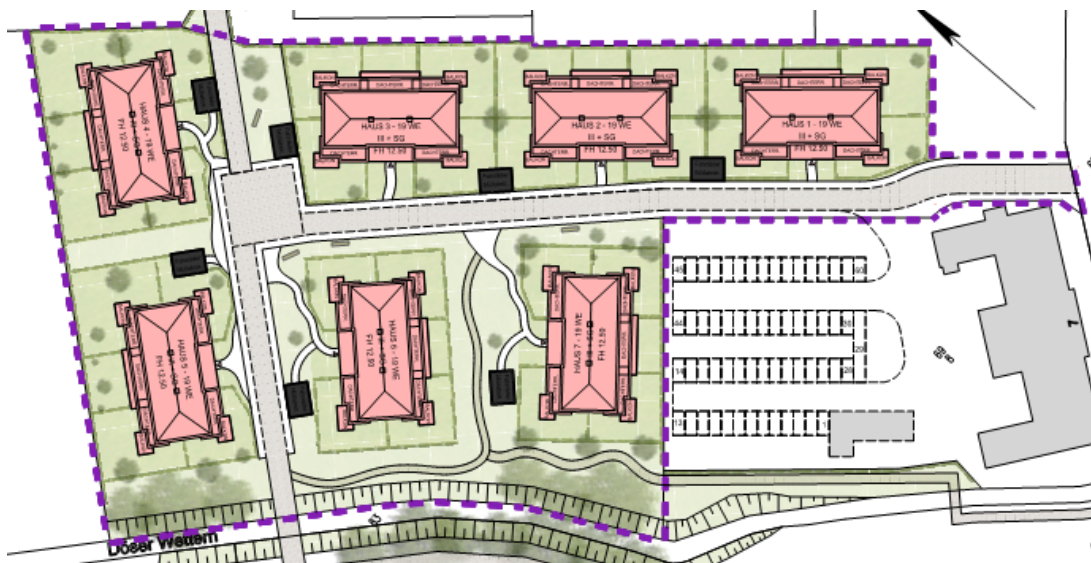


Geotechnische Bodenuntersuchungen für den Neubau einer Wohnanlage mit 7 Gebäuden Grimmershörn-Batteriestraße in 27472 Cuxhaven



Auftraggeber:

**Heineking Immobilien und
Projektentwicklungs GmbH**

Brokeloher Str. 8
31628 Landesbergen

Auftragnehmer:

GEOLOGISCHES BÜRO SCHMIDT

Auf der Hörne 3
21745 Hemmoor

Exemplar:

(PDF)

Auftragsdatum:

Januar 2018

Bearbeiter:

Dipl. Geologe Jochen Schmidt

Ort / Datum:

Hemmoor, den 05.04.2018

INHALTSVERZEICHNIS:**Seite:**

Zusammenfassung	2
1 Vorgang	3
2 Beschreibung der Baumaßnahme und der örtlichen Situation	4
3 Baugrunduntersuchungen	4
3.1 Untersuchungsprogramm	4
3.2 Untergrundaufbau	5
3.3 Grundwassersituation	6
3.4 Auswertung der Drucksondierungen	7
4 Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung	9
5 Gründungstechnische Beratung	11
5.1 Ausgangssituation / Bewertung der Tragfähigkeitssituation	11
6 Hinweise zur bautechnischen Ausführung der Arbeiten	13

ANLAGENVERZEICHNIS:

Anlage:

- 1: Lageplan
- 2: Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile der Bohrsondierungen
- 3: Sondierdiagramme der Drucksondierungen
- 4: Prüfbericht zur Betonaggressivität

Zusammenfassung

Gegenstand des vorliegenden Gutachtens ist die Bewertung der Tragfähigkeit der im Untergrund des geplanten Wohnkomplexes Grimmershörn-Batteriestraße in 27472 Cuxhaven anstehenden Bodenschichten.

Zur Erkundung des Untergrundes wurden im Bereich der geplanten Baumaßnahme zwei Kleinrammbohrungen und sechs Drucksondierungen mit maximalen Aufschlusstiefen von 20 m bzw. 25 m unter aktuellem Gelände durchgeführt. Der bautechnisch relevante **Untergrund** besteht unterhalb von geringmächtigen, zumeist sandig-schluffigen Auffüllungsböden zunächst bis in Tiefen zwischen 16,5 m und 16,7 m unter GOK aus Wechselfolgen von weichen Schluffböden und Sandlagen mit eingeschalteten Torfhorizonten. Zur Tiefe hin folgen schließlich die pleistozänen Schmelzwassersande, die in einer überwiegend mitteldichten Lagerung vorliegen.

Am Untersuchungstag wurde oberflächennahes Stauwasser in den vorhandenen Auffüllungen zwischen 1,04 m und 1,64 m Tiefe angetroffen. Grundwasser wurde im Zuge der Beprobung bei 3,99 m u. GOK gelotet. Der maximale mögliche Grundwasserstand (Bemessungswasserstand) kann die heutige GOK erreichen.

Es wird eine **Tiefgründung** der Bauwerksfundamente erforderlich. In Frage kommen hier erschütterungsarme Verfahren wie Bohr- oder Schraubpfähle. Es wird die Ausführung einer Gründung über einen Vollverdrängungspfahl, beispielsweise eines Schraubpfahls des System Atlas oder vergleichbare Systeme empfohlen. Die Pfähle müssen mindestens 2,5 m in die pleistozänen Schmelzwassersande einbinden, so dass sich im Großteil des Untersuchungsgebietes (CPT 1, CPT 2 und CPT 4 bis CPT 6) Pfahllängen von etwa 20 m (gerechnet ab aktueller GOK) ergeben. Im Bereich der CPT3 können die Pfahllängen auch 25 m betragen. Unterhalb der Betonsohle der Gebäude wird der Einbau eines **Tragschichtpolsters** in einer Stärke von mindestens 0,8 m empfohlen. Das Tragschichtpolster dient gleichzeitig als Arbeitsebene für das Pfahlbohrgerät.

Die **Bauwerksabdichtung** der in den Untergrund einbindenden Bauwerksteile (Unterfahrt Fahrstuhl) ist in WU-Beton bzw. als „Weiße Wanne“ gegen drückendes Wasser herzustellen. Alternativ dazu kann eine Bauwerksabdichtung nach DIN 18195 T6 hergestellt werden.

1 Vorgang

Der Bauherr beabsichtigt den Neubau einer Wohnanlage mit sieben, nicht unterkellerten Gebäuden. Das Baugebiet liegt in Cuxhaven, westlich der Kasernenstraße auf einem ehemals militärisch genutzten Standort. Mit der Erkundung der Bodenverhältnisse im Bereich des geplanten Neubauvorhabens wurde das Geologische Büro Schmidt, Auf der Hörne 3 in 21745 Hemmoor, im Januar 2018 beauftragt.

Der AG stellte folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan PDF-Format (Planungsstand 28.11.2017)
- Systemgrundriss, M 1:100, PDF-Format (24.01.2018)
- Schnittzeichnungen, M 1:100, PDF-Format (24.01.2018)

Weitere verwendete Unterlagen:

- Geologische Übersichtskarte 1:200.000, Blatt CC 2318 Neumünster. – Hannover, 1980
- Geologische Karte von Niedersachsen 1:25.000, Blatt 2118 Cuxhaven, mit Erläuterungen. – Hannover, 1969
- Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“ (EA-Pfähle). – Berlin, 2007
- Empfehlungen des Arbeitskreises „Ufereinfassungen“ Häfen und Wasserstraßen (EAU). – Berlin
- DIN-Normen und technische Vorschriften:
 - DIN 1054 Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
 - DIN 1055-2 Einwirkungen auf Tragwerke – Bodenkenngößen
 - DIN EN 1997 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik; Teil 1: Allgemeine Regeln
 - DIN 4020 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
 - DIN EN ISO 22475-1 Baugrund - Felduntersuchungen: Drucksondierungen
 - DIN 4124 Baugruben und Gräben - Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau
 - DIN 18300 Erdarbeiten
 - DIN 18301 Bohrarbeiten

2 Beschreibung der Baumaßnahme und der örtlichen Situation

Es ist vorgesehen, eine Wohnanlage mit sieben Gebäuden zu errichten. Die geplante Bebauung soll viergeschossig (EG, 1.OG, 2.OG, SG) ausgeführt werden. Die einzelnen Gebäude haben max. Abmessungen von 26,73 m x 16,65 m.

Die Lage der geplanten Gebäude und der umgebenden Bebauung kann der Anlage 1 entnommen werden.

Die Höhenlage der Erdgeschossfußbodenoberkante ($OKFF_{EG}$, $\pm 0,00$ m) ist im Niveau der geplanten Geländehöhe angepasst. Nach den aktuell vorliegenden Planunterlagen sollen die Fahrstuhlunterfahrten auf Betonsohlen gegründet werden.

Detailliertere Planungsunterlagen hierzu sowie Angaben bezüglich der anzunehmenden Bauwerkslasten lagen dem Büro GBS zum Zeitpunkt der Gutachtenserstellung nicht vor.

3 Baugrunduntersuchungen

3.1 Untersuchungsprogramm

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse und der Grundwassersituation sowie der Tragfähigkeitseigenschaften der anstehenden Bodenschichten wurden am 25.01.2018 durch die Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH, Langenhagen, zwei Bohrsondierungen (BS 1 und BS 2, Kleinrammbohrungen gemäß DIN EN SIO 22475-1) bis in Tiefen von 20 m unter aktueller GOK niedergebracht. Der Ansatzpunkt der Sondierung BS 1 musste, aufgrund eines Hindernisses, zweimal verlegt werden (siehe hierzu Kap. 5.1).

Im Bereich der Sondierung BS 2 wurde, mit Hilfe einer Direkt Push Sonde, eine Wasserprobe aus 18,4 m Tiefe zur Bestimmung der Betonaggressivität entnommen.

Zusätzlich wurden durch die Fugro Consult GmbH, Liliental, sechs Spitzendrucksondierungen (CPT-1 bis CPT-6 nach DIN EN ISO 22476-1) bis in Tiefen von 25 m unter aktueller GOK ausgeführt.

Die Lage der Bohr- und Rammansatzpunkte wurden nach Beendigung der Bohrarbeiten eingemessen. Die Anordnung sämtlicher Aufschlusspunkte kann dem Lageplan (siehe Anlage 1) entnommen werden, in den Anlagen 2 und 3 sind die Ergebnisse der Aufschlussarbeiten in Form von Bohrprofilen, Schichtenverzeichnissen und Drucksondierdiagrammen grafisch dargestellt.

3.2 Untergrundaufbau

Nach Auswertung der angelegten Bodenaufschlüsse lässt sich für den untersuchten Bereich der geplanten Wohnanlage folgender **Schichtenaufbau** erkennen und folgendes Baugrundmodell entwickeln:

bis 0,8 / 1,5 m unter GOK anthropogene Auffüllung,

bestehend aus mineralischen Boden (Sand, schluffig, oberflächennah durchsetzt mit humosen Anteilen sowie örtlich (im Nordwesten der Fläche) mit Fremdmaterialien wie Ziegel- und Betonreste). Die Auffüllungen sind locker bis mitteldicht gelagert.

bis 1,1 / 4,9 m unter GOK Kleiablagerungen,

bodenmechanisch anzusprechen als Schluff, schwach feinsandig bis feinsandig, schwach tonig, nass bis sehr feucht und dann in Abhängigkeit von der Korngrößenverteilung fließfähig. In den Kleiablagerungen teilweise in allen Bohrungen treten geringmächtige, torfige Zwischenlagen auf. Die Kleiablagerungen weisen nach der Handspezifikation im Gelände eine weiche, teilweise auch breiige bis weiche Konsistenz auf. Stratigrafisch sind sie den Midlum-Schichten, in tieferen Lagen vermutlich den Dornum-Schichten zuzuordnen.

bis 4,8 / 8,1 m unter GOK marine Sande,

ausgebildet als Fein- und Mittelsande, schwach schluffig bis stark schluffig, sehr feucht bis nass (grundwasserführend) und dann beim Anschneiden fließfähig. Die oberflächennah anstehenden Sande weisen lockere, in Spitzen auch mitteldichte Lagerungen auf. Sie sind stratigrafisch den marinen Bildungen der Pewsum-Schichten zuzuweisen.

bis 16,5 / 16,7 m unter GOK Kleiablagerungen, Torfhorizonte,

bodenmechanisch anzusprechen als Schluff, schwach feinsandig bis feinsandig,

schwach tonig, nass bis sehr feucht und dann in Abhängigkeit von der Korngrößenverteilung fließfähig. In den Kleiablagerungen teilweise in allen Bohrungen treten geringmächtige, torfige Zwischenlagen auf. Die Kleiablagerungen weisen nach der Handspezifikation im Gelände breiige bis weiche Konsistenzen auf. Stratigrafisch sind sie den Midlum-Schichten, in tieferen Lagen vermutlich den Dornum-Schichten zuzuordnen.

bis zur maximalen Aufschlusstiefe

von 20,0 m unter GOK

pleistozäne Schmelzwassersande,

ausgebildet als Fein- und Mittelsande, schwach grobsandig, teilweise schwach kiesig, örtlich schwach schluffig bis schluffig, nass (grundwassergesättigt) und dann fließfähig. In der Bohrung RKS 1 ist zwischen 21 m und 22 m unter aktueller GOK eine bindige Zwischenlage (Schluff, tonig, schwach feinsandig) eingeschaltet. Die Schmelzwassersande weisen überwiegend mitteldichte Lagerungen auf.

Tabelle 1: Angaben zu Baugrundaufbau und Grundwassersituation

Schichteinheit	Einheit	Sondierung		
		BS 1	BS 2	DP 2
Anschüttung	[m. u. GOK]	0,8	1,1	
Klei (Schluff)		n.v.	1,7	
Marine Sande		1,5	4,8	
Klei (Schluff)		4,9	6,1	
Marine Sande		8,1	7,4	
Klei (Schluff)		11,4	11,6	
Torf		12,2	12,4	
Klei (Schluff)		16,7	16,1	
Torf		n.v.	16,5	
Schmelzwassersande		20,0 (n.e.)	20,0 (n.e.)	
Endteufe		20,0	20,0	
Grundwasserstand		1,04	1,64	3,99

Hinweis: n.v. = Schichteinheit nicht vorhanden; n.e. = Schichtunterkante nicht erbohrt
sämtliche Bohrungen enden in einer Tiefe von 20 m unter GOK

3.3 Grundwassersituation

In der Sondierbohrung BS 1 wurde Stauwasser (staut sich in den Auffüllungen auf dem Kleiboden) am Untersuchungstag (25.01.2018) bei 1,04 m u. GOK angetroffen. In der Sondierbohrung BS 2 wurde ein Grundwasserstand von 1,64 m u. GOK gelotet, dabei handelt es sich um Grundwasser aus dem hier vorhandenen Sandhorizont.

Mit Hilfe der Direkt Push Sonde (Wasserprobenahme) wurde im Bereich der Sondierung BS 2 ein Ruhewasserstand von 3,99 m u. GOK gemessen (vgl. hierzu Tabelle 1).

Die Grundwasserstände hängen von den jeweiligen Bodenverhältnissen ab. Kleiböden gelten als Nichtleiter, die Sandhorizonte und die Schmelzwassersande ab ca. 16,7 m u. GOK werden als Grundwasserleiter eingestuft. Die Grundwasserstände dürften eng mit dem Wasserstand in der nördlich gelegenen Elbe und der südlich gelegenen Döser Wettern korrespondieren.

Erfahrungsgemäß liegen in der Natur die maximalen Grundwasserstände im späten Frühjahr (April / Mai) vor. Als Bemessungswasserstand (höchster zu erwartender Grundwasserstand) wird die heutige GOK angesetzt.

Untersuchungen der **Betonaggressivität** von Grundwasser aus dem Bereich der Bohrsondierung BS 2 zeigen gemäß DIN 4030, Teil 2, ein stark angreifendes Milieu an. Somit ist für den Beton der Pfähle die Expositionsklasse **XA2** anzusetzen siehe hierzu den Prüfbericht in Anlage 4 zu diesem Gutachten.

3.4 Auswertung der Drucksondierungen

Parallel zu den direkten Bodenaufschlüssen wurden indirekte Aufschlusspunkte angelegt. Dabei handelt es sich um die Drucksondierungen CPT 1 bis CPT 6 („Cone penetration tests“, CPT) nach DIN EN ISO 22475-1. Im Bereich der ursprünglich geplanten Sondierung CPT 4 wurde in ca. 1 m Tiefe ein Hindernis angetroffen (siehe hierzu Kap. 5.1). Daraufhin wurde die Sondierung CPT 4A westlich vom ursprünglichen Ansatzpunkt niedergebracht.

Bei den Drucksondierungen wird eine genormte Messspitze kontinuierlich in den Untergrund gedrückt und dabei der Spitzendruck q_c und die lokale Mantelreibung f_s gemessen sowie das Reibungsverhältnis R_f bestimmt und aufgezeichnet, um so Aussagen hinsichtlich der anstehenden Böden sowie der Lagerungsdichten bzw. Konsistenzen

dieser Böden zu erhalten. Die grafische Darstellung der Sondierdiagramme mit Auftragung der drei o.g. Parameter ist der Anlage 3 zu entnehmen.

Die Auswertung der Drucksondierungen erfolgt zum einen gemäß DIN EN ISO 22475-1 anhand der Gegenüberstellung von Reibungsverhältnis und Spitzendruck (Korrelation hinsichtlich einer näherungsweisen Bestimmung der Bodenarten) und zum anderen über die Korrelation zwischen Spitzendruck und Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der Böden. Hierbei werden nach in Anlehnung an die DIN EN ISO 22475-1 folgende Grenzbereiche angesetzt (siehe Tabelle 2):

Tabelle 2: Empirische Abhängigkeit zwischen Spitzendruck und Lagerungsdichte bzw. Konsistenz

Lagerungsdichte	Spitzendruck [MN/m ²]
Sehr locker	< 2,0
Locker	2,0 bis 7,5
Mitteldicht	7,5 bis 15,0
Dicht	15,0 bis 25,0
Sehr dicht	>25,0

Konsistenz	Spitzendruck [MN/m ²]
Breilig	< 2,0
Weich	2,0 bis 5,0
Steif	5,0 bis 8,0
Halbfest	8,0 bis 15,0
Fest	> 15,0

(Quelle: EA Pfähle für nichtbindige Böden mit $U \leq 3$)

Die aus den Drucksondierungen abzuleitenden Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen (vgl. hierzu auch Tabelle 3 auf der nachfolgenden Seite):

Die Böden der **anthropogenen Anschüttung** sind locker bis mitteldicht gelagert.

Die darunter anstehenden **holozänen Sandablagerungen** der Pewsum-Folge sind durchweg locker, bereichsweise (CPT 3, CPT 5 und CPT 6) in Spitzen auch mitteldicht gelagert.

Den erbohrten **Kleibildungen** der Midlum- und Dornum-Folge mit Torfeinschaltungen ist nach Auswertung der Drucksondierungen zumeist eine breiige Konsistenz zuzuweisen. Die Spitzenwiderstände liegen hier fast durchweg bei $q_c \leq 1 \text{ MN/m}^2$, die Mantelreibung bei $f_s \leq 25 \text{ kN/m}^2$.

Die darunter folgenden **pleistozänen Schmelzwassersande** weisen nach Auswertung der Drucksondierungen überwiegend eine mitteldichte, in einzelnen tieferliegenden Zwischenschichten auch dichte, in Spitzen auch sehr dichte Lagerungen auf. Davon Abweichend wurden in der Drucksondierung CPT 3 zwischen 19,3 m und 22,5 m eine locker gelagerte Zwischenlage erkundet.

Die **Korrelation** zwischen der Auftragung Reibungsverhältnis vs. Spitzendruck (dargestellt als Reibungsverhältnis R_f) und den erbohrten Bodenarten ergab überwiegend sehr gute Übereinstimmungen.

Entsprechend der DIN EN ISO 22476-1 lassen sich aus den Drucksondierungen eine Reihe von geotechnischen Kenngrößen ableiten. In der nachfolgenden Tabelle 3 sind diese – bezogen auf die einzelnen Drucksondierungen und den zuvor beschriebenen Untergrundaufbau – aufgeführt.

Tabelle 3: Tabellarische Auswertung der Drucksondierungen (Durchschnittswerte)

Bodenart / Schichteinheit	Spitzendruck q_c [MN/m ²]	Mantelreibung f_s [kN/m ²]	Konsistenz / Lagerungsdichte	abgeschätzter Steifemodul E_s [MN/m ²]
Anschüttung	4 – 11	50 – 100	locker - mitteldicht	20 - 30
Klei (Schluff)	0,2 - 1	<25	breiig	0,5 - 1
Sand	3 – 6	50	locker	20
Klei (Schluff)/ Torf	0,5 – 0,8	<25	breiig	0,5 – 1,0
Sand	8 – 25	100 – 250	mitteldicht	40 – 50

4 Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung

Ausgehend von den Ergebnissen der zuvor dokumentierten Feld- und Laboruntersuchungen sowie den Ansätzen aus den entsprechenden DIN-Normen lassen sich die Bodenkennwerte der in den bautechnisch relevanten Untergrundbereichen angetroffenen Schichten unter Berücksichtigung von Erfahrungswerten aus vergleichbaren Bauvorhaben und Untergrundverhältnissen abschätzen.

Die charakteristischen Bodenkennwerte in der nachfolgenden Tabelle 4 aufgeführt. Mit enthalten ist die Klassifikation der anstehenden Böden nach DIN 18196, DIN 18300 sowie DIN 18301.

Tabelle 4: Charakteristische Bodenkennwerte und Klassifikation der Baugrundschichten

Kennwert	Bodenaustausch	Anschüttung	Sand (locker)	Klei (Schluff, organisch)	Torf vorbelastet	Sand (mitteldicht)
Wichte feuchter Boden γ_k [kN/m ³]	19,0	18,0	18,5	18,0	13,0	19,0
Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	11,0	8,0	10,5	8,0	3,0	10,0
Reibungswinkel φ'_k [°]	35,0	25,0	32,5	25,0	25,0	35,0
Kohäsion c'_k [kN/m ²]	0	0 – 2	0	0 – 10	5 – 10	0
Undrän. Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m ²]	0	0 – 5	0	10 – 20	10 – 20	0
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	60	5 – 10	10 – 25	3 – 5	0,5 – 1	40 – 80
Durchlässigkeitsbeiwert $k_{f,k}$ [m/s]	10^{-4}	$\leq 10^{-6}$	$\leq 10^{-5}$	$\leq 10^{-6}$	$\leq 10^{-6}$	$\leq 10^{-4}$
Bodengruppen gemäß DIN 18196		[SE / SU / SW]	SU / SU*	UL / UM / TL	HN	SE / SW / SU
Bodenklassen gem. DIN 18300		3 - 4 ¹⁾	4	4 ²⁾	3 ¹⁾	3
Bodenklassen gem. DIN 18301		BN 1 - BN2 / BO1	BN1 – BN2	BB1 – BB 2	BO 1	BN 1 – BN 2 (BS 1 – 4)
Verdichtbarkeitsklassen nach ZTVA		V1 – V2	V2	V3	V2 – V3	V1
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE		F1 – F2	F2 – F3	F3	F3	F1 – F2
Rammpbarkeit		leicht bis mittel-schwer ³⁾	leicht	leicht	leicht	schwer bis sehr schwer

Hinweise: ¹⁾ = bei Aufweichen Bodenklasse 2 möglich

²⁾ = bei groben Inhaltsstoffen Bodenklasse 6 – 7 möglich

³⁾ = bei groben Inhaltsstoffen schwer bis sehr schwer

5 Gründungstechnische Beratung

5.1 Ausgangssituation / Bewertung der Tragfähigkeitssituation

Im Nordosten der Fläche (geplanter Standort der Häuser 1 bis 3) befinden sich noch Bestandsgebäude für die der Rückbau vorgesehen ist. Der Großteil der Bestandsgebäude (überwiegend Hallen) ist nicht unterkellert in zwei Hallen wurden Wartungsgruben installiert. Nach dem vollständigen Rückbau der bestehenden Gebäudesubstanz sind die entstandenen Baugruben fachgerecht, mit tragfähigem Material (Sand) zu verfüllen, der verdichtet eingebaut wird.

Im Nordwesten des Untersuchungsgebietes (Standort von Haus 4) wurde im Bereich der Drucksondierung CPT 4, in einer Tiefe von 1,0 m ein Hindernis gleiches gilt für den ursprünglichen Ansatzpunkt der Sondierung 1, die zweimal umgesetzt werden musste.

Aus einem BV vom westlich gelegenen Nachbargelände ist bekannt, das sich im Untergrund eine Sohlplatte, von einer um 1870 geplanten Verteidigungsanlage, befindet. Die Fläche der Sohlplatte beträgt etwa 450 m² die Mächtigkeit betrug auf der Nachbarfläche ca. 1,7 m. Somit sind ca. 765 m³ Fundament auszubauen (Meißeln) und gegen verdichtungsfähiges Material (Füllsand) auszutauschen. Die Sohlplatte auf der Westseite war aus Rotsteinbruch in einer Betonmatrix aufgebaut.

Die anstehenden Bodenschichten sind unter gründungstechnischen Gesichtspunkten wie folgt zu bewerten:

Bis etwa 16,5 m Tiefe sind im Untersuchungsgebiet, unterhalb von anthropogenen Auffüllungen, Wechselfolgen von Kleiböden, locker gelagerten schluffigen Sanden mit eingeschalteten Torfhorizonten sedimentiert.

Etwa ab 16,5 m unter aktuellem Gelände stehen flächendeckend die tragfähigen, überwiegend mitteldicht, bereichsweise (CPT 3 zw. 19,3 m und 22,5 m) auch locker gelagerten Schmelzwassersande des Pleistozäns an.

Die anstehenden holozänen Sand- und Kleiablagerungen weisen nur eine geringe Tragfähigkeit und daraus folgend ein hohes Setzungspotenzial auf. Eine oberflächennahe

Flachgründung der geplanten Bauwerke erscheint daher, nicht zuletzt unter Berücksichtigung der zu erwartenden Bauwerksflächenlasten von geschätzten 100 bis 125 kN/m² aus gutachterlicher Sicht nicht als zielführend.

Es wird daher die Ausführung einer Tiefgründung empfohlen. Die Ausführung hat erschütterungsarm zu erfolgen. Das Einbringen von Rammpfählen kann, aufgrund der unmittelbar angrenzenden Bebauung, nicht befürwortet werden. Empfohlen wird daher die Ausführung einer Gründung über einen Vollverdrängungspfahl, beispielsweise eines Schraubpfahls des System Atlas oder vergleichbare Systeme.

Diese müssen entsprechend der Vorgaben der DIN 1054 / EC7 mindestens 2,5 m in den gut tragfähigen Untergrund einbinden. Nach den vorliegenden Ergebnissen der aktuellen Baugrunduntersuchungen werden diese von den pleistozänen Schmelzwassersanden gebildet, die etwa ab 16,0 m unter der aktuellen GOK (im Bereich der CPT 3) ab 22,5 m u. GOK anstehen. Ausgehend von einer Gründungsebene bei etwa 0,8 m unter OKFF_{EG} sollten daher auf der sicheren Seite liegend Pfähle mit einer Mindestlänge von 19 m bzw. 25 m im Bereich der CPT 3 ausgeführt werden.

Für die äußere Bemessung der Schraubpfähle sind ebenfalls die Vorgaben der DIN 1054 / EC7 sowie der EA Pfähle zu berücksichtigen. Hierzu können die in der nachfolgenden Tabelle 5 aufgeführten Erfahrungswerte für Pfahlspitzenwiderstand und Pfahlmantelreibung angesetzt werden.

Tabelle 5: Bemessungswerte für Schraubpfahlgründung (Atlaspfahl)

Bezogene Pfahl- kopfsatzung s/D _s bzw. s/D _b	Charakteristischer Pfahlsitzenwiderstand $q_{b,k}$ [MN/m ²] bei einem mittleren Spitzenwiderstand q_c der Drucksonde [MN/m ²] bzw. N ₁₀ der DPH		
	7,5	15	25
0,02	0,95 – 1,4	1,65 – 2,3	2,65 – 3,45
0,03	1,2 – 1,85	2,15 – 2,95	3,35 – 4,5
0,10 (= s _g)	2,75 – 4,0	4,75 – 6,5	6,0 – 8,0
Bruchwert $q_{s1,k}$ der Pfahlmantelreibung in kN/m ²			
	85 – 105	160 – 200	200 – 245
im Mittel anzu- setzen ab / zwi- schen	CPT 1: ab 16,4 m u. GOK	CPT 1: in Spitzen ge- messen	nicht erreicht
	CPT 2: ab 16,2 m u. GOK	CPT 2: zw. 16,4 u. 18,5 m u. GOK	
	CPT 3: zw. 16,1 m u. GOK u. 19,3 m u. GOK und ab 22,6 m u. GOK	CPT 3: zw. 16,4 u. 18,3 m u. GOK	
	CPT 4: Hindernis		
	CPT 4A: ab 16,2 m u. GOK	CPT 4A: in Spitzen ge- messen	
	CPT 5: ab 16,1 m u. GOK	CPT 5: zw. 18,0 u. 18,8 m u. GOK	
	CPT 6: ab 16,3 m u. GOK	CPT 6: zw. 18,3 u. 19,5 m u. GOK	

6 Hinweise zur bautechnischen Ausführung der Arbeiten

Unter den **Betonsohlen** der Gebäude ist jeweils eine Tragschicht aus frostsicherem Material herzustellen. Diese dient dann gleichzeitig auch als Arbeitsfläche für die auszuführenden Tiefgründungsarbeiten. Es wird empfohlen, ein Tragschichtpolster in einer Stärke bis 1,0 m unter der heutigen GOK herzustellen. Das Tragschichtmaterial ist in einer Schichtstärke von maximal 0,3 m in Lagen einzubauen und zu verdichten.

Bei **Ausführung der Pfahlgründung** sind die Maßgaben der DIN 1045 bzw. der EA Pfähle sowie der DIN EN 1536 und DIN EN 12699 zu beachten und einzuhalten. Die Herstellung der Bohrpfähle ist durch die bauausführende Firma kontinuierlich und entsprechend der Vorgaben der DIN EN 1536 aufzuzeichnen. Die Protokolle sind dem Bodengutachter zur Kontrolle und Überprüfung zu übergeben.

Im Zuge der fachtechnischen Baubegleitung sind die Herstellungsarbeiten für die Bohrpfähle seitens des Bodengutachters zu begleiten und zu überwachen. Hierbei erfolgt eine Überprüfung der in der Einbindungstiefe der Pfähle anstehenden Bodenschichten anhand des ggf. anfallenden Bohrgutes sowie der Herstellungsprotokolle. Der Nachweis der inneren Tragfähigkeit der Bohrpfähle ist noch zu führen.

Die erforderlichen **Baugruben** kann bis zu einer Tiefe von 1,25 m unter aktueller GOK gemäß DIN 4124 senkrecht hergestellt werden. Bei größeren Aushubtiefen sind die oberflächennah anstehenden rolligen Böden gemäß DIN 4124 unter einem Böschungswinkel von $\beta = 45^\circ$ abzuböschten. Die Baugrubenböschungen sind durch Folienabdeckungen o.ä. gegen Witterungseinflüsse zu schützen. Die Ausführung geböschter Baugruben ist in den südlichen, westlichen und östlichen Bereich des geplanten Bauvorhabens möglich.

Aufgrund der vorgefundenen Grundwasserverhältnisse sind die in den Untergrund einbindenden Bauteile wasserundurchlässigem Beton („WU-Beton“) entsprechend der einschlägigen DAfStb-Richtlinien auszuführen. Dabei ist die Beanspruchungsklasse 1 (drückendes Wasser) in Ansatz zu bringen. Als Bemessungswasserstand im Sinne der WU-Richtlinie ist hier ein Wasserstand von -0,5 m örtlicher Höhe in Ansatz zu bringen.

Alternativ kann die Abdichtung mit einer druckwasserhaltenden Außenabdichtung gemäß DIN 18195 T6 (so genannte „Schwarze Wanne“) vorgenommen werden.

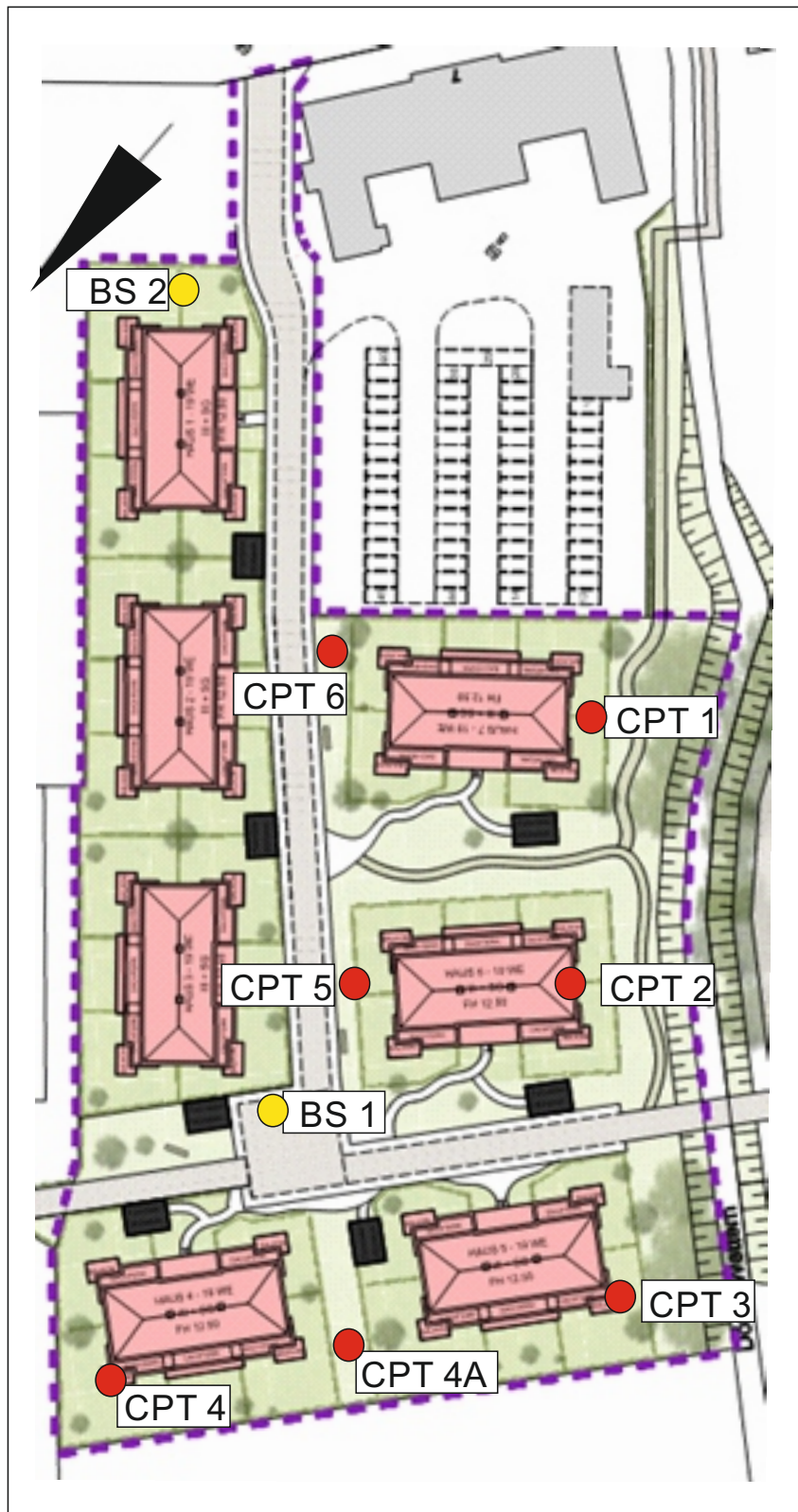
Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die angelegten Bodenaufschlüsse punktuelle „Einstiche“ in den Untergrund darstellen. Dieser zeigt sich zwar recht homogen, jedoch können kleinräumige Abweichungen nicht ausgeschlossen werden.

Hemmoor



Dipl. Geologe: Jochen Schmidt

Anlage 1: Lageplan Sondierungen

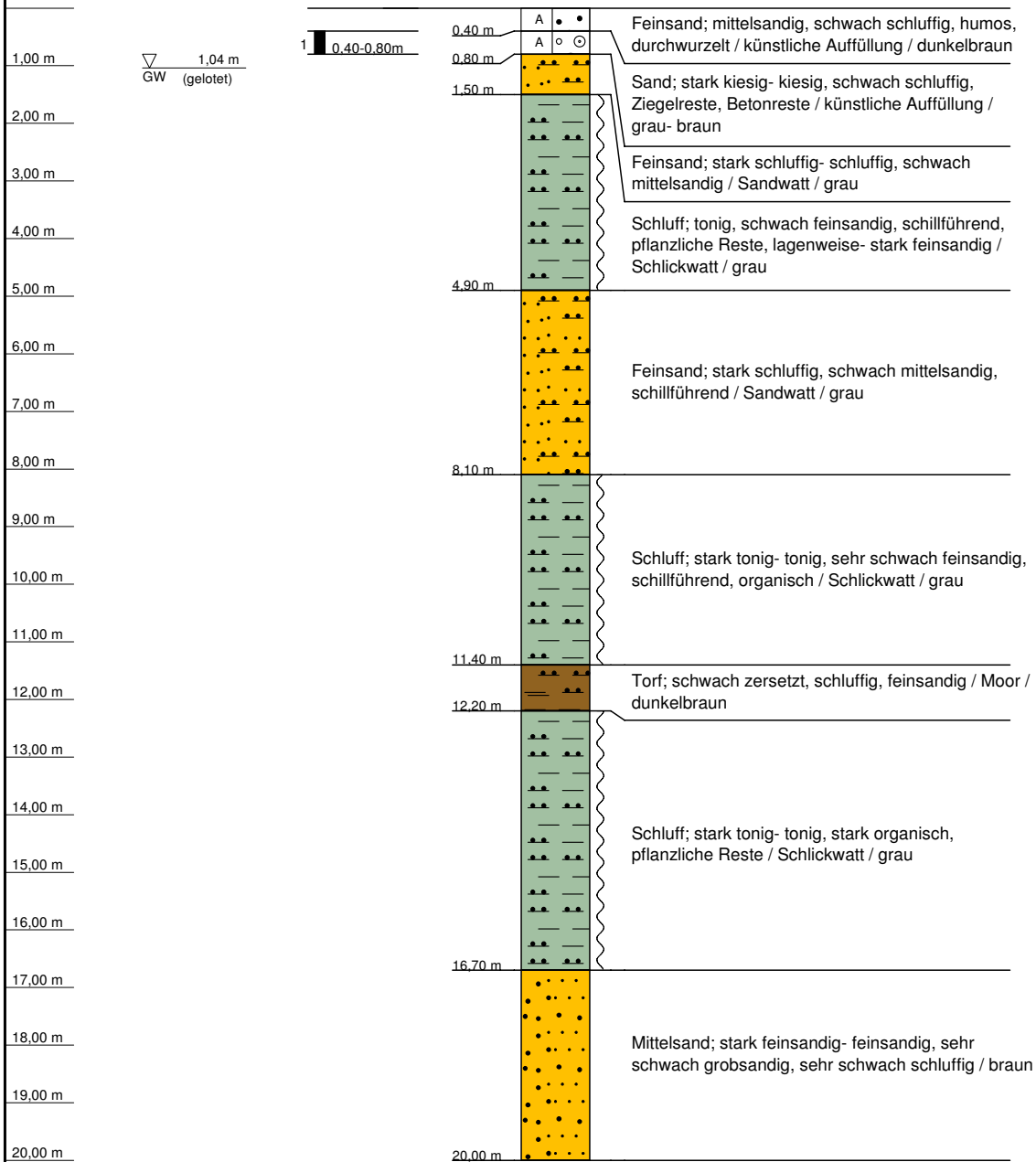


- RKS, Bohrsondierung
- CPT, Drucksondierung

 GEOLOGISCHES BÜRO SCHMIDT	Geologisches Büro Schmidt Auf der Hörne 3, 21745 Hemmoor Tel. 04771/ 580 328, Fax. 04771/ 580 355		
AG:	Heineking Immobilien und Projektentwicklungs GmbH Brokeloher Str. 8, 31628 Landesbergen		
Projekt:	Neubau Wohnpark Grimmershörn		
Ansatzpunkte Sondierungen			
Maßstab	Gezeichnet	Datum	Anlage
	Schmidt	05.04.2018	1

Anlage 2: Schichtenverzeichnisse / Bohrprofile

BS 1



BS 1

Wohnpark Grimmershörn

Ort d. Bohrg. : Cuxhaven

Auftraggeber : Geologisches Büro Schmidt

Bohrfirma : Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH

Bearbeiter : K. Kula

Anlage:

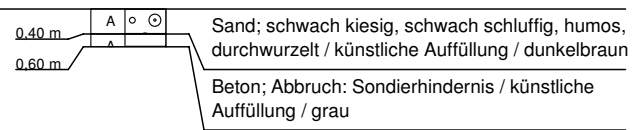
Seite: 1 von 1

Maßstab: 1:120

Datum: 25.01.2018



BS 1a

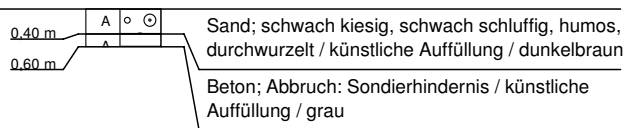


BS 1a Wohnpark Grimmershörn

Ort d. Bohrg.	: Cuxhaven	Anlage:
Auftraggeber	: Geologisches Büro Schmidt	Seite: 1 von 1
Bohrfirma	: Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH	Maßstab: 1:120
Bearbeiter	: K. Kula	Datum: 25.01.2018



BS 1b

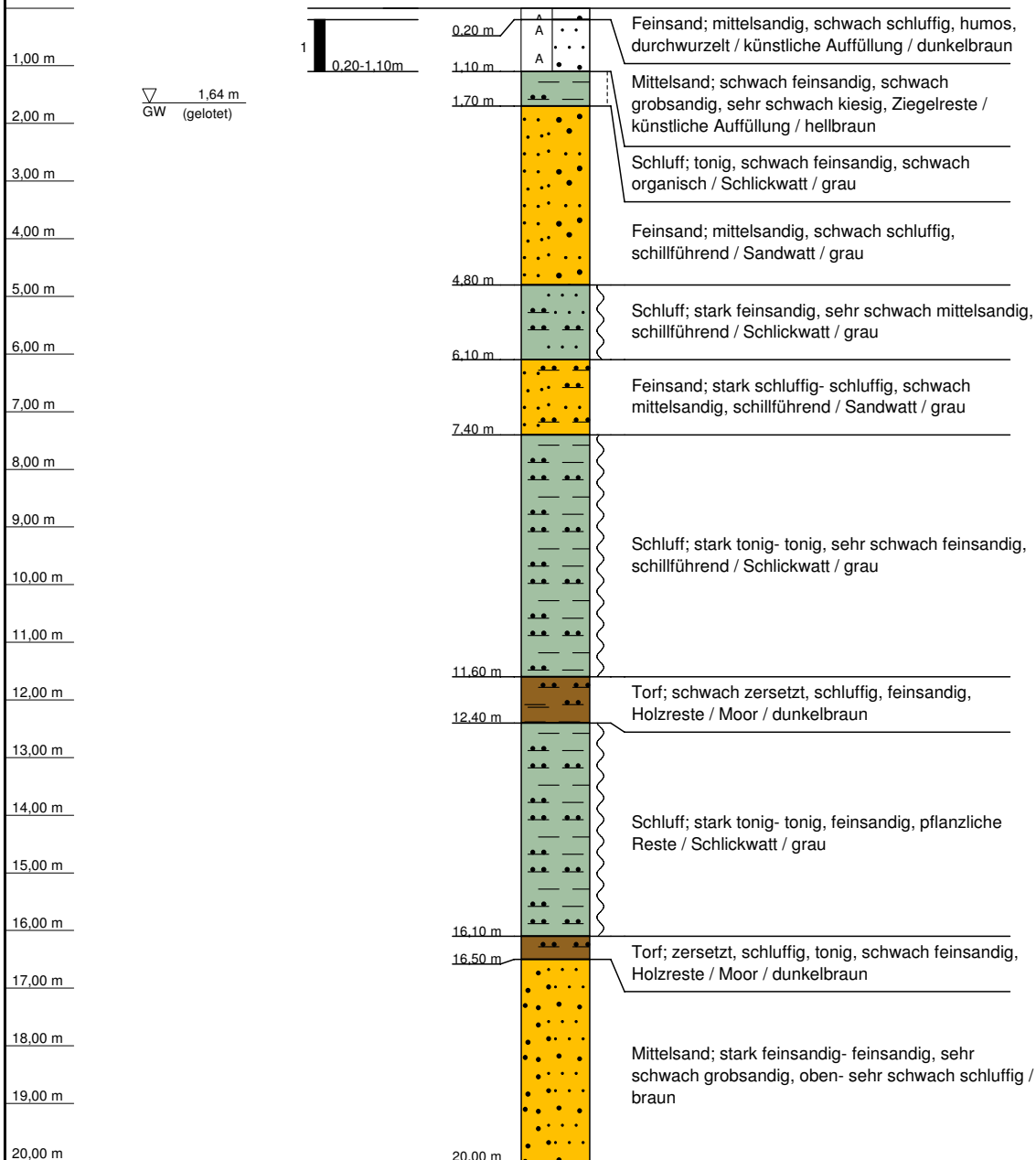


BS 1b Wohnpark Grimmershörn

Ort d. Bohrg.	: Cuxhaven	Anlage:
Auftraggeber	: Geologisches Büro Schmidt	Seite: 1 von 1
Bohrfirma	: Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH	Maßstab: 1:120
Bearbeiter	: K. Kula	Datum: 25.01.2018



BS 2



BS 2

Wohnpark Grimmershörn

Ort d. Bohrg. : Cuxhaven

Auftraggeber : Geologisches Büro Schmidt

Bohrfirma : Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH

Bearbeiter : K. Kula

Anlage:

Seite: 1 von 1

Maßstab: 1:120

Datum: 25.01.2018





Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

Bohrung: **BS 1**

Projekt: **Wohnpark Grimmershörn**

Seite 1 von 2

Datum: 25.01.2018

1	2					3	4	5	6
Bis .. m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0.40	a) Feinsand; mittelsandig, schwach schluffig, humos, durchwurzelt					feucht			
	b)								
0,40	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i)					
0.80	a) Sand; stark kiesig-kiesig, schwach schluffig, Ziegelreste, Betonreste					feucht		1	0.80
	b)								
0,40	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau-braun						
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i)					
1.50	a) Feinsand; stark schluffig-schluffig, schwach mittelsandig					naß, GW-Spiegel (1.04m, gelotet)			
	b)								
0,70	c)	d) leicht zu bohren	e) grau						
	f) Sandwatt	g)	h)	i)					
4.90	a) Schluff; tonig, schwach feinsandig, schillführend, pflanzliche Reste, lagenweise-stark feinsandig					sehr feucht			
	b)								
3,40	c) weich	d)	e) grau						
	f) Schlickwatt	g)	h)	i)					
8.10	a) Feinsand; stark schluffig, schwach mittelsandig, schillführend					naß			
	b)								
3,20	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f) Sandwatt	g)	h)	i)					



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

Bohrung: **BS 1**

Projekt: **Wohnpark Grimmershörn**

Seite 2 von 2

Datum: 25.01.2018

1	2					3	4	5	6
Bis .. m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
11.40	a) Schluff; stark tonig-tonig, sehr schwach feinsandig, schillführend, organisch					sehr feucht			
	b)								
3,30	c) weich	d)	e) grau						
	f) Schlickwatt	g)	h)	i)					
12.20	a) Torf; schwach zersetzt, schluffig, feinsandig					sehr feucht			
	b)								
0,80	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Moor	g)	h)	i)					
16.70	a) Schluff; stark tonig-tonig, stark organisch, pflanzliche Reste					sehr feucht			
	b)								
4,50	c) weich	d)	e) grau						
	f) Schlickwatt	g)	h)	i)					
20.00	a) Mittelsand; stark feinsandig-feinsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach schluffig					naß			
	b)								
3,30	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

Bohrung: **BS 1a**

Projekt: **Wohnpark Grimmershörn**

Seite 1 von 1

Datum: 25.01.2018

1	2					3	4	5	6
Bis .. m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0.40	a) Sand; schwach kiesig, schwach schluffig, humos, durchwurzelt					sehr feucht			
	b)								
0,40	c)	d)	e) dunkelbraun						
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i)					
0.60	a) Beton								
	b) Abbruch: Sondierhindernis								
0,20	c)	d)	e) grau						
	f) künstliche Auffüllung	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)					



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

Bohrung: **BS 1b**

Projekt: **Wohnpark Grimmershörn**

Seite 1 von 1

Datum: 25.01.2018

1	2					3	4	5	6
Bis .. m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0.40	a) Sand; schwach kiesig, schwach schluffig, humos, durchwurzelt					sehr feucht			
	b)								
0,40	c)	d)	e) dunkelbraun						
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i)					
0.60	a) Beton								
	b) Abbruch: Sondierhindernis								
0,20	c)	d)	e) grau						
	f) künstliche Auffüllung	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)					



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

Bohrung: **BS 2**

Projekt: **Wohnpark Grimmershörn**

Seite 1 von 3

Datum: 25.01.2018

1	2					3	4	5	6
Bis .. m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung						Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0.20	a) Feinsand; mittelsandig, schwach schluffig, humos, durchwurzelt					vorgeschachtet bis 2.00 m, feucht			
	b)								
0,20	c)	d)	e) dunkelbraun						
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i)					
1.10	a) Mittelsand; schwach feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach kiesig, Ziegelreste					feucht		1	1.10
	b)								
0,90	c)	d)	e) hellbraun						
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i)					
1.70	a) Schluff; tonig, schwach feinsandig, schwach organisch					feucht, GW-Spiegel (1.64m, gelotet)			
	b)								
0,60	c) steif	d)	e) grau						
	f) Schlickwatt	g)	h)	i)					
4.80	a) Feinsand; mittelsandig, schwach schluffig, schillführend					naß			
	b)								
3,10	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f) Sandwatt	g)	h)	i)					
6.10	a) Schluff; stark feinsandig, sehr schwach mittelsandig, schillführend					sehr feucht			
	b)								
1,30	c) weich	d)	e) grau						
	f) Schlickwatt	g)	h)	i)					



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

Bohrung: **BS 2**

Projekt: **Wohnpark Grimmershörn**

Seite 2 von 3

Datum: 25.01.2018

1	2					3	4	5	6
Bis .. m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
Mäch- tigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
7.40	a) Feinsand; stark schluffig-schluffig, schwach mittelsandig, schillführend					naß			
	b)								
1,30	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f) Sandwatt	g)	h)	i)					
11.60	a) Schluff; stark tonig-tonig, sehr schwach feinsandig, schillführend					sehr feucht			
	b)								
4,20	c) weich	d)	e) grau						
	f) Schlickwatt	g)	h)	i)					
12.40	a) Torf; schwach zersetzt, schluffig, feinsandig, Holzreste					sehr feucht			
	b)								
0,80	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Moor	g)	h)	i)					
16.10	a) Schluff; stark tonig-tonig, feinsandig, pflanzliche Reste					sehr feucht			
	b)								
3,70	c) weich	d)	e) grau						
	f) Schlickwatt	g)	h)	i)					
16.50	a) Torf; zersetzt, schluffig, tonig, schwach feinsandig, Holzreste					sehr feucht			
	b)								
0,40	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Moor	g)	h)	i)					



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

Bohrung: **BS 2**

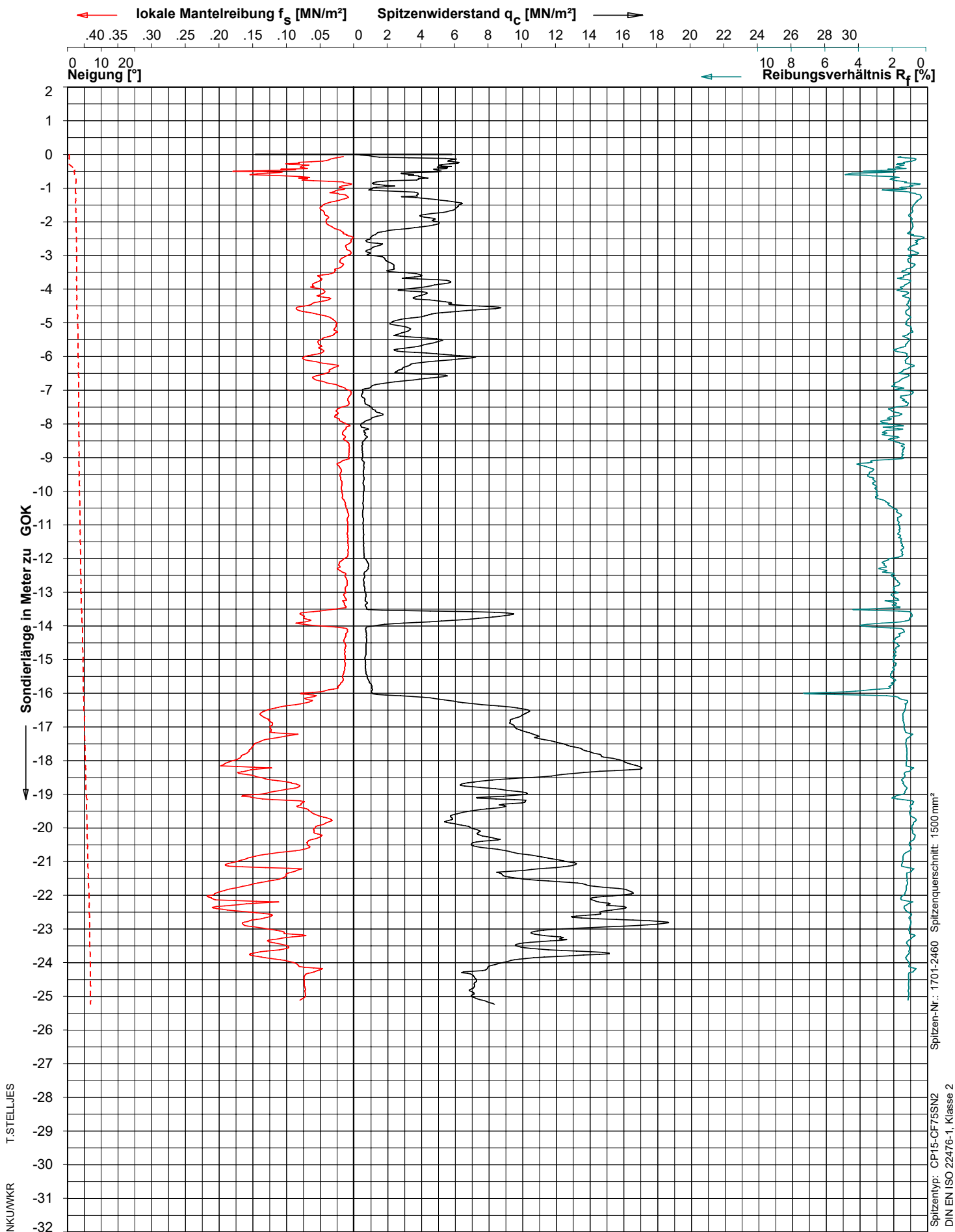
Projekt: **Wohnpark Grimmershörn**

Seite 3 von 3

Datum: 25.01.2018

1	2					3	4	5	6
Bis .. m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
20,00	a) Mittelsand; stark feinsandig-feinsandig, sehr schwach grobsandig, oben-sehr schwach schluffig				naß				
	b)								
3,50	c)	d) mäßig schwer bis schwer zu bohren	e) braun						
	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)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

Anlage 3: Diagramme der Drucksondierungen



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

Geologisches Büro Schmidt
NB Wohnanlage Grimmershörn-Batteriestraße, Cuxhaven



DIN ISO 9001

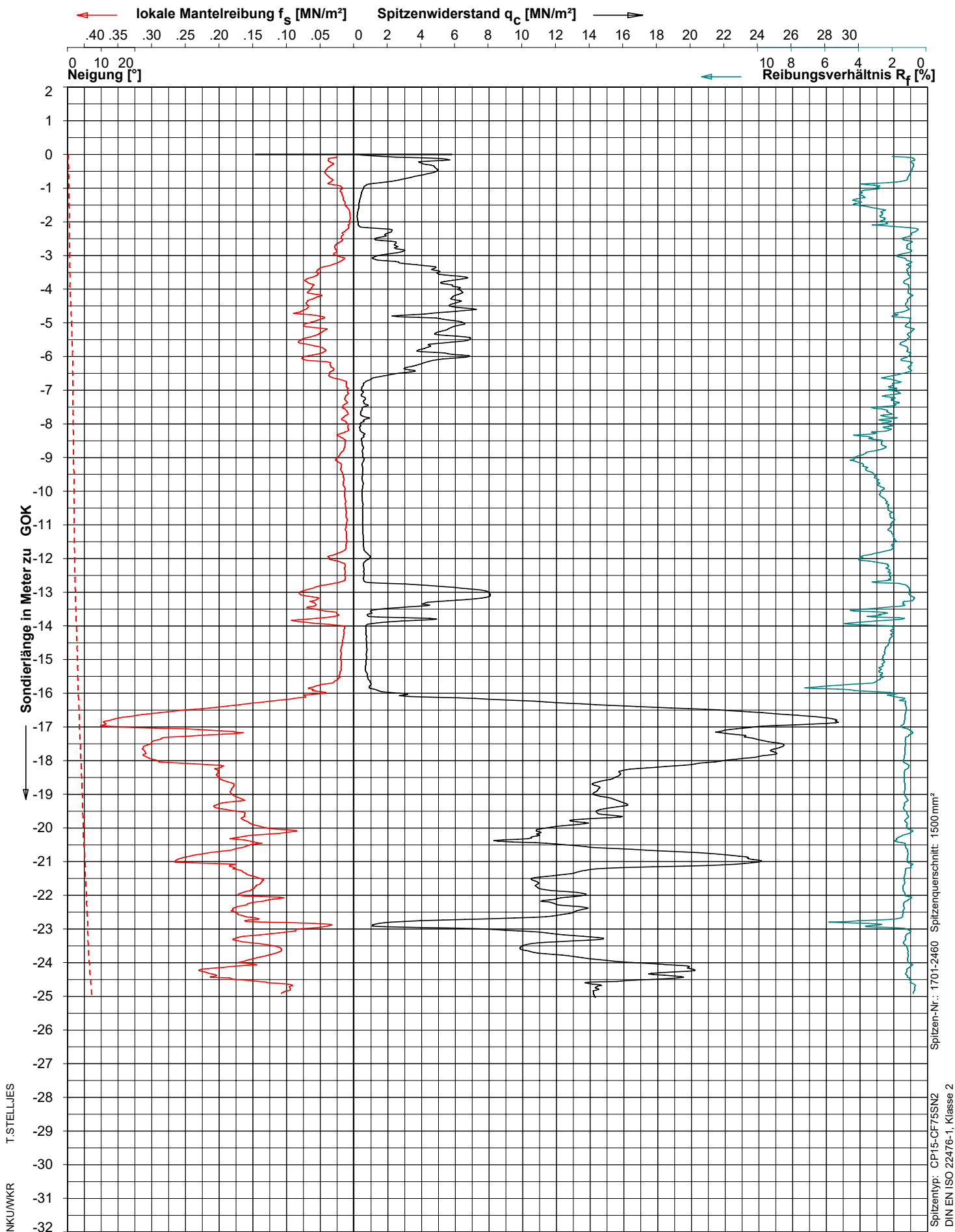
Fugro Germany Land GmbH

Site Characterisation CPT
Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
Tel: (04298)93720 Fax: 937220

Datum : 18-Jan-2018
Sondierende : Vorgabe
Gelände : 0.00 m zu GOK
Endteufe : -25.24 m zu GOK

Projekt: 620-18-0054

Sondierung : CPT-1



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

Geologisches Büro Schmidt
NB Wohnanlage Grimmershörn-Batteriestraße, Cuxhaven



DIN ISO 9001

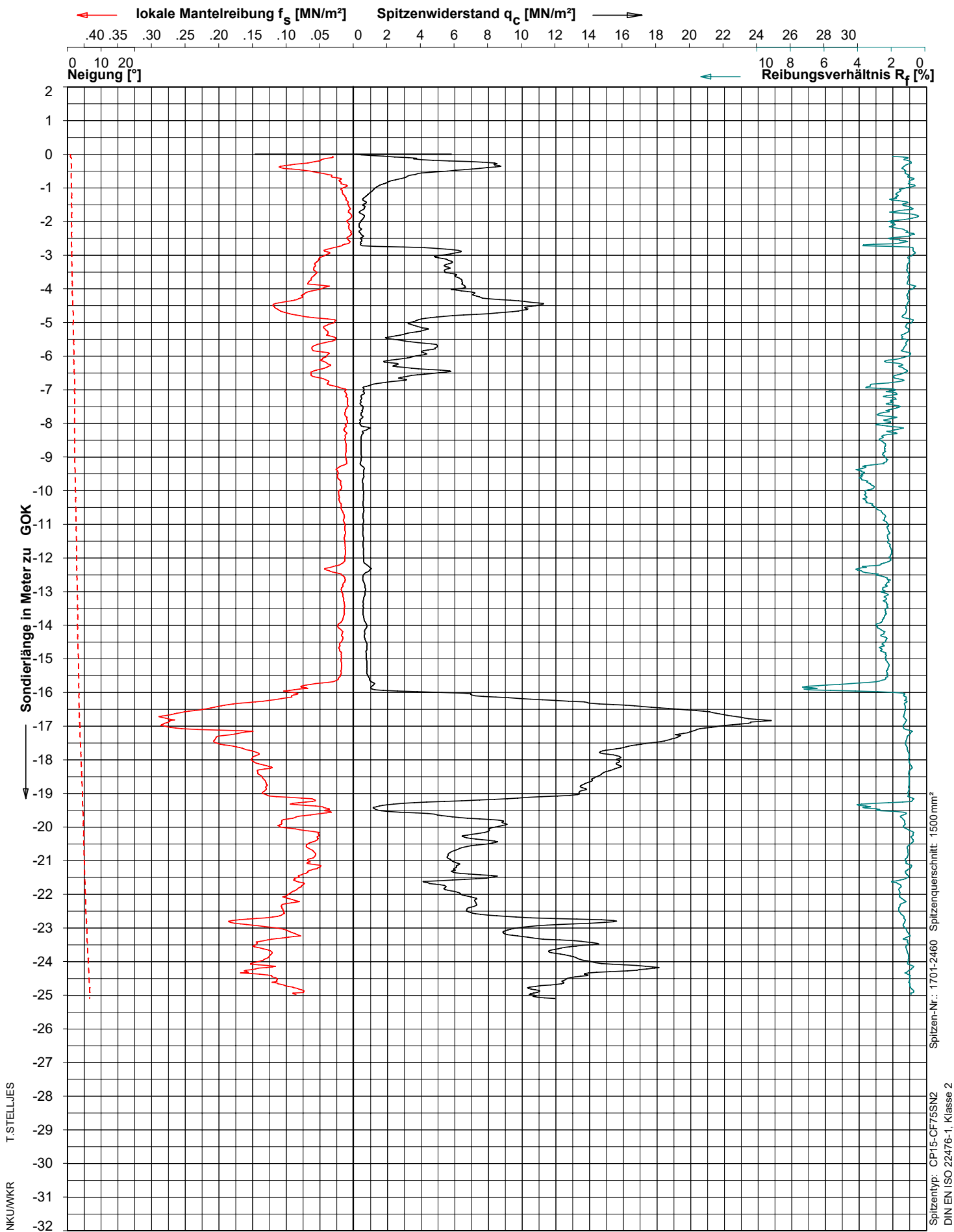
Fugro Germany Land GmbH

Site Characterisation CPT
Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
Tel: (04298) 93720 Fax: 937220

Datum : 18-Jan-2018
Sondierende : Vorgabe
Gelände : 0.00 m zu GOK
Endteufe : -25.04 m zu GOK

Projekt: 620-18-0054

Sondierung : CPT-2



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

Geologisches Büro Schmidt
NB Wohnanlage Grimmershörn-Batteriestraße, Cuxhaven



DIN ISO 9001

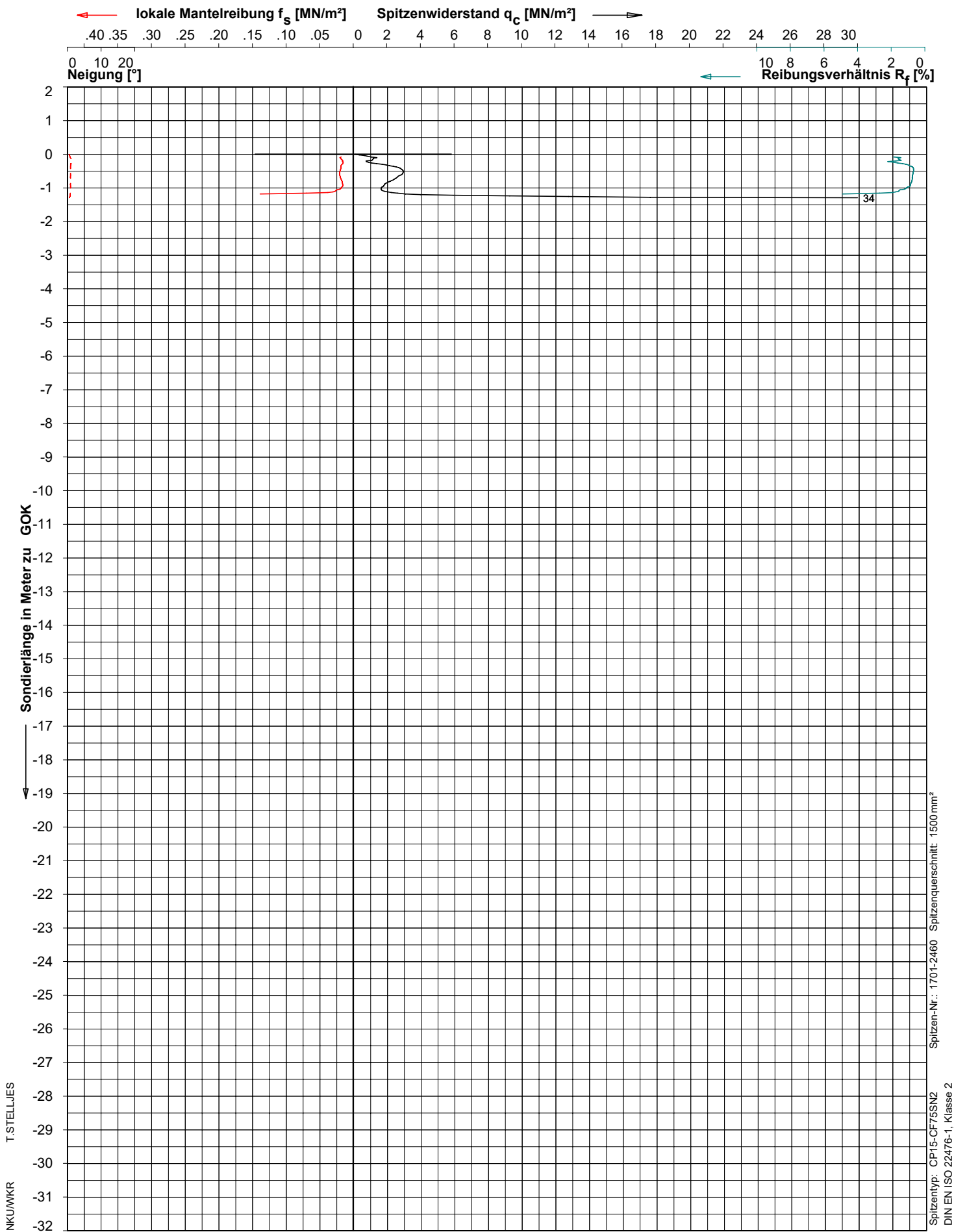
Fugro Germany Land GmbH

Site Characterisation CPT
Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
Tel: (04298) 93720 Fax: 937220

Datum : 18-Jan-2018
Sondierende : Vorgabe
Gelände : 0.00 m zu GOK
Endteufe : -25.11 m zu GOK

Projekt: 620-18-0054

Sondierung : CPT-3



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

Geologisches Büro Schmidt
NB Wohnanlage Grimmershörn-Batteriestraße, Cuxhaven



Fugro Germany Land GmbH

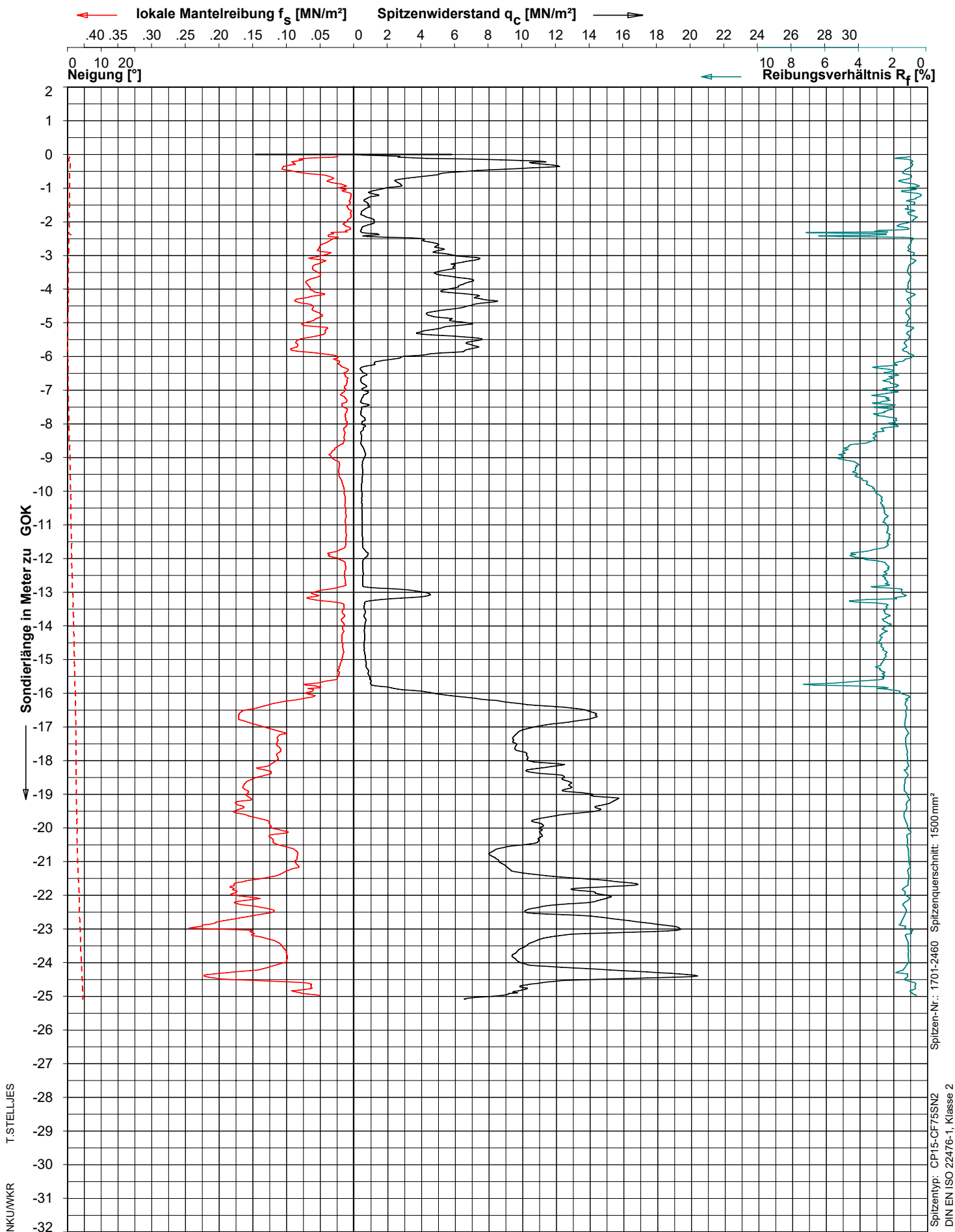
Site Characterisation CPT
Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
Tel: (04298) 93720 Fax: 937220

DIN ISO 9001

Datum : 18-Jan-2018
Sondierende : Hindernis
Gelände : 0.00 m zu GOK
Endteufe : -1.31 m zu GOK

Projekt: 620-18-0054

Sondierung : CPT-4



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

Geologisches Büro Schmidt
 NB Wohnanlage Grimmershörn-Batteriestraße, Cuxhaven



DIN ISO 9001

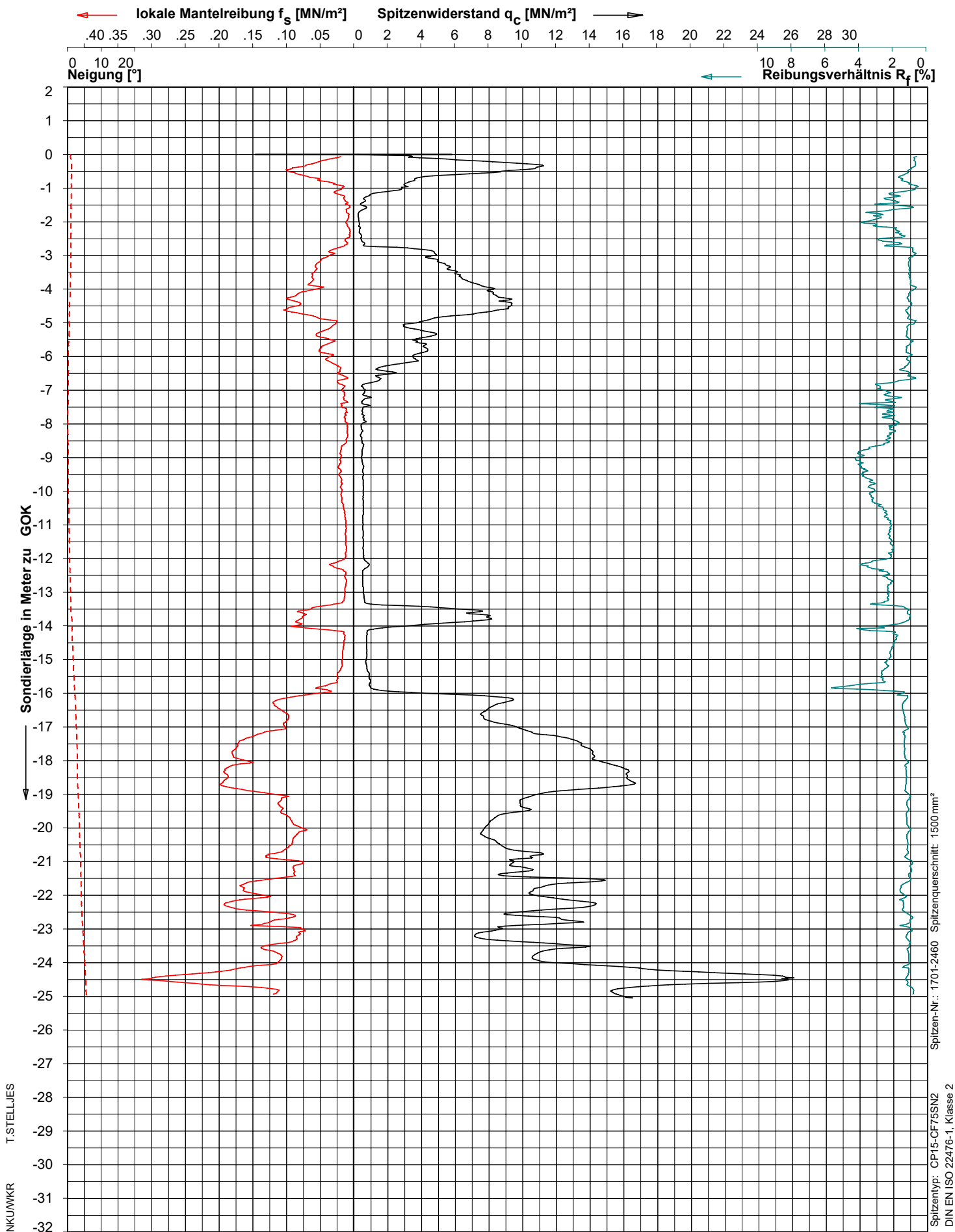
Fugro Germany Land GmbH

Site Characterisation CPT
 Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
 Tel: (04298)93720 Fax: 937220

Datum : 18-Jan-2018
 Sondierende : Vorgabe
 Gelände : 0.00 m zu GOK
 Endteufe : -25.09 m zu GOK

Projekt: 620-18-0054

Sondierung : CPT-4A



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

Geologisches Büro Schmidt
NB Wohnanlage Grimmershörn-Batteriestraße, Cuxhaven



DIN ISO 9001

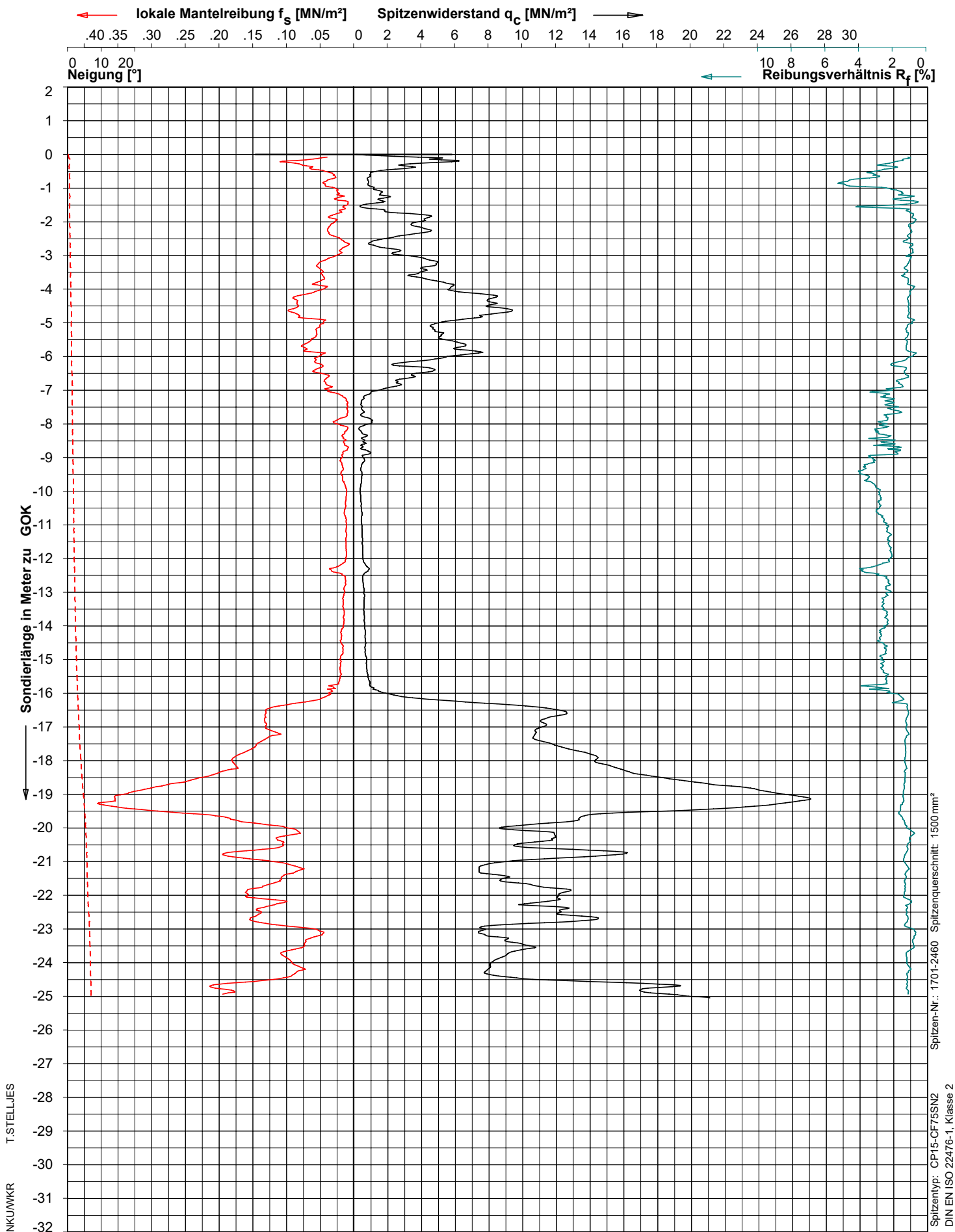
Fugro Germany Land GmbH

Site Characterisation CPT
Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
Tel: (04298) 93720 Fax: 937220

Datum : 18-Jan-2018
Sondierende : Vorgabe
Gelände : 0.00 m zu GOK
Endteufe : -25.05 m zu GOK

Projekt: 620-18-0054

Sondierung : CPT-5



ELEKTRISCHE DRUCKSONDIERUNG

Geologisches Büro Schmidt
 NB Wohnanlage Grimmershörn-Batteriestraße, Cuxhaven



DIN ISO 9001

Fugro Germany Land GmbH

Site Characterisation CPT
 Goebelstr. 25, 28865 Lilienthal
 Tel: (04298)93720 Fax: 937220

Datum : 18-Jan-2018
 Sondierende : Vorgabe
 Gelände : 0.00 m zu GOK
 Endteufe : -25.05 m zu GOK

Projekt: 620-18-0054

Sondierung : CPT-6

Anlage 4: Labor IBEN GmbH

Labor IBEN GmbH, Postf. 290219, 27532 Bremerhaven

Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH
Herr Wunderlich
Rosenstr. 3a

30853 Langenhagen

Prüfbericht 18013566

Bremerhaven, 02.02.2018

Daten: Wasserprobe; BV: Wohnpark Grimmershorn Cuxhaven
Bohrung: DP2
Pr.-Nr.: 2/2 + 2/1
Tiefe: 17,85-18,35
Datum 25.01.18
Verpackung: 2x Glasflaschen
Ihr Auftrag vom: 25.01.2018
Probeneingang: 30.01.2018 durch: UPS
Prüfbeginn: 30.01.2018
Prüfende: 01.02.2018

Chemisch/physikalische Untersuchungen

Parameter	Befund	Einheit	Methode
Betonaggressivität			
Sulfat (SO ₄)	< 2	mg/l	DIN EN ISO 10304-1 (D20) 2009-07 (A)*
pH-Wert Wasser	6,76		DIN EN ISO 10523 (C5) 2012-04 (A)*
Ammonium (NH ₄)	5,1	mg/l	DIN EN ISO 11732 (E23) 2005-05*
Magnesium (Mg)	22	mg/l	EN ISO 7980 (E3a) 2000-07 (A)*
aggressive Kohlensäure	44	mg/l	Berechnet

Beurteilung:

Nach DIN 4030, Teil 2 ist das untersuchte Wasser aufgrund der ermittelten Analysenwerte als stark betonangreifend zu bewerten.

Dr. rer. nat. E. Schuirmann
staatl. geprüfter
Lebensmittelchemiker/
Geschäftsführer



Susanne Graubner
Diplom Chemikerin
Laborleiterin Umwelt



Seite 1 von 1 zum Prüfbericht Nr.: 18013566

Auszüge aus dem Bericht dürfen nur mit vorheriger Genehmigung vervielfältigt werden. Beurteilungen der Proben beziehen sich nur auf die durchgeführten Untersuchungen. Die Ergebnisse beziehen sich ausdrücklich auf die jeweils aufgeführte(n) Probe(n). Die akkreditierten Prüfverfahren sind mit * gekennzeichnet.

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. H.-J. Iben
Dr. rer. nat. E. Schuirmann
Amtsgericht Bremen Nr. 2195
Ust.-Id.-Nr.: DE 114706980
Steuer-Nr. 75/529/19720

Sitz der Gesellschaft:
D-27572 Bremerhaven
Am Lunedeich 157
Postfach 29 02 19
D-27532 Bremerhaven
Germany

Telefon +49(0)471-97294-0
Telefax +49(0)471-97294-44
24 h-Service Tel. +49(0)471-97294-11
e-Mail: labor-iben@labor-iben.de
www.labor-iben.de

Weser-Elbe Sparkasse
BLZ 292 500 00
Konto-Nr. 123 005 159
BIC BRLADE21BRS
IBAN DE65 2925 0000 0123 0051 59

