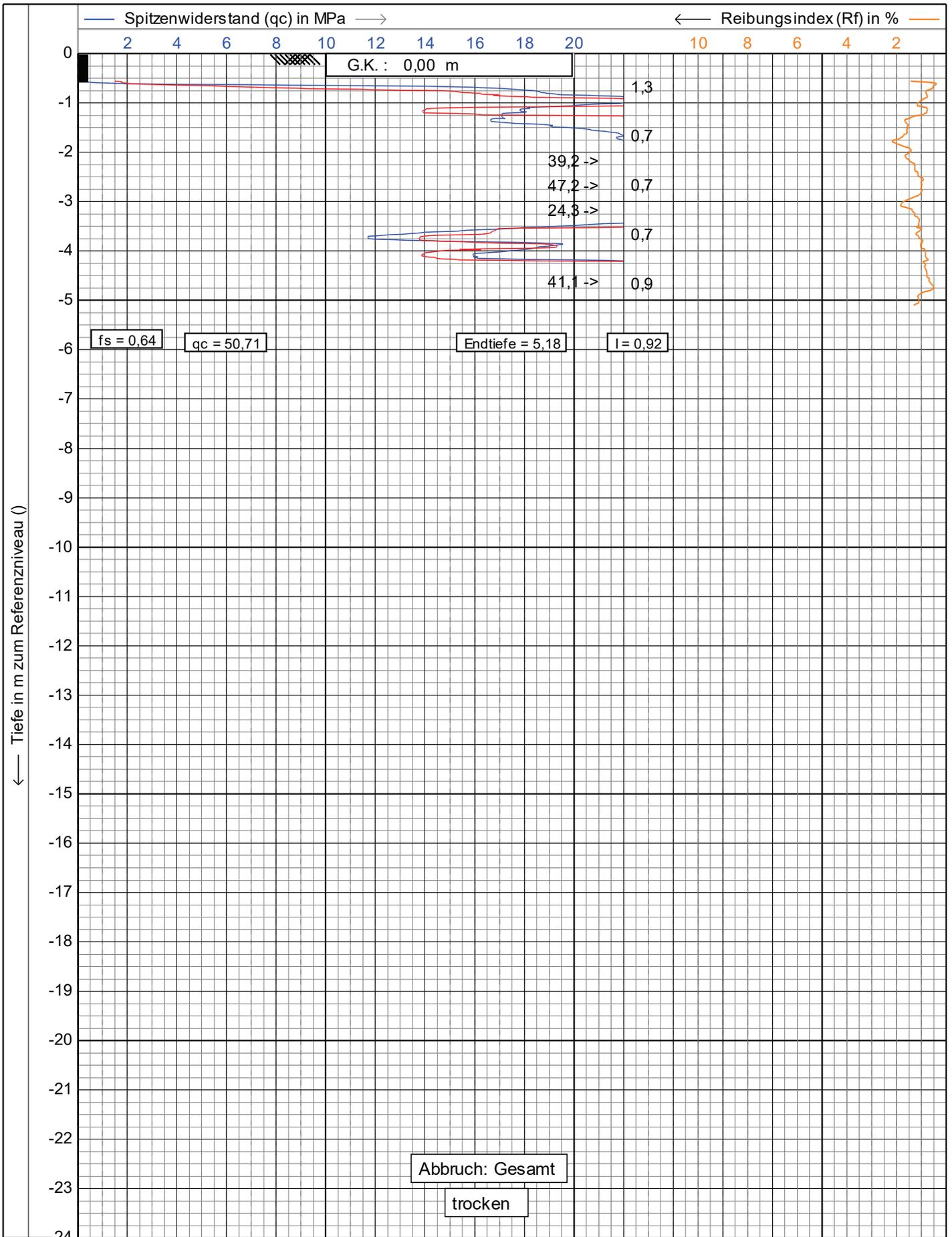
225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)  
 Projekt : **Windpark Niederkrüchten**  
 Ort : **41372 Niederkrüchten**  
 Position: **0, 0**

Datum : **19.03.2020**  
 Konus Nr. : **S15CFILS181159**  
 Projekt Nr. : **20200227-10003**  
 CPT Nr. : **WEA 3/4** 1/5



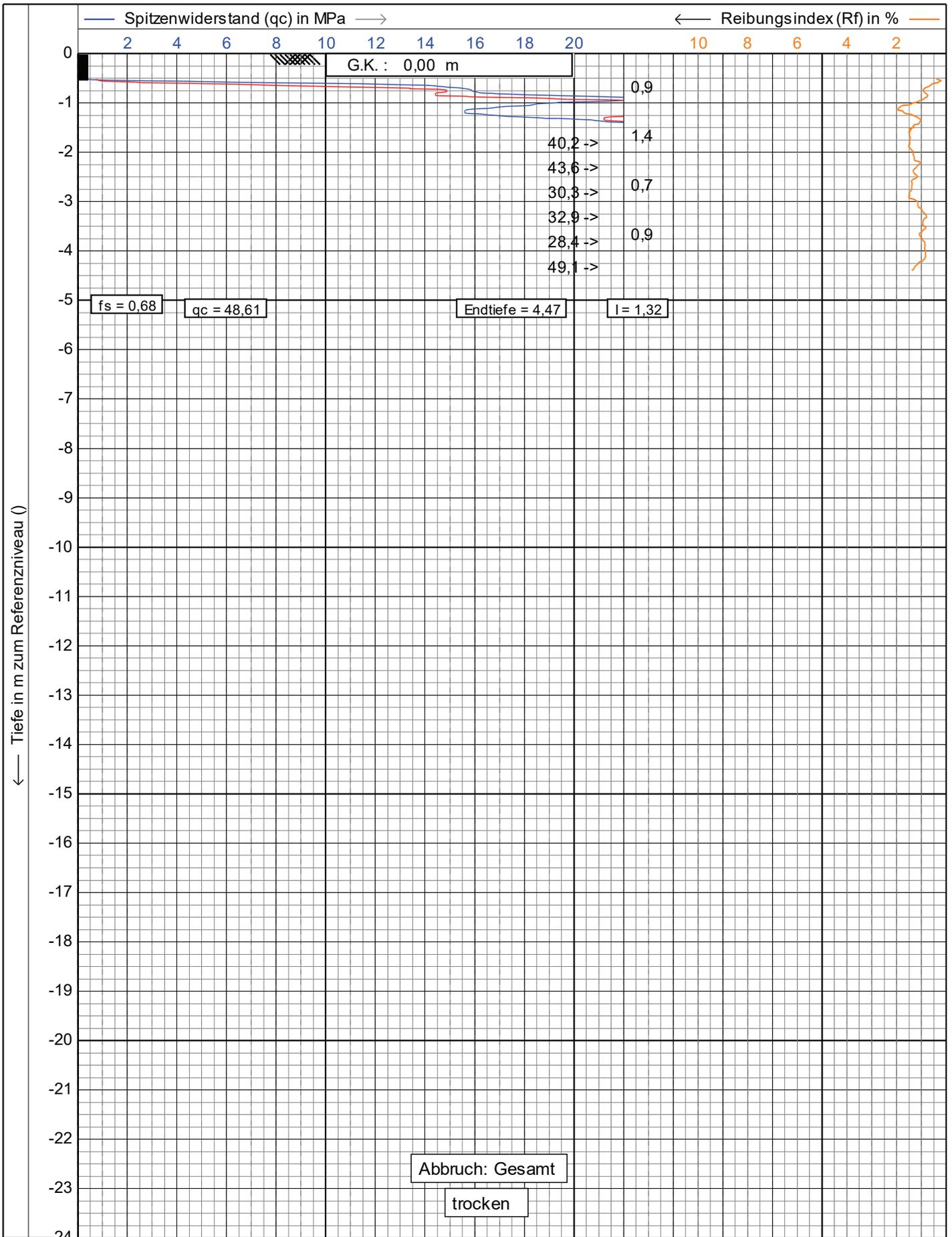


225 cm<sup>2</sup>  
 15 cm<sup>2</sup>



Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)  
 Projekt : **Windpark Niederkrüchten**  
 Ort : **41372 Niederkrüchten**  
 Position: **0, 0**

Datum : **19.03.2020**  
 Konus Nr. : **S15CFILS181159**  
 Projekt Nr. : **20200227-10003**  
 CPT Nr. : **WEA 4/3** 1/5

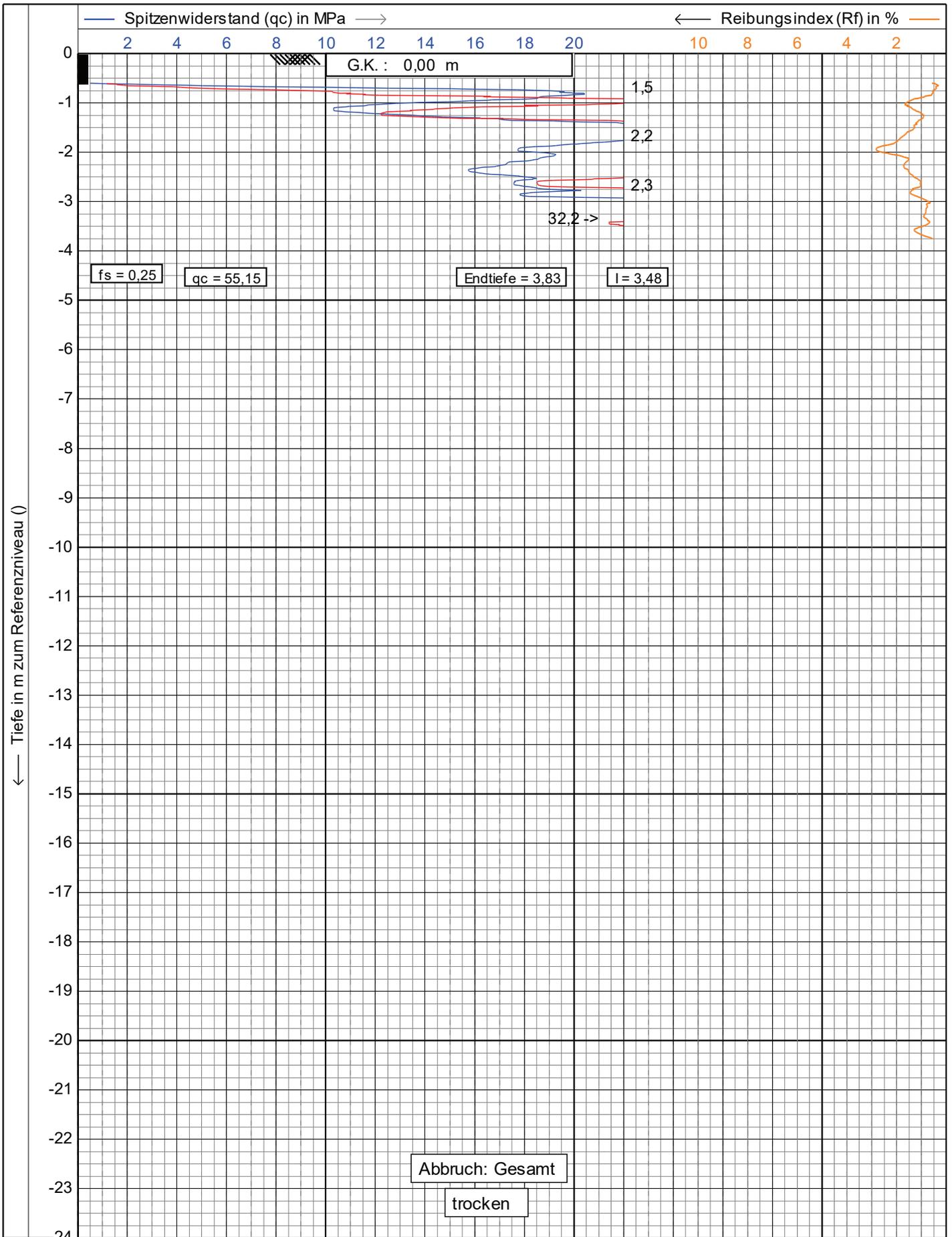


225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)  
 Projekt : **Windpark Niederkrüchten**  
 Ort : **41372 Niederkrüchten**  
 Position: **0, 0**

Datum : **19.03.2020**  
 Konus Nr. : **S15CFILS181159**  
 Projekt Nr. : **20200227-10003**  
 CPT Nr. : **WEA 4/4** 1/5

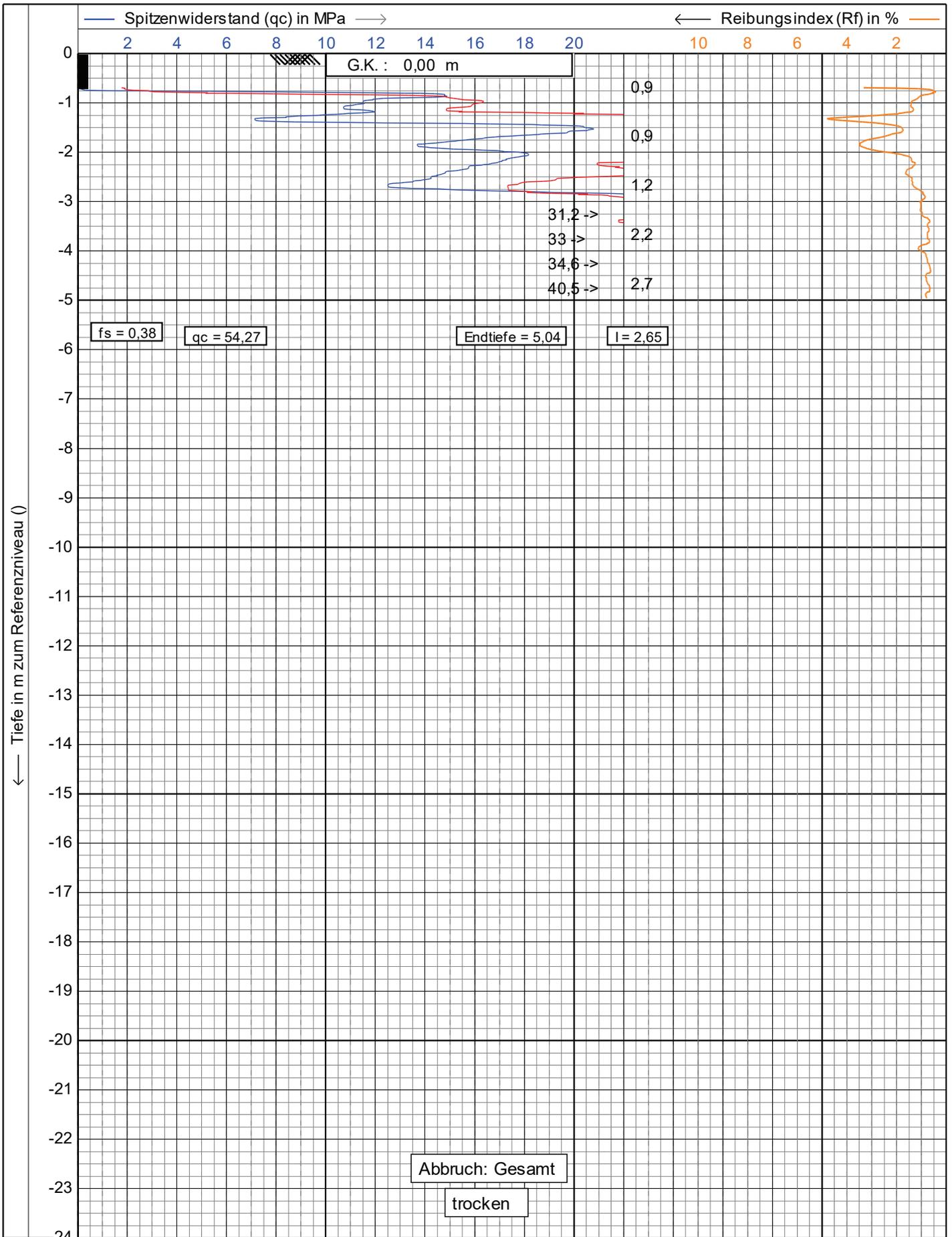


225 cm<sup>2</sup>  
 15 cm<sup>2</sup>

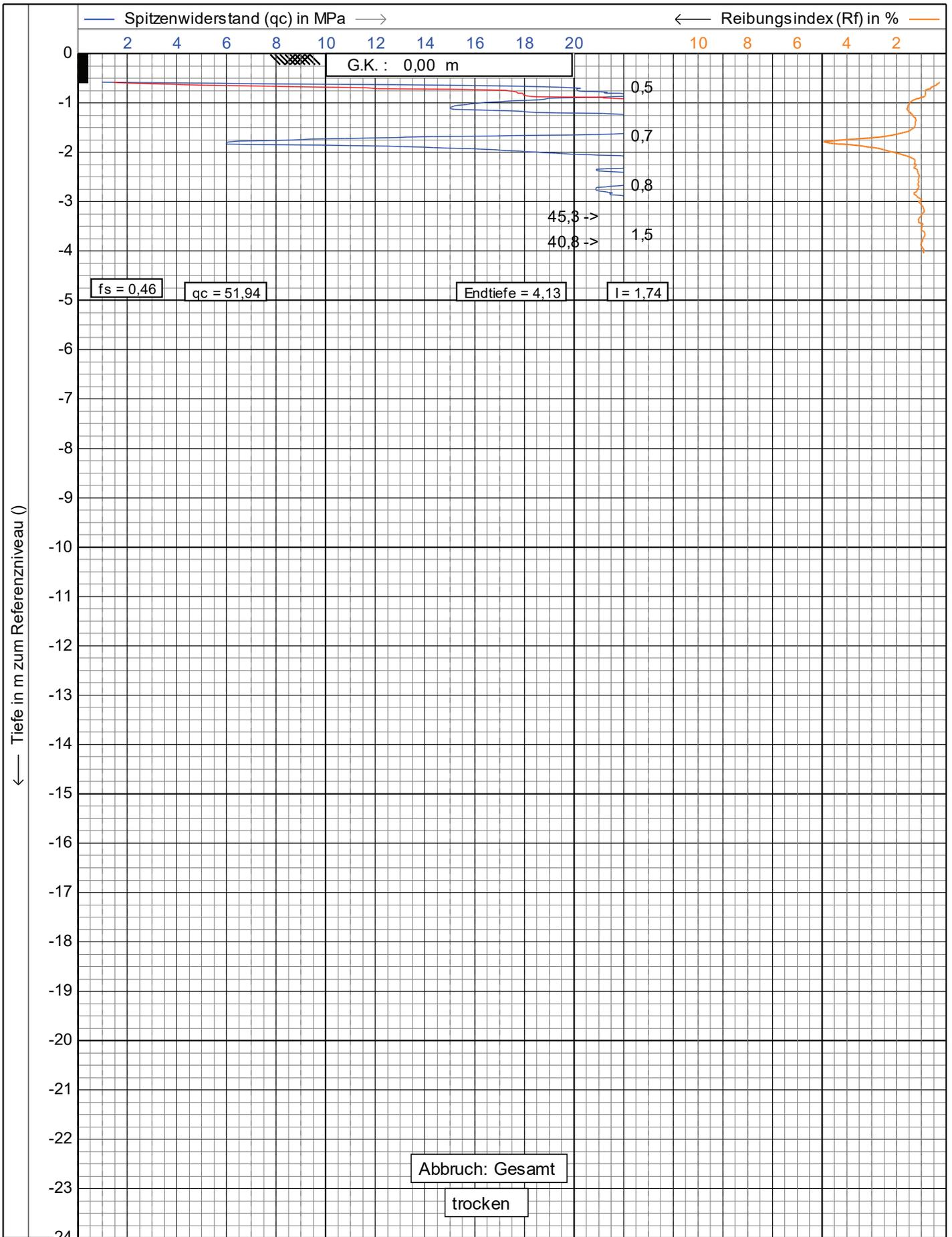


Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)  
 Projekt : **Windpark Niederkrüchten**  
 Ort : **41372 Niederkrüchten**  
 Position: **0, 0**

Datum : **19.03.2020**  
 Konus Nr. : **S15CFILS181159**  
 Projekt Nr. : **20200227-10003**  
 CPT Nr. : **WEA 5/2**    1/5



225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>

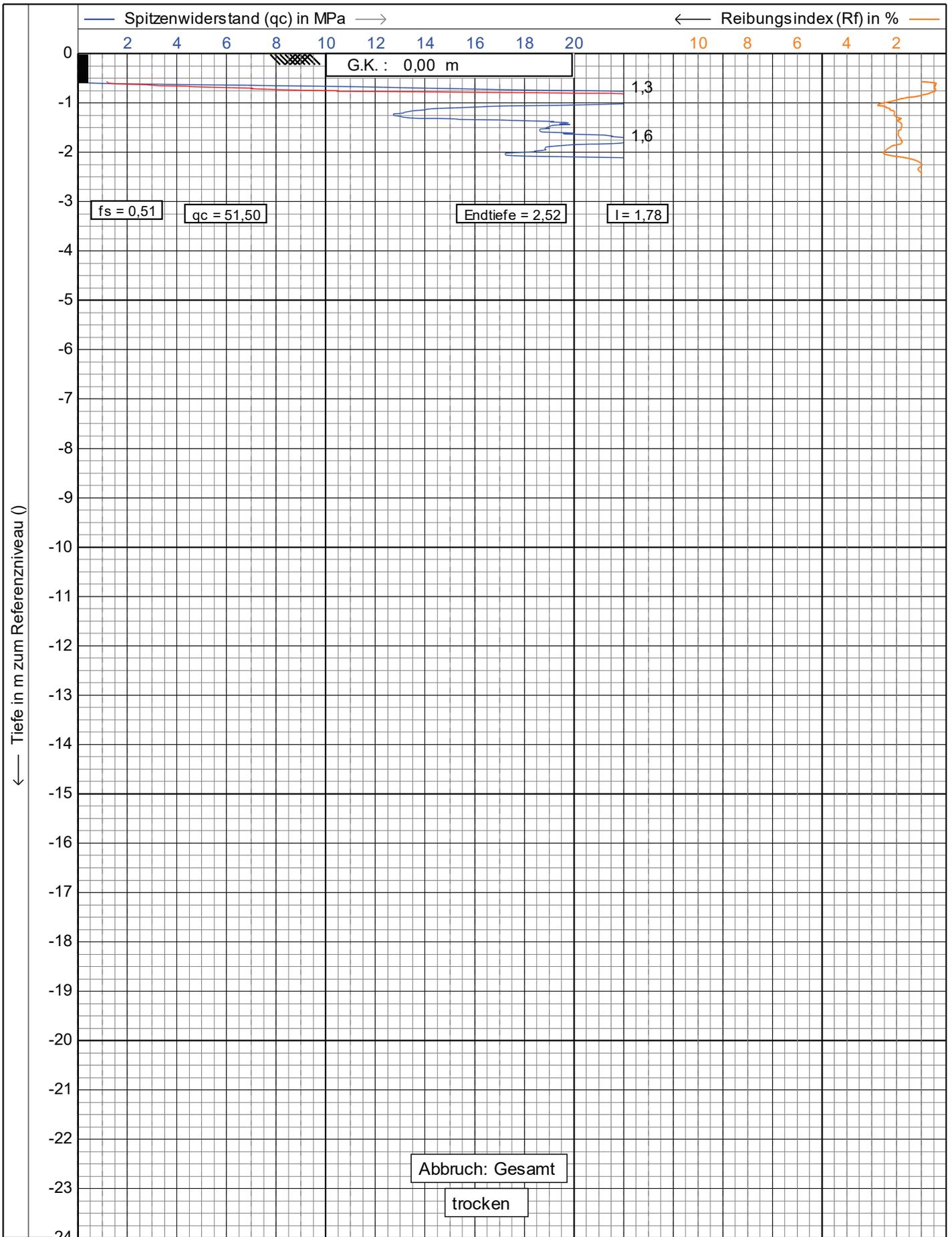


225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)  
 Projekt : **Windpark Niederkrüchten**  
 Ort : **41372 Niederkrüchten**  
 Position: **0, 0**

Datum : **19.03.2020**  
 Konus Nr. : **S15CFILS181159**  
 Projekt Nr. : **20200227-10003**  
 CPT Nr. : **WEA 5/4** 1/5

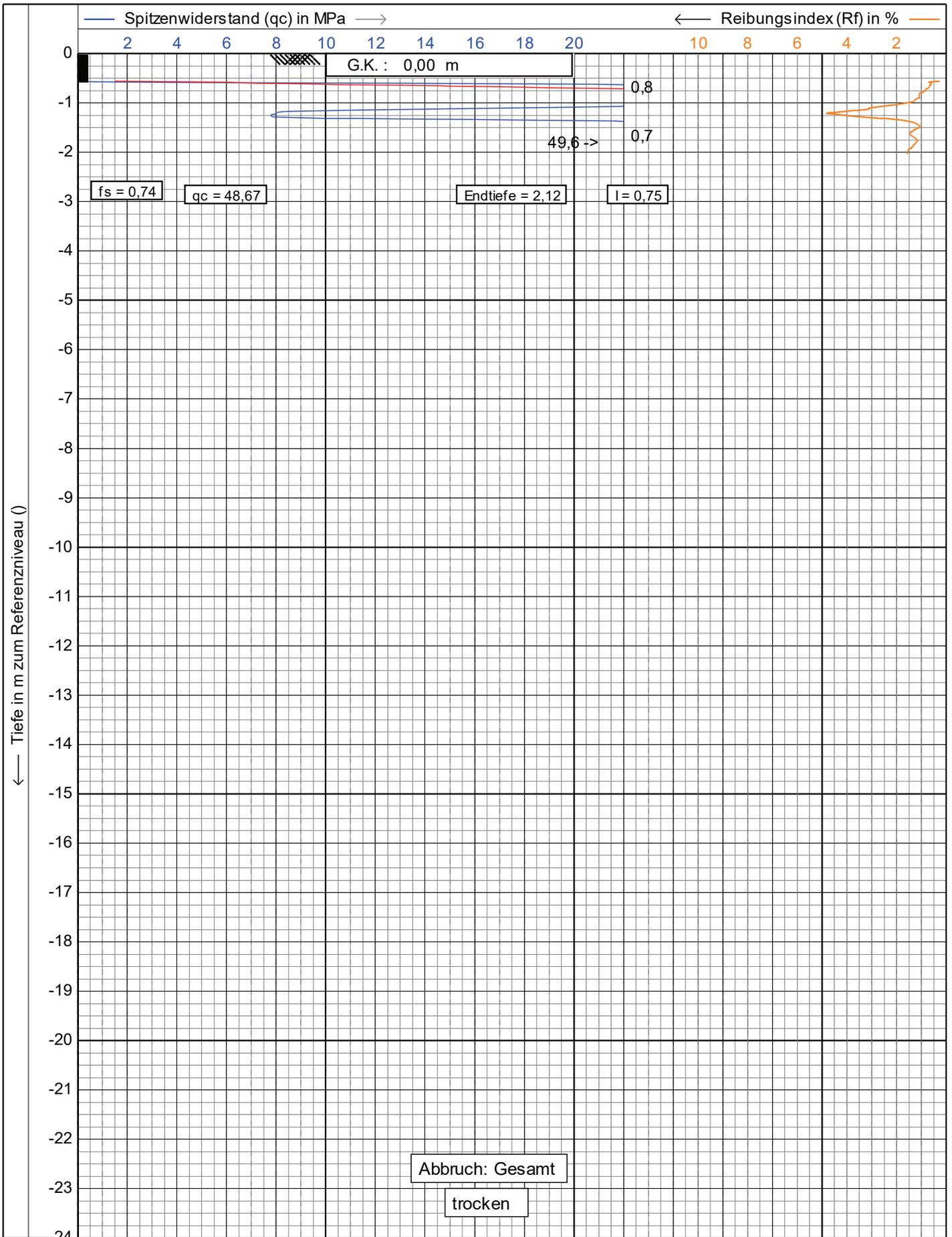


225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)  
 Projekt : **Windpark Niederkrüchten**  
 Ort : **41372 Niederkrüchten**  
 Position: **0, 0**

Datum : **19.03.2020**  
 Konus Nr. : **S15CFILS181159**  
 Projekt Nr. : **20200227-10003**  
 CPT Nr. : **WEA 6/2** 1/5

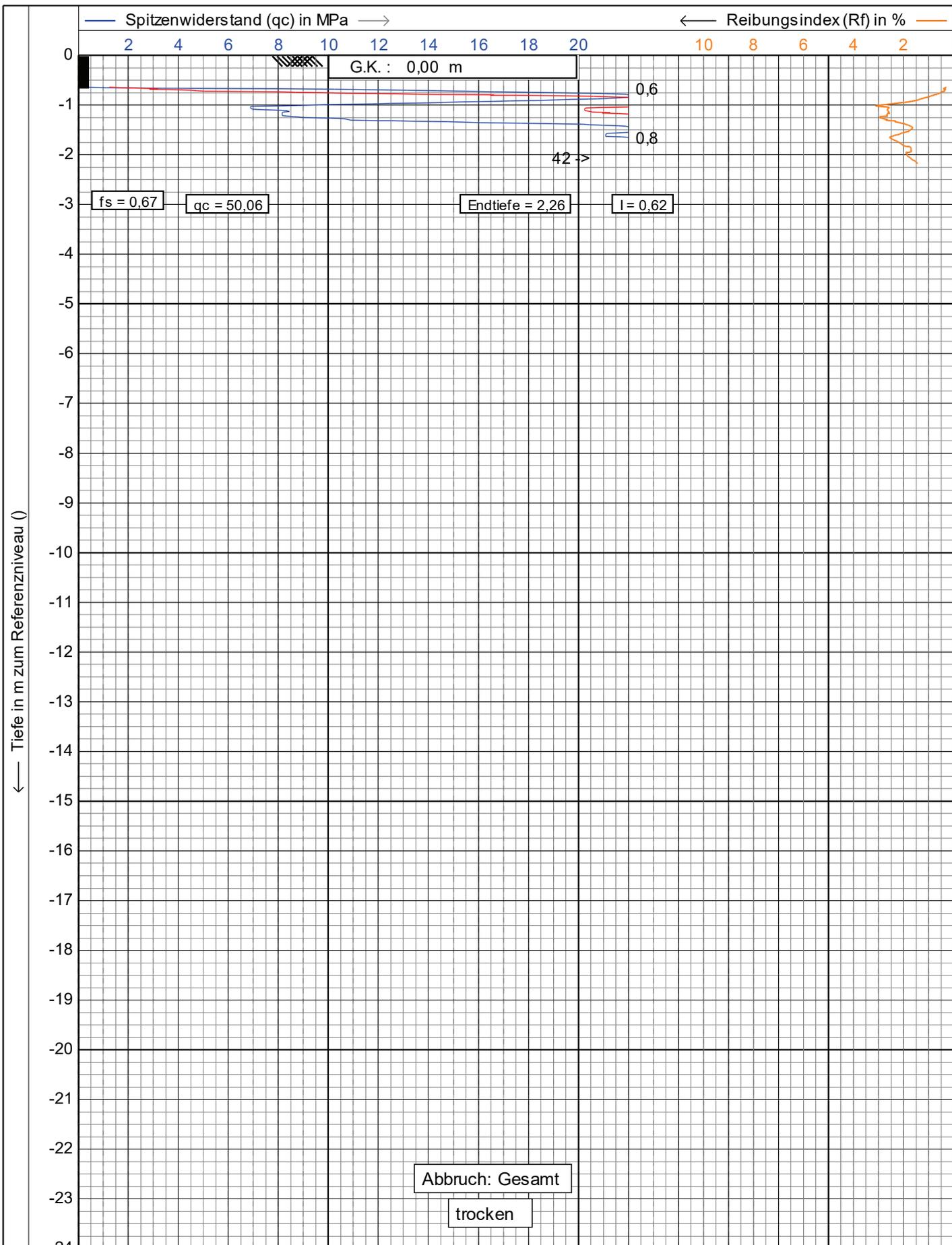


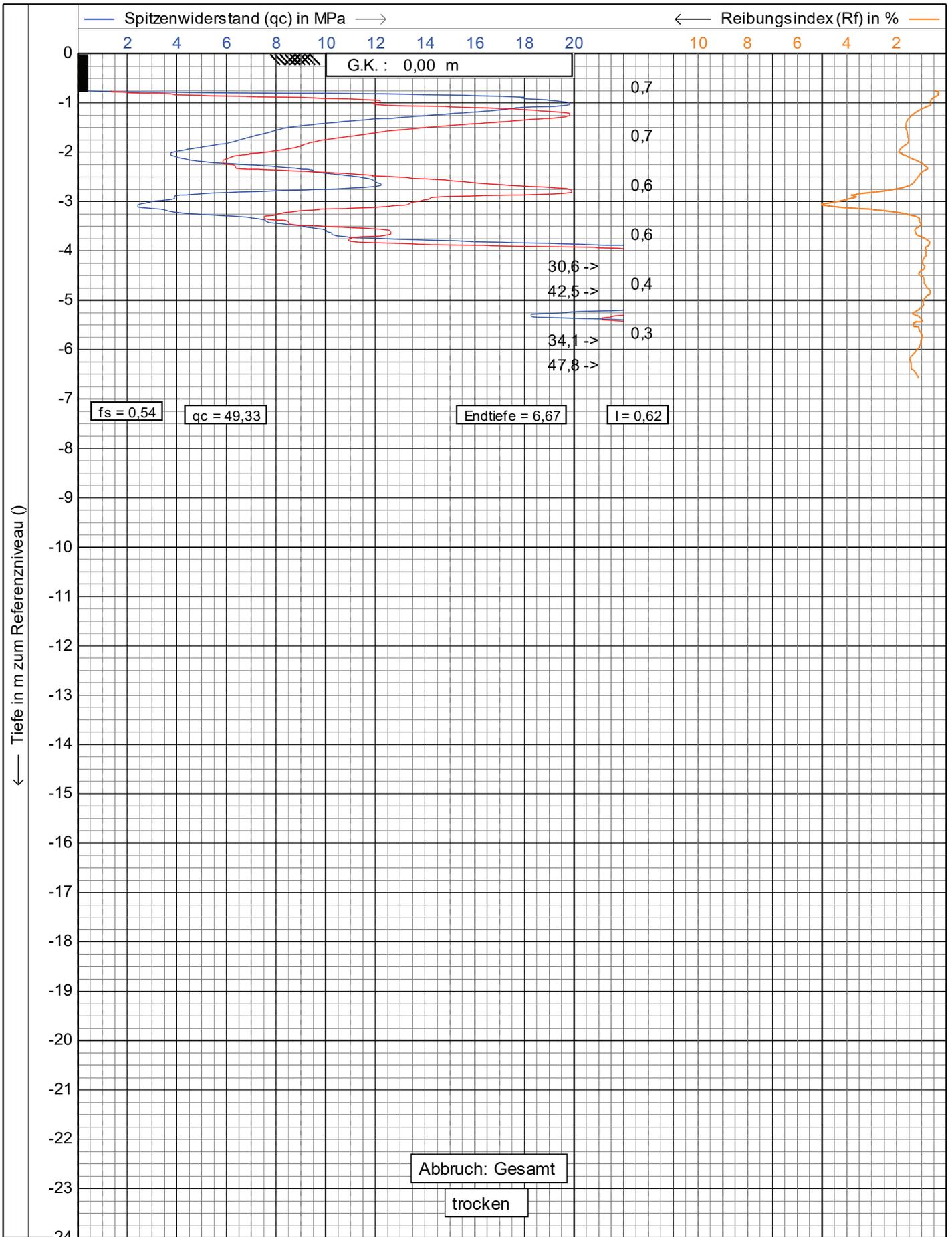
225 cm<sup>2</sup>  
15 cm<sup>2</sup>



Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)  
 Projekt : **Windpark Niederkrüchten**  
 Ort : **41372 Niederkrüchten**  
 Position: **0, 0**

Datum : **19.03.2020**  
 Konus Nr. : **S15CFILS181159**  
 Projekt Nr. : **20200227-10003**  
 CPT Nr. : **WEA 6/3** 1/5



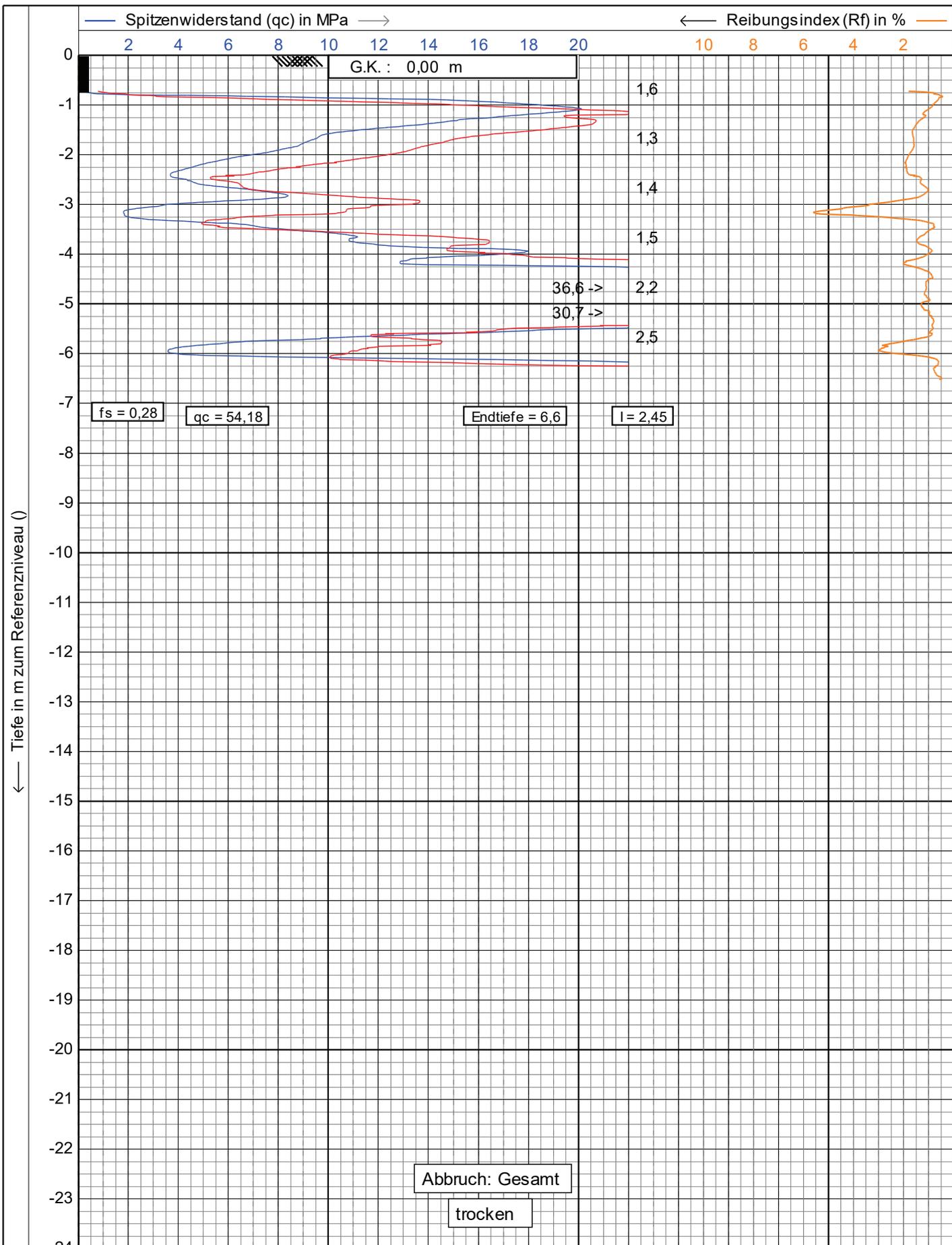


225 cm<sup>2</sup>  
 15 cm<sup>2</sup>

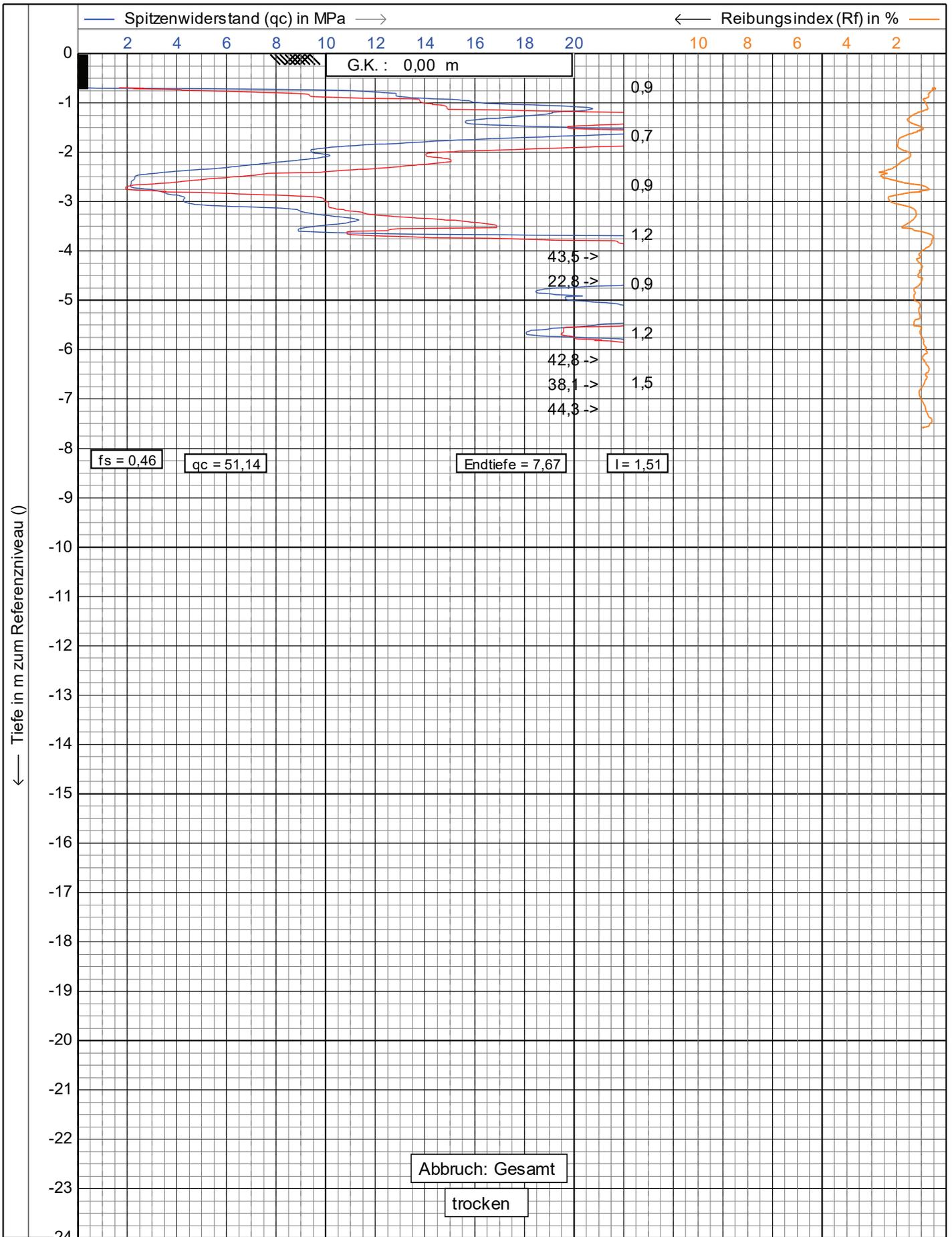


Drucksondierungen nach DIN EN ISO 22476-1 (2013)  
 Projekt : **Windpark Niederkrüchten**  
 Ort : **41372 Niederkrüchten**  
 Position: **0, 0**

Datum : **19.03.2020**  
 Konus Nr. : **S15CFILS181159**  
 Projekt Nr. : **20200227-10003**  
 CPT Nr. : **WEA 7/2** 1/5



$\frac{L}{15}$   $\frac{225}{15}$   $\frac{cm^2}{cm^2}$



**ANLAGE 4    ERGEBNISSE DER KERNBOHRUNGEN  
(ASPHALT + BETON)**

# Windpark Niederkrüchten

| <u>Standort</u> | <u>Asphalt</u> | <u>Beton</u> | <u>Summe A+B</u> | <u>Bohrbarkeit</u> |
|-----------------|----------------|--------------|------------------|--------------------|
| <b>WEA 1</b>    | i.M. 0,14 m    | i.M. 0,26 m  | i.M. 0,40 m      | sehr fest          |
| <b>WEA 2</b>    | i.M. 0,27 m    | i.M. 0,23 m  | i.M. 0,50 m      | sehr fest          |
| <b>WEA 3</b>    | i.M. 0,27 m    | i.M. 0,23 m  | i.M. 0,50 m      | sehr fest          |
| <b>WEA 4</b>    | i.M. 0,27 m    | i.M. 0,23 m  | i.M. 0,50 m      | sehr fest          |
| <b>WEA 5</b>    | i.M. 0,28 m    | i.M. 0,22 m  | i.M. 0,50 m      | sehr fest          |
| <b>WEA 6</b>    | i.M. 0,28 m    | i.M. 0,22 m  | i.M. 0,50 m      | sehr fest          |
| <b>WEA 7</b>    | i.M. 0,28 m    | i.M. 0,37 m  | i.M. 0,65 m      | sehr fest          |



**ANLAGE 5    ERGEBNISSE DER CHEMISCHEN  
LABORVERSUCHE**

Biolab Umweltanalysen GmbH Bienroder Weg 53 38108 Braunschweig

BRP Consult  
Herr Sirko Dahlmann  
Berliner Straße 52j  
38104 Braunschweig

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

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

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

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

Amtsgericht Braunschweig  
HRB 3263

Braunschweig, 03.04.2020

### Analysenbericht B2002973

**Auftrag** : A2002696  
Ihr Projekt : WP Niederkrüchten  
Probenahme : Auftraggeber  
Probeneingang : 26.03.2020  
Analysenabschluss : 03.04.2020  
Verwerfdatum : 26.05.2020

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analyseergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 26.03.2020 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

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

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

Mit freundlichen Grüßen

Ellen Mueller von der Haegen  
(Auftragsmanagerin)

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Seite 1 von 3

### Untersuchte Proben

| Labornummer | Matrix | Probenbezeichnung |                       |
|-------------|--------|-------------------|-----------------------|
| P2009978    | Boden  | Mischprobe 1 ...  | WEA 1 + WEA 2 + WEA 3 |
| P2009979    | Boden  | Mischprobe 2 ...  | WEA 4 + WEA 5 + WEA 6 |
| P2009980    | Boden  | WEA 7             |                       |

### Untersuchungsergebnisse

|                             |        | P2009978    | P2009979    | P2009980 |
|-----------------------------|--------|-------------|-------------|----------|
|                             |        | MP 1        | MP 2        | WEA 7    |
| Mischprobe aus Einzelproben |        | hergestellt |             |          |
| Mischprobe aus Einzelproben |        |             | hergestellt |          |
| Mahlen                      |        | erfolgt     | erfolgt     | erfolgt  |
| Trockenrückstand            | Gew. % | 94,5        | 94,8        | 91,5     |

#### Schwermetalle

|             |          | P2009978 | P2009979 | P2009980 |
|-------------|----------|----------|----------|----------|
| Arsen       | mg/kg TS | < 10     | < 10     | < 10     |
| Blei        | mg/kg TS | < 10     | < 10     | < 10     |
| Cadmium     | mg/kg TS | < 0,10   | < 0,10   | < 0,10   |
| Chrom       | mg/kg TS | 16       | 15       | < 10     |
| Kupfer      | mg/kg TS | 6,4      | 5,0      | < 5,0    |
| Nickel      | mg/kg TS | 12       | 11       | 6,4      |
| Zink        | mg/kg TS | 17       | 17       | 15       |
| Quecksilber | mg/kg TS | < 0,050  | < 0,050  | < 0,050  |

#### Kohlenwasserstoffindex (KWI)

|                            |          | P2009978 | P2009979 | P2009980 |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | mg/kg TS | < 40     | < 40     | < 40     |
| Kohlenwasserstoffe C22-C40 | mg/kg TS | < 60     | < 60     | < 60     |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | mg/kg TS | < 100    | < 100    | < 100    |

#### Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

|                         |          | P2009978 | P2009979 | P2009980 |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Naphthalin              | mg/kg TS | < 0,060  | < 0,060  | < 0,060  |
| Acenaphthylen           | mg/kg TS | < 0,060  | < 0,060  | < 0,060  |
| Acenaphthen             | mg/kg TS | < 0,060  | < 0,060  | < 0,060  |
| Fluoren                 | mg/kg TS | < 0,060  | < 0,060  | < 0,060  |
| Phenanthren             | mg/kg TS | < 0,060  | < 0,060  | < 0,060  |
| Anthracen               | mg/kg TS | < 0,060  | < 0,060  | < 0,060  |
| Fluoranthren            | mg/kg TS | < 0,060  | < 0,060  | < 0,060  |
| Pyren                   | mg/kg TS | < 0,060  | < 0,060  | < 0,060  |
| Benzo[a]anthracen       | mg/kg TS | < 0,060  | < 0,060  | < 0,060  |
| Chrysen                 | mg/kg TS | < 0,060  | < 0,060  | < 0,060  |
| Benzo[b]fluoranthren    | mg/kg TS | < 0,060  | < 0,060  | < 0,060  |
| Benzo[k]fluoranthren    | mg/kg TS | < 0,060  | < 0,060  | < 0,060  |
| Benzo[a]pyren           | mg/kg TS | < 0,060  | < 0,060  | < 0,060  |
| Dibenzo[a,h]anthracen   | mg/kg TS | < 0,060  | < 0,060  | < 0,060  |
| Benzo[g,h,i]perylene    | mg/kg TS | < 0,060  | < 0,060  | < 0,060  |
| Indeno[1,2,3-c,d]pyren  | mg/kg TS | < 0,060  | < 0,060  | < 0,060  |
| Summe PAK (16 nach EPA) | mg/kg TS | < 1,0    | < 1,0    | < 1,0    |

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

#### Elution ("S4")

|                                |       | P2009978 | P2009979 | P2009980 |
|--------------------------------|-------|----------|----------|----------|
| Eluat ("S4")                   |       | erstellt | erstellt | erstellt |
| pH-Wert im Eluat               |       | 7,2      | 6,8      | 7,3      |
| Messtemperatur                 | °C    | 21,2     | 21,2     | 20,8     |
| Elektr. Leitfähigkeit im Eluat | µS/cm | 40       | 47       | 16       |
| Messtemperatur                 | °C    | 21,1     | 21,1     | 20,8     |

### Untersuchte Proben

| Labornummer | Matrix | Probenbezeichnung |                       |
|-------------|--------|-------------------|-----------------------|
| P2009978    | Boden  | Mischprobe 1 ...  | WEA 1 + WEA 2 + WEA 3 |
| P2009979    | Boden  | Mischprobe 2 ...  | WEA 4 + WEA 5 + WEA 6 |
| P2009980    | Boden  | WEA 7             |                       |

### Untersuchungsergebnisse

|                  |      |       | P2009978 | P2009979 | P2009980 |
|------------------|------|-------|----------|----------|----------|
|                  |      |       | MP 1     | MP 2     | WEA 7    |
| <b>Anionen</b>   |      |       |          |          |          |
| Chlorid im Eluat | mg/l | < 5,0 | < 5,0    | < 5,0    | < 5,0    |
| Sulfat im Eluat  | mg/l | < 5,0 | < 5,0    | < 5,0    | < 5,0    |

### Untersuchungsmethoden

#### Vorbereitungsanalysen

| Parameter     | Methodennorm                                  |   |
|---------------|---|---|
| Mahlen        | DIN 19747 2009-07                             | Q |
| KW-Aufschluss | DIN EN 13657 2003-01                          | Q |
| Eluat ("S4")  | DIN 38414 S4 1984-10 / DIN EN 12457-4 2003-01 | Q |

#### Laboranalysen

| Parameter                      | Methodennorm                                |   |
|--------------------------------|---|---|
| Trockenrückstand               | DIN ISO 11465 1996-12                       | Q |
| Arsen                          | DIN EN ISO 22036 2009-06                    | Q |
| Blei                           | DIN EN ISO 22036 2009-06                    | Q |
| Cadmium                        | DIN EN ISO 22036 2009-06                    | Q |
| Chrom                          | DIN EN ISO 22036 2009-06                    | Q |
| Kupfer                         | DIN EN ISO 22036 2009-06                    | Q |
| Nickel                         | DIN EN ISO 22036 2009-06                    | Q |
| Zink                           | DIN EN ISO 22036 2009-06                    | Q |
| Quecksilber                    | DIN ISO 16772 2005-06 (Abw. DC)             | Q |
| Kohlenwasserstoffindex         | LAGA KW04 12.09/ DIN EN 14039 2005-01       | Q |
| PAK in Boden                   | DIN ISO 18287 2006-05                       | Q |
| EOX (Aceton-Extraktion)        | DIN 38414 S17 2014-04 (Abw.: Acetonextrakt) | Q |
| pH-Wert im Eluat               | DIN EN ISO 10523 2012-04 (DIN 38404-5 7.09) | Q |
| Elektr. Leitfähigkeit im Eluat | DIN EN 27888 1993-11                        | Q |
| Chlorid im Eluat               | DIN EN ISO 10304-1 2009-07                  | Q |
| Sulfat im Eluat                | DIN EN ISO 10304-1 2009-07                  | Q |