

Baugrund Ammerland GmbH

Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau

Baugrund Ammerland GmbH • Robert-Bosch-Straße 12 • 26683 Saterland

Baugrund Ammerland GmbH

Robert-Bosch-Straße 12 • 26683 Saterland

Tel.: 04405/9250140 • Fax: 04405/9250139

E-Mail: info@baugrund-ammerland.de

Internet: www.baugrund-ammerland.de



Allgemeine Projektdaten:

Projekt Nr.: **19.350**

Projekt: **Neubau einer Waschhalle und Reststofflager in Emden**

Art der Ausarbeitung: **Geotechnischer Bericht**

Bauort: **Emden**

Bauherr: **Gebr. Schwarte Immobilien GmbH & Co. KG**

Inhalt

- 1. Methodik**
 - 1.1 Bauvorhaben und Aufgabenstellung**
- 2. Anlagen / Unterlagen**
 - 2.1 Anlagen zum Geotechnischen Bericht**
 - 2.2 Zur Verfügung stehende Unterlagen**
- 3. Erkundung des Baugrundes**
 - 3.1 Erkundungsumfang**
 - 3.2 Ergebnisse der Kleinrammbohrungen**
 - 3.3 Ergebnisse der Drucksondierungen**
 - 3.4 Bemessungswasserstand**
 - 3.5 Verwertung von Auskofferungsböden**
- 4. Baugrund**
 - 4.1 Baugrundaufbau**
 - 4.2 Bautechnische Klassifizierung**
- 5. Generelle Baugrundbeschreibung**
- 6. Gründungsbeurteilung für den Hochbau**
 - 6.1 Tiefgründung auf Pfählen**
 - 6.2 Flachgründung unter Hinnahme von Setzungsdifferenzen**
- 7. Empfehlungen zum Bau von Park- und Verkehrsflächen**
- 8. Wasserhaltung**
- 9. Erdarbeiten**
- 10. Sonstige Hinweise und Empfehlungen**

1 Methodik

1.1 Bauvorhaben und Aufgabenstellung

Auf dem Firmengelände der Gebr. Schwarte Immobilien GmbH & Co. KG in Emden ist der Neubau eines Betriebsgebäudes geplant. Hier sollen eine neue Waschhalle und ein Reststofflager entstehen. Der Neubau ist mit Abmessungen von 36,2 m x 11,4 m angegeben.

Die Baugrund Ammerland GmbH wurde mit der Ausführung von Baugrunderkundungen zur Ausarbeitung eines Geotechnischen Berichts als Gründungsempfehlung beauftragt.

2 Anlagen / Unterlagen

2.1 Anlagen zum Geotechnischen Bericht

- Anlage 1:** Lageplan der Ansatzpunkte
- Anlage 2:** Bohrprofile
- Anlage 3:** Schichtenverzeichnisse
- Anlage 4:** Drucksondierdiagramme
- Anlage 5:** Chemische Analysenergebnisse
- Anlage 6:** Probenahmeprotokolle
- Anlage 7:** Pfahltragfähigkeitsberechnungen
- Anlage 8:** Setzungsberechnung

2.2 Zur Verfügung stehende Unterlagen

Lageplan

Mit Ausnahme der genannten Informationen und der o. a. Planunterlagen stehen uns keine weiteren Unterlagen zur Verfügung.

3. Erkundung des Baugrundes

3.1 Erkundungsumfang

Zur Erkundung des Baugrundaufbaus wurden durch unser Büro auftragsgemäß insgesamt vier direkte Aufschlüsse in Form von Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1 bis auf eine Tiefe von $t = 6,0$ m unter OK- Gelände abgeteuft.

Außerdem wurden vier indirekte Erkundungen in Form von Drucksondierungen (CPT) nach DIN EN ISO 22476-1 niedergebracht.

Aus den sensorisch auffälligen Bodenschichten wurden Bodenproben gewonnen, die zu qualifizierten Proben nach PN 98 zusammengefasst wurden.

Sedimentäre Bodenschichten wurden beprobt und auf ihr Säurebildungspotential untersucht.

Die Ansatzpunkte der geotechnischen Erkundungen sind dem Lageplan der Anlage 1 zu entnehmen und wurden durch unser Büro auf einen Höhenfestpunkt (OK Fertigfußboden Bestand = $\pm 0,0$ m) eingemessen.

Weitere Angaben können den Bohrprofilen der Anlage 2 und den Schichtenverzeichnissen der Anlage 3 entnommen werden.

Die Diagramme der indirekten Erkundungen sind in der Anlage 4 aufgetragen.

Aus den Bohrungen wurden gestörte Bodenproben gewonnen, die im bodenmechanischen Labor zusätzlich untersucht und beurteilt wurden. Die Benennung und die Beschreibung der angetroffenen Bodenarten erfolgten anhand der vor Ort und in unserem Labor vorgenommenen Bodenansprache. Das bodenmechanische Verhalten der jeweiligen

Bodenart wurde bei der vorgenommenen Bodenansprache berücksichtigt.

3.2 Ergebnisse der Kleinrammbohrungen

Nach den Aufschlussresultaten der Kleinrammbohrungen liegt bis zur Endteufe der Bohrungen in einer Tiefe von $t = 6,0$ m zunächst eine homogene Schichtenfolge aus sandigen Auffüllungen und bindigen Weichschichten vor.

Ab OK- Gelände wurde bei den Bohrungen eine **sandige Auffüllung** angetroffen. Mit zunehmender Tiefe dieser Auffüllung erhöht sich der Schluffgehalt stark.

Ab einer Sondiertiefe von $t = 0,9$ m und $t = 1,0$ m folgen **Kleiböden**. Dem Klei wurde zunächst eine steife und weich bis steife, mit zunehmender Tiefe dann auch nur weiche Konsistenz zugeordnet.

Zur weiteren Baugrundbeschreibung können die Ergebnisse der indirekten Erkundungen (Drucksondierungen, Anlage 4) herangezogen werden.

3.3 Ergebnisse der Drucksondierungen

Analog zu den indirekten Erkundungen, spiegeln die Drucksondierdiagramme der Anlage 4 die Aufschlussresultate der Kleinbohrungen wider.

Aus den Drucksondierungen geht hervor, dass der Klei in einer Tiefe von rd. $t = 10,5$ m durchfahren werden konnte.

Unterlagernd folgen dann Sande, die bei einem Spitzenwiderstand von mehr als 10 MPa eine mitteldichte und dichte Lagerungsdichte aufweisen. Bis zur Endteufe liegen keine maßgeblichen Lockerzonen

oder Einschlüsse vor.

3.4 Ermittelte Wasserstände

Nach dem Beenden der Bohrarbeiten wurde der Wasserspiegel mittels eines Kabellichtlotes in den Bohrlöchern eingemessen. Die Ergebnisse wurden dabei wie folgt notiert:

Bohrung KRB	Wasserstand bezogen auf OK Gelände
1	-1,1 m
2	-1,4 m
3	-1,4 m
4	-1,5 m

Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass die Wasserstände relativ gleichmäßig anstehen.

Die angetroffenen bindigen Böden sind als nahezu wasserundurchlässig anzusetzen und rufen daher ein Aufstauen von Oberflächenwasser hervor.

Das untersuchte Gelände liegt im Einflussbereich der Nordsee und im hochwassergefährdeten Gebiet.

Der Bemessungswasserstand ist daher mit **OK- Gelände** anzusetzen.

Generell sind noch genauere Grundwasserstände nur mit fachlich ausgebauten und ausreichend tiefen Grundwassermessstellen zu ermitteln. Zudem sind diese Messstellen über einen längeren Zeitraum zu beobachten, um u. a. die jahreszeitlich bedingten Schwankungen mit erfassen zu können.

3.5 Verwertung von Auskofferungsböden

Grundsätzlich sind bei den hier vorliegenden Böden bezüglich der Verwertung die natürlichen organischen Nebenbestandteile zu berücksichtigen.

Die aufgefüllten oberen Sande (MP 1) sind gemäß der durchgeführten chemischen Analyse als unbelastet, LAGA Z 0, Einbauklasse 0 zu beurteilen.

Die untere Auffüllung (Probe MP 2) ist aufgrund des Bleigehaltes mit 47 mg/kg TS in die Einbauklasse 1, LAGA Z 1 einzustufen. Das Material kann grundsätzlich wie vorliegend im Unterbau von Straßen eingebaut werden. Zum Grundwasserspiegel muss ein entsprechender Abstand ($> 1,0$ m), oder eine natürliche Barriere vorliegen. Weitere Hinweise und Vorschriften, die auch entsprechend am Einbauort geprüft werden müssen, liefert die LAGA (Mitteilung 20).

Aus den sedimentären Ablagerungen wurden ebenfalls Proben entnommen. Hierbei wurden das Säurebildungspotential und die Säureneutralisationskapazität untersucht.

Die ermittelte Netto-Säureneutralisationskapazität liegt hier bei mindestens 1.680 mmol/kg TS. Eine Versauerungspotential dieser Böden besteht entsprechend nicht. Die Böden weisen entstehungsgeschichtlich bedingt eine erhöhte Leitfähigkeit auf. Anzeichen für eine erfolgte Versauerung liegen aber hier eindeutig nicht vor.

4. Baugrund

Untere Schichtgrenze	Bodenart	Konsistenz/ Lagerungsdichte	Homogenbereich nach DIN 18300
bis 0,9 m bis 1,0 m	Auffüllung: Sand	mitteldicht	A LAGA Z 0 und LAGA Z 1
bis 11,5 m	Klei:	steif weich bis steif weich	B
bis Endteufe	Sande	mitteldicht-dicht	C

4.1 Bautechnische Klassifizierung:

Zur bautechnischen Klassifizierung sind folgende Bodengruppen und Homogenbereiche angegeben.

Gemäß der ATV, VOB Teil C sollen die Homogenbereiche alle Kennwerte enthalten, die für Lösen, Laden, Fördern, Einbauen und Verdichten (sowie im Hinblick auf die Entsorgung/Verwertung) relevant sind. Genaue Angaben können entsprechend nur für die erkundeten Schichten und die erfolgten Untersuchungen und Versuche gemacht werden. Sofern genauere Angaben gefordert werden, müssen nach einer Abstimmung mit dem Unterzeichner ggfs. eine Nachuntersuchung oder ergänzende Versuche erfolgen.

Homogenbereich	Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18 196	organische Bestandteile in %	Steine und Blöcke in %
A	Auffüllung	A	< 5	< 5
B	Klei	OU	5 - 15	< 3
C	Sande	SU / SE / SW	< 3	< 5
D	Austauschboden/ Baugrundersatz	SE / GE / GW	< 3	< 3

Die Ermittlung der einzelnen Bodenkennwerte erfolgt anhand der angesprochenen Böden und der Einbeziehung von Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden.

Für erdstatische Berechnungen können die nachfolgenden bodenmechanischen Kennwerte zugrunde gelegt werden:

Homogenbereich	Konsistenz/ Lagerung Bemerkungen	Wichte		Scherparameter		Steifemodul
		$\gamma_{,k}$	$\gamma'_{,k}$	$\varphi_{,k}$	$c'_{,k}/c_{u,k}$	$E_{s,k}$
		kN/m ³		°	kN/m ²	MN/m ²
A		18,0	10,0	30,0		20 - 30
B	steif	17,0	7,0	20,0	10,0/25	2 - 3
	weich – steif weich	16,0	6,0	17,5	7,5/15	1 - 1,5
C	mitteldicht	18,5	10,5	32,5		40 - 80
<u>D</u> <u>Austauschboden/</u> <u>Baugrundersatz:</u>	mitteldicht	18,5	10,5	32,5		50

4.2 Durchlässigkeitsbeiwerte und Frostepfindlichkeit

Homogenbereich	Frostepfindlichkeits- klasse	Durchlässigkeits- beiwert K_f	Wiederversickerungs- eignung
A, D	F 1 – F 2	5×10^{-5} bis 5×10^{-6}	geeignet, bedingt geeignet
B, C	F 3	5×10^{-7} bis 1×10^{-9}	nicht geeignet

5. Generelle Baugrundbeurteilung

Die anstehende Auffüllung ist bautechnisch grundsätzlich noch als geeignet einzustufen. Die Sande können bei den zu erwartenden Lasten als ausreichend tragfähig angesehen werden.

Die vorliegenden Kleischichten stellen einen stark setzungsempfindlichen Baugrund dar. Unabhängig von der stark eingeschränkten Tragfähigkeit, beinhalten die Böden auch Setzungspotentiale unabhängig der Belastung. Verringerungen ihres natürlichen Wassergehalts führen zu Setzungen.

Bei zyklischen und dynamischen Belastungen weichen sie auf.

Erst die unterlagernden Sande stellen einen geeigneten Baugrund dar, der als Pfahlabsetzebene geeignet ist.

6. Gründungsbeurteilung

Bei dem vorliegenden heterogenen Baugrundaufbau bindiger Böden, stellt eine Tiefgründung auf Pfählen die rechnerisch setzungsfreie und somit gebotene Gründungsvariante dar.

6.1 Tiefgründung auf Pfählen

Bei einer Tiefgründung auf Pfählen sind rechnerisch keine Setzungen und damit einhergehende Setzungsdifferenzen zu erwarten.

Bei Rammpfählen ist eine Beweissicherung der umliegenden Gebäude durchzuführen. Diese können durch die Rammenergie und den daraus resultierenden Erschütterungen an den benachbarten Gebäuden Schäden verursachen.

Bei Fertigrammpfählen ist die maximale Pfahllänge vordefiniert. Auf Abweichungen im Baugrund kann nicht mehr mit einer Verlängerung des Einzelpfahls reagiert werden.

Auch für Bohrpfähle werden am Markt diverse Systemvarianten angeboten, die nach Vorlage der Nachweise der äußeren und der inneren Pfahltragfähigkeit prinzipiell alle geeignet sind.

Bei der Auswahl des Pfahlsystems sollte berücksichtigt werden, dass die Pfahlbohrgeräte eine entsprechend ihres Gewichtes ausreichend standsichere Arbeitsebene benötigen.

Um ggfs. erforderlich werdende erdbautechnische Maßnahmen

möglichst zu minimieren, sollte dies vor Auftragsvergabe mit dem Pfahlhersteller auch in situ abgestimmt werden.

Aufgrund der eingeschränkten seitlichen Bettung, zur Berücksichtigung an den Pfählen vorbeifahrender Geräte und Fahrzeuge (auch temporär während der Bauphase) und ggfs. zur Aufnahme von Horizontallasten am Pfahlkopf, sollen nur durchgängig bewehrte Pfähle vorgesehen werden.

Eine technische und wirtschaftliche Variante stellte bei vergleichbaren Bauvorhaben ein Teilverdrängungsbohrpfahl dar.

Hier wird ein über die gesamte Länge gewendeltes Bohrrrohr drehend in den Boden eingebracht. Ein Teil des anstehenden Bodens wird dabei seitlich verdrängt, der andere Teil wird gefördert. Nach Erreichen der Solltiefe wird ein Bewehrungskorb eingestellt. Im Zuge der Betonage wird das Bohrrrohr drehend gezogen.

Der Nachweis der äußeren Pfahltragfähigkeit erfolgte mit einer GGU-Software gemäß dem Teilsicherheitskonzept EC 7, Teilsicherheiten BS-P, ausgehend von OK- Gelände, auf Grundlage des folgenden Bemessungsbodenprofils:

BMBP 1

Homogenbereich	m unter OK-Gelände	q_c in MPa	$C_{u,k}$ in kn/m^2	Bettungsmodul MN/m^3
A, Auffüllungen	1,0	5		10
B	1,5		25	< 1
B	10,5		15	< 1
C	19,0	12		15
C	25,0	20		25

Gem. gültiger Normung ist bei der Pfahlherstellung unter anderem eine Mindestlänge von $l = 5$ m, eine Mindesteinbindetiefe in nicht bindige Böden von 2,5 m, kein Wechsel zwischen bindigen und nicht bindigen Böden im Einflussbereich des Spitzendrucks, usw. einzuhalten.

In der Anlage 6 sind die zulässigen Absetztiefen mit den dazugehörigen Pfahllasten für einen Teilverdrängungsbohrpfahl $D = 42 \text{ cm}$ aufgetragen.

Des Weiteren ist ein Stahlbetonrammpfahl $25 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$ berechnet.

Bei der Planung und Ausführung der Pfahlgründung sind die Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Pfähle“ (EA- Pfähle) zu beachten. Neben dem erbrachten Nachweis der äußeren Tragfähigkeit ist auch die innere Tragfähigkeit zu erbringen.

Bei der Anordnung der Pfähle ist darauf zu achten, dass in der Pfahlfußebene ein ausreichender Abstand der Pfähle untereinander eingehalten wird. Dieser sollte bei $e \geq 1,5 \text{ m}$ liegen, oder dem dreifachen Pfahldurchmesser entsprechen.

Die Neigung einzelner Pfähle wurde bei den Berechnungen nicht gesondert berücksichtigt. Die Berechnungen beziehen sich auf OK-Gelände.

Eventuell erforderlich werdende Anpassungen an die örtlichen Baugrundverhältnisse sind nicht gänzlich auszuschließen und sollten Beachtung finden. Für den Betonverbrauch empfehlen wir, bei Ortbetonpfählen eine Eventualposition für Mehrmengen vorzusehen.

Für den Fall, dass die ermittelten Pfahlabsetztiefen nicht erreicht werden können, bei Beschädigungen oder Einschnürungen, sind vor einem Weiterführen der Bauarbeiten Probelastungen an den entsprechenden Pfählen durchzuführen.

Zur Qualitätssicherung müssen grundsätzlich mindestens Integritätsmessungen vorgenommen werden.

Die maximalen Pfahllasten des zur Ausführung kommenden Pfahlsystems sind vorab zu prüfen.

Die erreichte Einbindetiefe ist anhand der Pfahlherstellungsprotokolle nachzuweisen.

6.2 Flachgründung unter Hinnahme von Setzungsdifferenzen

Bei einer Flachgründung sind Setzungen und Setzungsdifferenzen hinzunehmen.

Die oberen Auffüllungen stellen zunächst einen geeigneten Baugrund dar. Ein Austausch dieser Schichten ist nicht erforderlich, zumal hier eine Vorbelastung stattgefunden hat. Eine Vergrößerung des Austauschpolsters bringt auch gleichermaßen eine größere Auflast mit sich, wodurch die Setzungen wiederum erhöht werden.

Die Gründung ist durch eine umlaufende Frostschräge zu sichern. Als mittlere Verformungspressung wurde ein Bemessungswert des Sohlwiderstands von 35 kN/m^2 angesetzt.

Die Annahmen sind unbedingt mit den tatsächlichen Werten abzugleichen. Die Angaben müssen entsprechend überprüft und die Berechnungen ggfs. überarbeitet werden.

Auf Grundlage dieses Bemessungswertes kann für das Tragverhalten des Untergrundes ein Bettungsmodul k_s von maximal 5 MN/m^3 angesetzt werden.

Unter tragenden Wänden und im Randbereich darf aufgrund höherer Steifigkeiten im Lastausbreitungsbereich ein Bettungsmodul von $k_s = 8 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden. Dabei sind maximale zulässige Bodenpressungen für bis $1,0 \text{ m}$ breite Laststreifen zu begrenzen. Gegebenenfalls ist ein seitlicher Überstand der Bodenplatte vorzunehmen.

Die rechnerisch zu erwartenden Setzungen bewegen sich im Bereich von bis zu $11,0 \text{ cm}$.

8. Wasserhaltung

Bei den angetroffenen Wasserständen, beziehungsweise mit Blick auf den Bemessungswasserstand, ist eine Bauwasserhaltung (mindestens als Eventualposition) vorzusehen.

Diese sollte als eine Horizontaldrainage ausgeführt werden. Spülfilter sind bei den angetroffenen Schichtungen ungeeignet.

9. Erdarbeiten

Bei Erdarbeiten darf die zulässige Neigung für unbelastete Böschungen hier gem. DIN 4124 $\beta = 45^\circ$ betragen. Es sind die Hinweise der **EA-B** (*Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben*) zu beachten. Anforderungen an einzuhaltende Abstände und Sicherungsmaßnahmen können der **DIN 4123** entnommen werden. Die Standsicherheit belasteter Böschungen (z. B. durch Kranbetrieb) muss gesondert nachgewiesen werden. Die Standsicherheit bestehender Gebäude, Anlagen und Böschungen darf nicht gefährdet werden.

Die Auskofferungsebene und der Austauschkörper sind vor dem Fortführen der Arbeiten durch einen Baugrundgutachter oder einem fachkundigen Vertreter des Bauherrn abzunehmen.

Der Baugrund ist vor Einflüssen, die zu einer Verringerung seiner Tragfähigkeit führen, zu schützen.

Die anstehenden Böden dürfen nicht aufgeweicht werden. Ansonsten sind sie entsprechend auszutauschen.

Aushubarbeiten dürfen nur im Vor- Kopf- Verfahren mit einer Baggerschaufel mit Schneide durchgeführt werden. Die Aushubebene darf nicht unmittelbar befahren werden.

Als Austauschboden ist ein Kies-Sand-Gemisch der Bodengruppen GW, GI nach DIN 18 196, oder ein ortsüblicher Füllsand (Bodengruppen SE, SW nach DIN 18 196) einzubringen.

Grundsätzlich ist auch der Einbau von vergleichbaren Recyclingmaterialien möglich.

Vor dem Einbau ist ein entsprechender Eignungsnachweis des Materials (F 1, Einbauklasse 0) zu erbringen.

Die Böden sind lagenweise einzubauen und mit einem geeigneten Gerät in eine dichte Lagerung ($D_{Pr} \geq 1,0$, 100 %) zu verdichten. Nur bei Einhaltung dieser Forderungen kann für den Austauschboden von den in Kapitel 4.2 angegebenen Kennwerten ausgegangen werden.

Beim Bodenaustausch ist grundsätzlich ein Lastausbreitungswinkel von 45° zu berücksichtigen (die Austauschschicht muss um das Maß ihrer Dicke seitlich überstehen). Die erreichte Dichte ist durch genormte Feldversuche nachzuweisen.

Die Frostsicherheit von Gründungen ist zu gewährleisten und die Gründungen sind gegen einen Bodenentzug, etc., zu schützen. Als „frostsichere Tiefe“ kann bei dem ebenen Gelände von 0,6 m bis 0,8 m ausgegangen werden.

Für die Verwertung/Entsorgung der Auskofferungsböden sind die Analysenergebnisse unbedingt zu berücksichtigen.

10. Sonstige Hinweise und Empfehlungen

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei der Baugrunderkundung nur um punktuelle Aufschlüsse handelt. Abweichungen von den beschriebenen Baugrundverhältnissen sind daher generell möglich.

Die getroffenen Bewertungen, Aussagen und Empfehlungen basieren ausschließlich auf dem beschriebenen Erkundungsrahmen und erheben keine Ansprüche auf eine vollständige Beurteilung der Gesamtfläche.

Die tatsächliche Gründungsebene des Gebäudes ist mit den in dieser Ausarbeitung getroffenen Annahmen abzugleichen und entsprechend sind diese ggfs. zu überarbeiten.

Die zugrunde gelegten Bemessungswerte sind entsprechend zu prüfen und anzupassen. Die Berechnungen und Angaben sind ausgehend von OK- Gelände.

Es gelten nur die zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung gültigen Normen und Richtlinien.

Der Geotechnische Bericht ist nur zusammenhängend, inklusive Anlagen zu verwenden. Eine auszugsweise Weitergabe oder Bearbeitung ist nicht statthaft.

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.

Dipl.-Ing. (FH) N. Jongbloed

Saterland, den 31.07.2019

Lageplan der Ansatzpunkte

Projektbezeichnung: Neubau Waschhalle und Reststofflager Emden

Auftraggeber: Gebr. Schwarte Immobilien GmbH & Co. KG

Projektnummer: 19.350

Datum: 08.07.2019

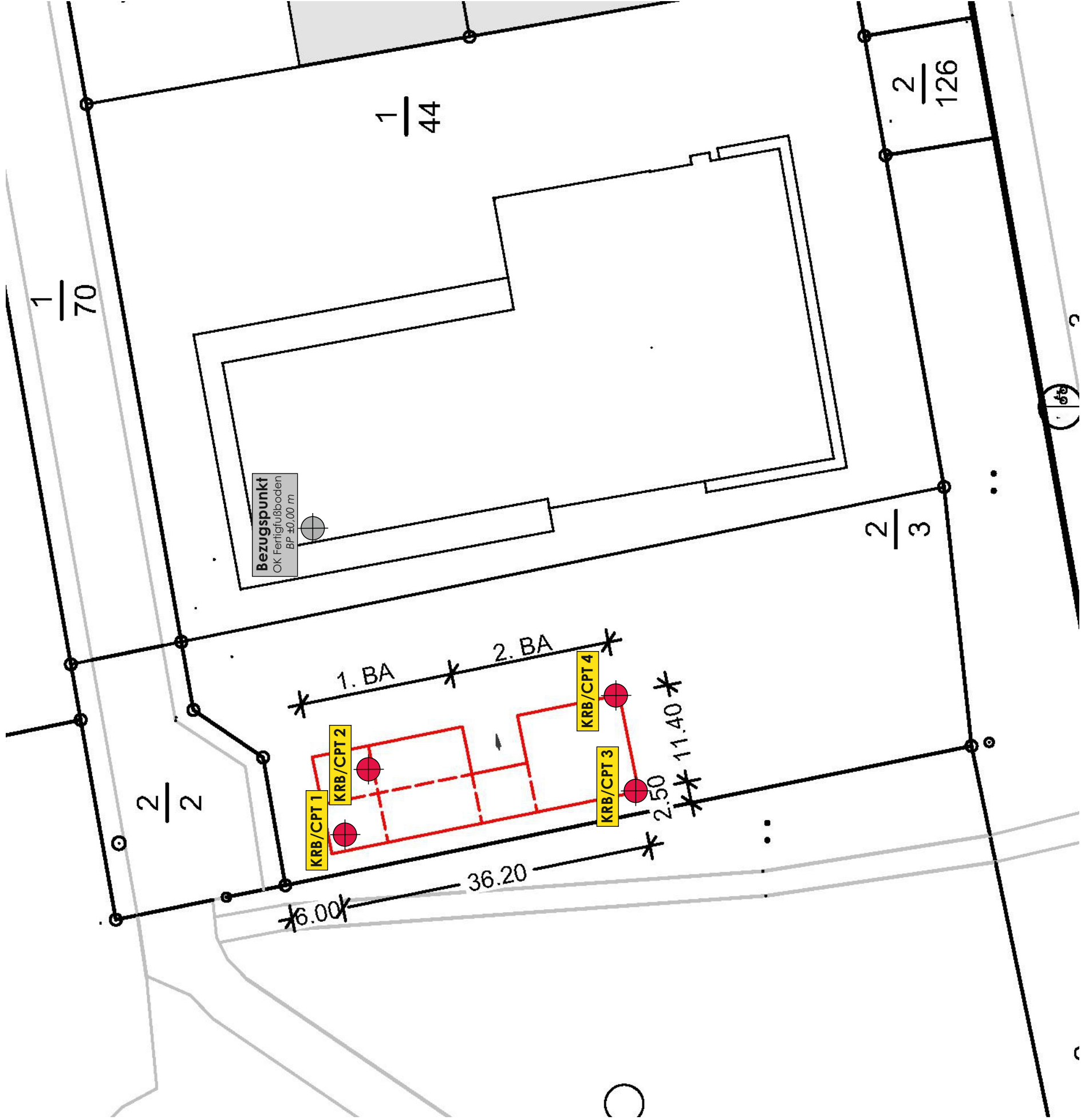
Massstab: k. A.

gez.: L. Hemmje

Anlage: 1

Legende

-  = Kleinrammbohrung (KRB)+ Drucksondierung (CPT)
-  = Höhenbezugspunkt (OK Fertigfußboden)



Baugrund Ammerland GmbH Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau www.baugrund-ammerland.de				Auftraggeber: Gebr. Schwarte Immobilien GmbH & Co. KG				Projekt: Neubau Waschhalle+Reststofflager in Emden				Aufschluss: KRB 1			
				bearbeitet von: L. Hemmje				Beginn: 0,00 m		Neigung:		Maßstab: 1:30			
Aufschlussart:				bearbeitet am: 08.07.2019				Ende: 6,00 m		Richtung:		Koordin.:y: n/a x: n/a			
1			2	3	4	5	6	7	8		9	10		11	
Tiefe ab GOK	Aufschluss, Werkzeug	Verrohrung	Tiefe ab GOK	Höhe BP	GW-beobacht.	Zeichn. Darst.		Trennflächen	Benennung u. Beschreibung der Gesteinsarten und des Gefüges	Proben Kern-gewinn	Versuche	Ergänzende Eintragungen			
				-0,23 m BP		Gest.-art	Gest.-zust. L K Z								
0			0,08	-0,31			A		Pflaster, grau, Handschachtung	MP 1 0,20 0,50					
			0,20	-0,43			A		Auffüllung						
							A		Schotter, grau, Handschachtung						
			0,50	-0,73			A		Auffüllung	MP 2 0,50 0,90					
							A		Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig, hellgrau, Handschachtung						
			0,90	-1,13			A		Auffüllung						
						1,10			Feinsand, schwach schluffig, mittelsandig, grau, Handschachtung			Wsp. -1,1 m			
			1,50	-1,73					Auffüllung						
									Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch, grau, steif, mäßig schwer zu bohren						
			2,40	-2,63					Klei	KRB 1/1 2,50 3,50					
									Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch, grau, weich bis steif, mäßig schwer zu bohren						
			3,50	-3,73					Klei						
									Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch, dunkelgrau, schwach Feinsand-gebändert, weich, leicht zu bohren	KRB 1/2 5,00 6,00					
									Klei						

Baugrund Ammerland GmbH Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau www.baugrund-ammerland.de				Auftraggeber: Gebr. Schwarte Immobilien GmbH & Co. KG				Projekt: Neubau Waschhalle+Reststofflager in Emden				Aufschluss: KRB 4			
				bearbeitet von: L. Hemmje				Beginn: 0,00 m		Neigung:		Maßstab: 1:30			
Aufschlussart:				bearbeitet am: 08.07.2019				Ende: 6,00 m		Richtung:		Koordin.:y: n/a x: n/a			
1			2	3	4	5	6	7	8		9	10		11	
Tiefe ab GOK	Aufschlusswerkzeug	Verrohrung	Tiefe ab GOK	Höhe BP	GW-beobacht.	Gest.-art	Gest.-zust. L K v z	Trennflächen	Benennung u. Beschreibung der Gesteinsarten und des Gefüges	Proben Kerngewinn	Versuche	Ergänzende Eintragungen			
				-0,23 m BP											
0			0,08	-0,31					Pflaster, grau, Handschachtung			Wsp. -1,5 m			
			0,20	-0,43					Auffüllung						
									Schotter, grau, Handschachtung	MP 1 0,20 0,60					
									Auffüllung						
			0,60	-0,83					Feinsand, schwach schluffig, schwach						
									mittelsandig, hellgrau, Handschachtung	MP 2 0,60 0,90					
			0,90	-1,13					Auffüllung						
									Feinsand, schwach schluffig, schwach						
									mittelsandig, grau, schwach Schluff-gebändert, Handschachtung	KRB 4/1 0,90 1,60					
									Auffüllung						
			1,60	-1,83					Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch, grau, steif, mäßig schwer zu bohren						
								Klei							
								Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch, grau, weich bis steif, mäßig schwer zu bohren							
								Klei							
													</		

Auftraggeber: Gebr. Schwarte Immobilien GmbH & Co. KG Projektbezeichnung: Neubau Waschhalle+Reststofflager in Emden Bohrverfahren: Kleinbohrung Durchmesser: 50 / 36 mm			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Name des Technikers: S. Ruba		 Baugrund Ammerland GmbH Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau www.baugrund-ammerland.de	Seite: Anlage:	1 von 2 3.1
1	2	3	4	5		Aufschluss: KRB 1 Projekt-Nr.: 19.350 Datum: 08.07.2019	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Zersetzungsgrad	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,08	Pflaster - Auffüllung	grau		Handschachtung			
0,20	Schotter - Auffüllung	grau		Handschachtung			
0,50	Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig - Auffüllung	hellgrau		Handschachtung	MP 1 -0,5 m		
0,90	Feinsand, schwach schluffig, mittelsandig - Auffüllung	grau		Handschachtung	MP 2 -0,9 m		
1,50	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	grau	steif	mäßig schwer zu bohren		Wsp. -1,1 m	
2,40	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	grau	weich bis steif	mäßig schwer zu bohren			

Auftraggeber: Gebr. Schwarte Immobilien GmbH & Co. KG Projektbezeichnung: Neubau Waschhalle+Reststofflager in Emden Bohrverfahren: Kleinbohrung Durchmesser: 50 / 36 mm			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Name des Technikers: S. Ruba			Seite: Anlage:	2 von 2 3.1
1	2	3	4	5		Aufschluss: KRB 1 Projekt-Nr.: 19.350 Datum: 08.07.2019	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Zersetzungsgrad	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.		Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
3,50	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch schwach Feinsand-gebändert - Klei	dunkelgrau	weich	leicht zu bohren		KRB 1/1 - 3,5 m	
6,00	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	dunkelgrau	weich	leicht zu bohren		KRB 1/2 - 6,0 m	

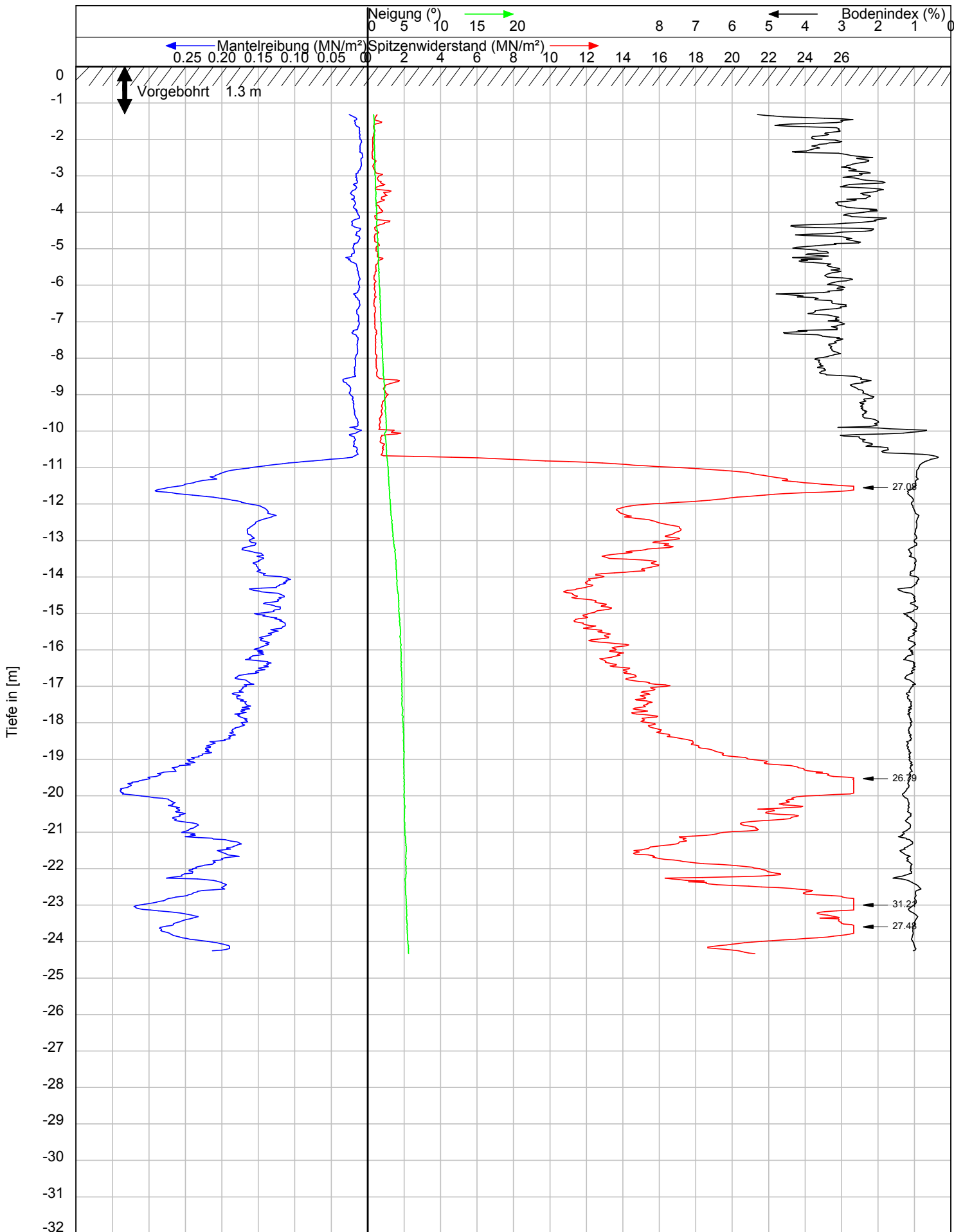
Auftraggeber: Gebr. Schwarte Immobilien GmbH & Co. KG Projektbezeichnung: Neubau Waschhalle+Reststofflager in Emden Bohrverfahren: Kleinbohrung Durchmesser: 50 / 36 mm			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Name des Technikers: S. Ruba		 Baugrund Ammerland GmbH Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau www.baugrund-ammerland.de	Seite: Anlage:	1 von 1 3.2
1	2	3	4	5		6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Zersetzungsgrad	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,08	Pflaster - Auffüllung	grau		Handschachtung			
0,50	Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig - Auffüllung	hellgrau		Handschachtung	MP 1 -0,5 m		
0,90	Feinsand, schwach schluffig, mittelsandig - Auffüllung	grau		Handschachtung	MP 2 -0,9 m	Wsp. -1,4 m	
2,50	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	grau	weich bis steif	mäßig schwer zu bohren	KRB 2/1 -1,7 m	Wsp. -1,4 m	
3,60	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch schwach Feinsand-gebändert - Klei	dunkelgrau	weich	leicht zu bohren	KRB 2/2 -3,6 m		
6,00	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch Feinsand-gebändert - Klei	dunkelgrau	weich				

Auftraggeber: Gebr. Schwarte Immobilien GmbH & Co. KG			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			 Baugrund Ammerland GmbH Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau www.baugrund-ammerland.de			Seite: 1 von 2 Anlage: 3.3
Projektbezeichnung: Neubau Waschhalle+Reststofflager in Emden			Name des Technikers: S. Ruba			Aufschluss: KRB 3			
Bohrverfahren: Kleinbohrung						Projekt-Nr.: 19.350			
Durchmesser: 50 / 36 mm						Datum: 08.07.2019			
1	2	3	4	5	6	7			
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Zersetzungsgrad	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge			
0,08	Pflaster - Auffüllung	grau		Handschachtung					
0,60	Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig - Auffüllung	hellgrau		Handschachtung	MP 1 -0,6 m				
1,00	Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig - Auffüllung	grau		Handschachtung	MP 2 -1,0 m				
1,80	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	grau	steif	mäßig schwer zu bohren		Wsp. -1,4 m			
2,50	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	grau	weich bis steif	mäßig schwer zu bohren					
3,70	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch schwach Feinsand-gebändert - Klei	dunkelgrau	weich	leicht zu bohren	KRB 3/1 -3,7 m				

Auftraggeber: Gebr. Schwarte Immobilien GmbH & Co. KG Projektbezeichnung: Neubau Waschhalle+Reststofflager in Emden Bohrverfahren: Kleinbohrung Durchmesser: 50 / 36 mm			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Name des Technikers: S. Ruba		 Baugrund Ammerland GmbH Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau www.baugrund-ammerland.de	Seite: Anlage:	2 von 2 3.3
1	2	3	4	5		Aufschluss: KRB 3 Projekt-Nr.: 19.350 Datum: 08.07.2019	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Zersetzungsgrad	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.		Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
6,00	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch Feinsand-gebändert - Klei	dunkelgrau	weich	leicht zu bohren		KRB 3/2 - 6,0 m	

Auftraggeber: Gebr. Schwarte Immobilien GmbH & Co. KG Projektbezeichnung: Neubau Waschhalle+Reststofflager in Emden Bohrverfahren: Kleinbohrung Durchmesser: 50 / 36 mm			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Name des Technikers: S. Ruba		 Baugrund Ammerland GmbH Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau www.baugrund-ammerland.de	Seite: Anlage:	1 von 2 3,4
1	2	3	4	5		Aufschluss: KRB 4 Projekt-Nr.: 19.350 Datum: 08.07.2019	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Zersetzungsgrad	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,08	Pflaster - Auffüllung	grau		Handschachtung			
0,20	Schotter - Auffüllung	grau		Handschachtung			
0,60	Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig - Auffüllung	hellgrau		Handschachtung	MP 1 -0,6 m		
0,90	Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig schwach Schluff-gebändert - Auffüllung	grau		Handschachtung	MP 2 -0,9 m		
1,60	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	grau	steif	mäßig schwer zu bohren	KRB 4/1 -1,6 m	Wsp. -1,5 m	
2,50	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	grau	weich bis steif	mäßig schwer zu bohren			

Auftraggeber: Gebr. Schwarte Immobilien GmbH & Co. KG Projektbezeichnung: Neubau Waschhalle+Reststofflager in Emden Bohrverfahren: Kleinbohrung Durchmesser: 50 / 36 mm			Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Name des Technikers: S. Ruba			Seite: Anlage:	2 von 2 3,4
1	2	3	4	5		Aufschluss: KRB 4 Projekt-Nr.: 19.350 Datum: 08.07.2019	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Zersetzungsgrad	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.		Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
3,70	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch schwach Feinsand-gebändert - Klei	dunkelgrau	weich	leicht zu bohren			
6,00	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch Feinsand-gebändert - Klei	dunkelgrau	weich	leicht zu bohren			



THADE GERDES GMBH

Brunnenbau - Bohrungen
Bohrpfähle - Drucksondierungen

26506 NORDEN/OSTFRIESLAND
Gewerbestr. 23 a - Tel. 04931- 93846-0
Telefax 04931- 93846-9
www.thade-gerdes.de



DRUCKSONDIER-DIAGRAMM

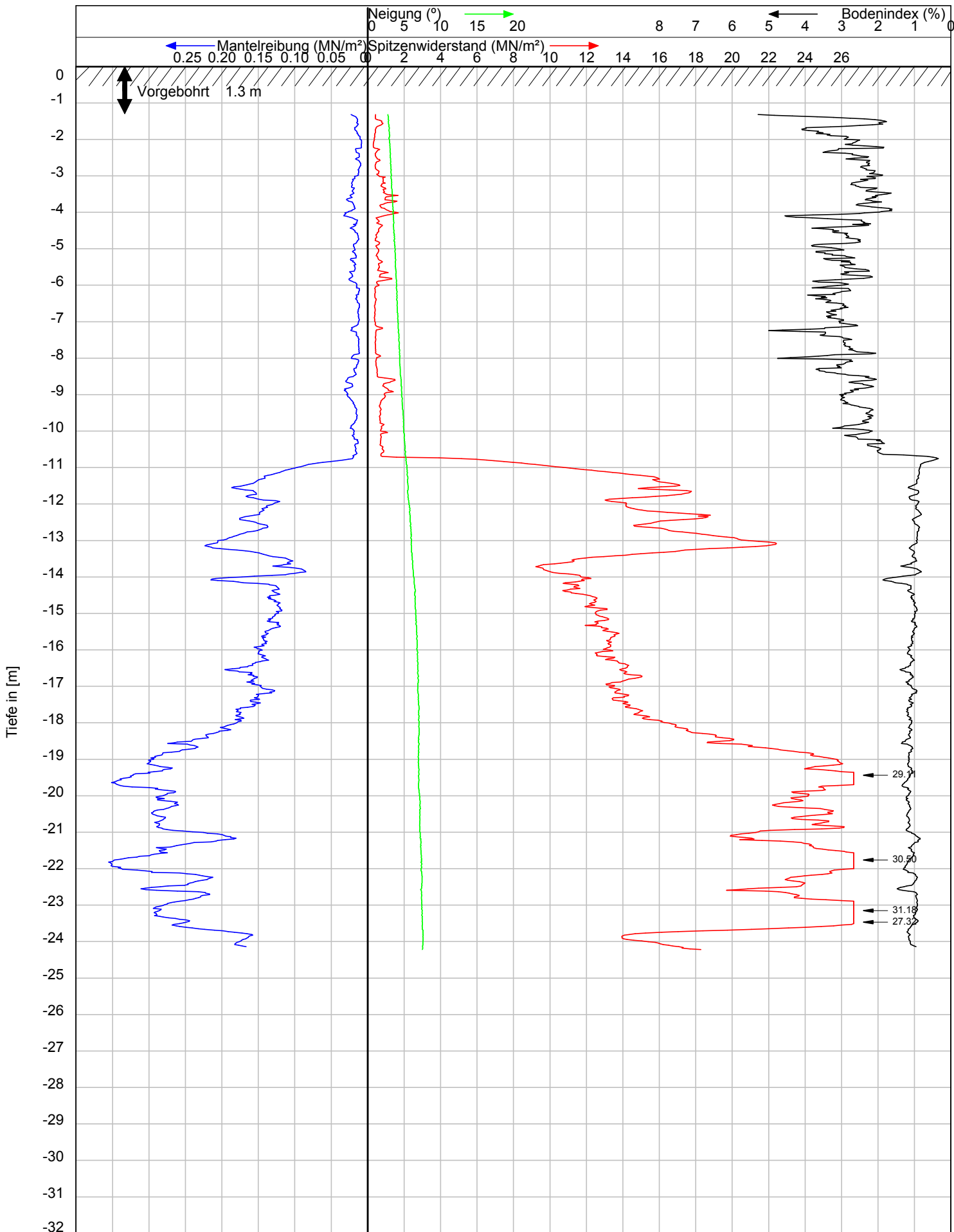
Ort: 26723 Emden Teutonenstraße 11
Bauvorhaben: Autohaus Schwarte
CPT 1
Auftraggeber: Baugrund Ammerland GmbH
Projekt Nr. 6163
Sond.-Nr. 1
Spizentyp: I-CFXY-10
Seriennr. 170330

Datum: 29-7-2019
Zeit: 10:51



Reibungs-
mantel
Spitze

Sondierungsgeschwindigkeit ca. 2 cm/s
Querschnittsfläche 10cm²
Öffnungswinkel 60°
Außendurchmesser 3,56cm
Oberfläche 150cm²
DIN EN ISO 22476-1:2013-10



THADE GERDES GMBH

Brunnenbau - Bohrungen
Bohrpfähle - Drucksondierungen

26506 NORDEN/OSTFRIESLAND
Gewerbestr. 23 a - Tel. 04931- 93846-0
Telefax 04931- 93846-9
www.thade-gerdes.de



DRUCKSONDIER-DIAGRAMM

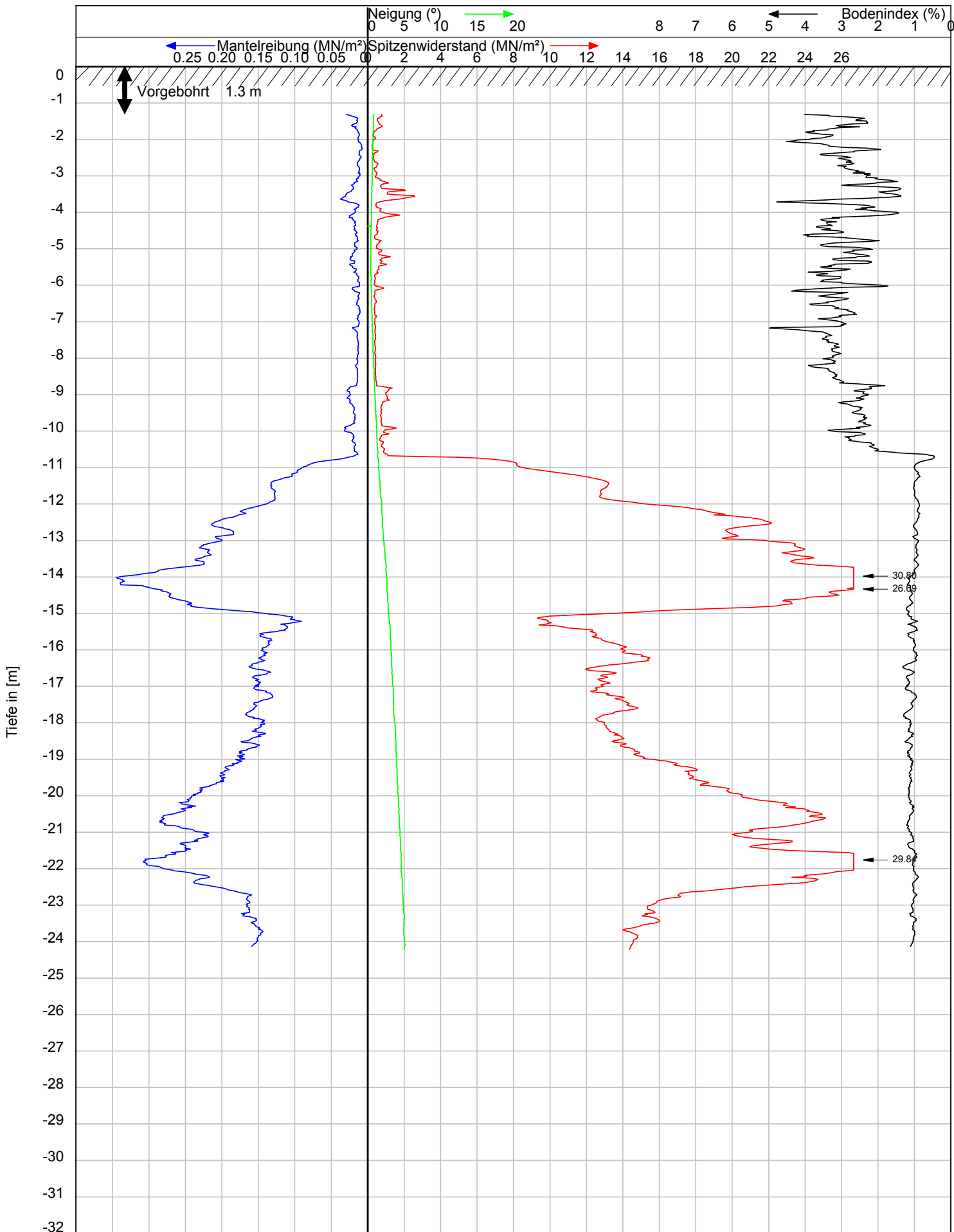
Ort: 26723 Emden Teutonenstraße 11
Bauvorhaben: Autohaus Schwarte
CPT 2
Auftraggeber: Baugrund Ammerland GmbH
Projekt Nr. 6163
Sond.-Nr. 2
Spitzentyp: I-CFXY-10
Seriennr. 170330

Datum: 29-7-2019
Zeit: 9:03



Reibungs-
mantel
Spitze

Sondierungsgeschwindigkeit ca. 2 cm/s
Querschnittsfläche 10cm²
Öffnungswinkel 60°
Außendurchmesser 3,56cm
Oberfläche 150cm²
DIN EN ISO 22476-1:2013-10



THADE GERDES GMBH

Brunnenbau - Bohrungen
Bohrpfähle - Drucksondierungen

26506 NORDEN/OSTFRIESLAND
Gewerbestr. 23 a - Tel. 04931- 93846-0
Telefax 04931- 93846-9
www.thade-gerdes.de



DRUCKSONDIER-DIAGRAMM

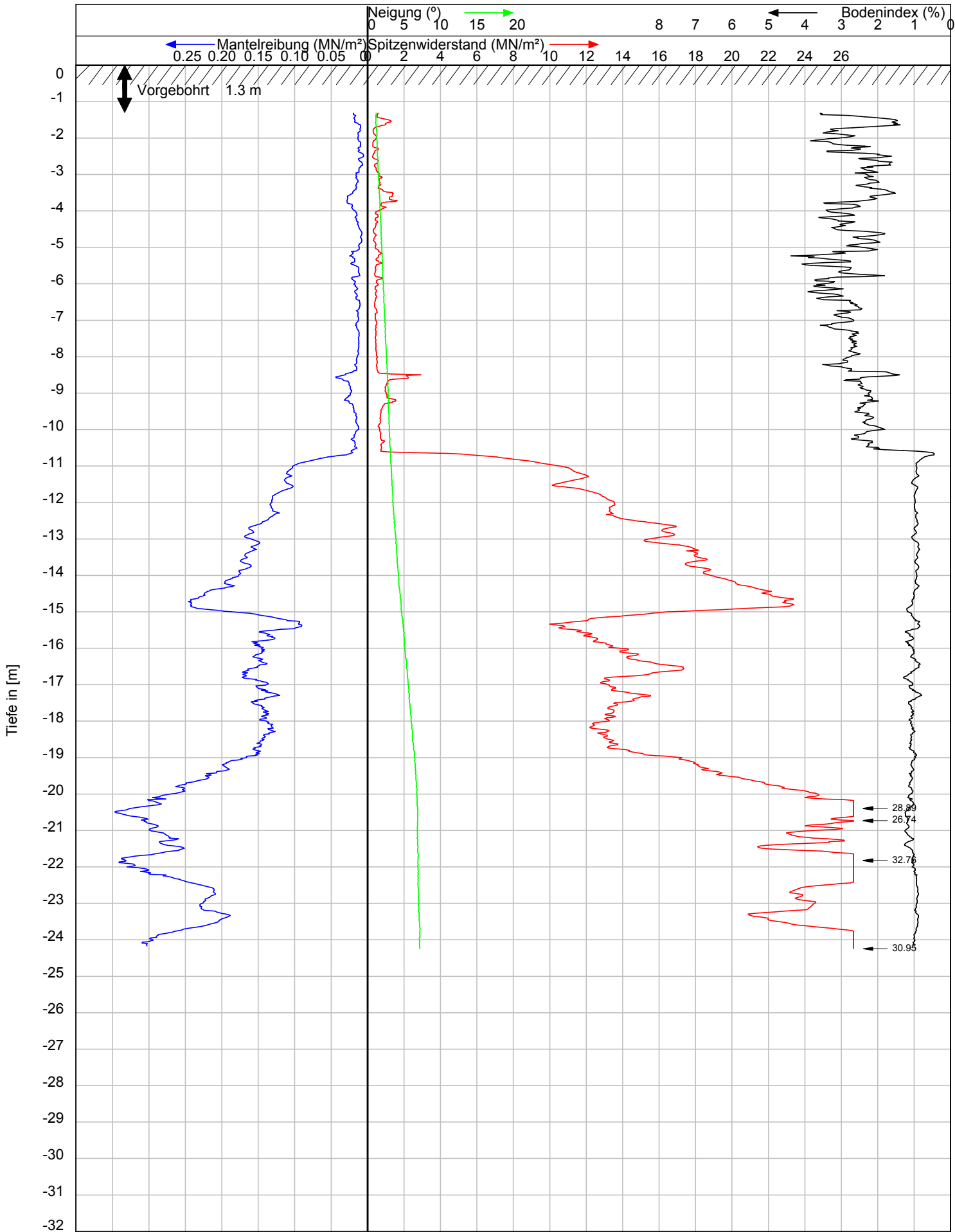
Ort: 26723 Emden Teutonenstraße 11
Bauvorhaben: Autohaus Schwarte
CPT 3
Auftraggeber: Baugrund Ammerland GmbH
Projekt Nr. 6163
Sond.-Nr. 3
Spitzentyp: I-CFXY-10
Seriennr. 170330

Datum: 29-7-2019
Zeit: 8:02



Reibungs-
mantel
Spitze

Sondierungsgeschwindigkeit ca. 2 cm/s
Querschnittsfläche 10cm²
Öffnungswinkel 60°
Außendurchmesser 3,56cm
Oberfläche 150cm²
DIN EN ISO 22476-1:2013-10



THADE GERDES GMBH

Brunnenbau - Bohrungen
Bohrpfähle - Drucksondierungen

26506 NORDEN/OSTFRIESLAND
Gewerbestr. 23 a - Tel. 04931- 93846-0
Telefax 04931- 93846-9
www.thade-gerdes.de



DRUCKSONDIER-DIAGRAMM

Ort: 26723 Emden Teutonenstraße 11
Bauvorhaben: Autohaus Schwarte
CPT 4
Auftraggeber: Baugrund Ammerland GmbH
Projekt Nr. 6163
Sond.-Nr. 4
Spitzentyp: I-CFXY-10
Seriennr. 170330

Datum: 29-7-2019
Zeit: 12:010



Reibungs-
mantel
Spitze

Sondierungsgeschwindigkeit ca. 2 cm/s
Querschnittsfläche 10cm²
Öffnungswinkel 60°
Außendurchmesser 3,56cm
Oberfläche 150cm²
DIN EN ISO 22476-1:2013-10



CUA Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH - Zum Nordkai 16 - 26725 Emden

Baugrund Ammerland GmbH
Herr Lars Hemmje
Robert-Bosch-Straße 12

26683 SATERLAND

16. Juli 2019

PRÜFBERICHT 08071915-1

Auftragsnr. Auftraggeber: BV: 19.350
Projektbezeichnung: -
Probenahme: durch Auftraggeber am 08.07.2019
Probentransport: durch Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH
Probeneingang: 08.07.2019
Prüfzeitraum: 08.07. – 16.07.2019
Probennummer: 12100 – 12101 / 19
Probenmaterial: Boden
Verpackung: PE-Dose
Bemerkungen: -
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Regelungen zur Unterauftrag- und Fremdvergabe auf Seite 2. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die CUA Emden GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch. Die angegebenen Stellen widerspiegeln keine Signifikanz. Die Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

Analysenbefunde: Seite 3 – 4
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

M. Sc. Andreas Broek
(stellv. Laborleiter)

Dr. Andreas Denhof
(Projektleiter)



Probenvorbereitung:¹⁾

DIN 19747: 2009-07

Messverfahren:¹⁾

Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03
TOC	DIN EN 13137: 2001-12
Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039: 2005-01
EOX	DIN 38414-17 (S17): 2014-04
Aufschluss	DIN EN 13657: 2003-01
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Blei	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
Zink	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09
PAK	DIN ISO 18287: 2006-05
Eluat	DIN EN 12457-4: 2003-01
pH-Wert (W,E)	DIN 38404-5 (C5): 2012-04
el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Arsen	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Blei	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Cadmium	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Chrom, gesamt	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Kupfer	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Nickel	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02
Zink	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2009-02

¹⁾ Laboratorien Dr. Döring GmbH



Labornummer		12100	12101	
Analysennummer		47409	47410	
Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	
Dimension		[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]		91,3	83,9	
TOC [%]		< 0,1	0,66	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂		< 5	< 5	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀		8	33	
EOX		0,1	0,4	
Arsen		1,9	6,4	
Blei		2,0	47	
Cadmium		< 0,1	< 0,1	
Chrom, gesamt		3,2	11	
Kupfer		< 1,0	13	
Nickel		1,6	6,7	
Quecksilber		< 0,1	< 0,1	
Zink		6,9	45	
Naphthalin		< 0,001	0,006	
Acenaphthylen		< 0,001	0,005	
Acenaphthen		< 0,001	0,023	
Fluoren		0,002	0,025	
Phenanthren		0,024	0,202	
Anthracen		0,006	0,056	
Fluoranthren		0,027	0,324	
Pyren		0,019	0,329	
Benzo(a)anthracen		0,008	0,159	
Chrysen		0,005	0,140	
Benzo(b)fluoranthren		0,005	0,205	
Benzo(k)fluoranthren		0,003	0,084	
Benzo(a)pyren		0,004	0,152	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,001	0,101	
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,001	0,019	
Benzo(g,h,i)perylene		0,002	0,139	
Summe PAK (EPA)		0,106	1,969	



Labornummer		12100	12101	
Analysennummer		47409	47410	
Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	
Dimension		[µg/L]	[µg/L]	
pH-Wert (20°C)		9,2	8,5	
el. Leitfähigkeit (25°C) [µS/cm]		49	99	
Chlorid		1.600	2.100	
Sulfat		2.300	3.800	
Arsen		3,1	9,0	
Blei		< 0,2	23	
Cadmium		< 0,2	< 0,2	
Chrom, gesamt		< 0,3	2,9	
Kupfer		5,8	11	
Nickel		< 1,0	1,8	
Quecksilber		< 0,1	< 0,1	
Zink		1,5	18	



CUA Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH - Zum Nordkai 16 - 26725 Emden

Baugrund Ammerland GmbH
Herr Lars Hemmje
Robert-Bosch-Straße 12

26683 SATERLAND

16. Juli 2019

PRÜFBERICHT 08071915-2

Auftragsnr. Auftraggeber: -
Projektbezeichnung: BV: 19.350
Probenahme: durch Auftraggeber am 08.07.2019
Probentransport: durch Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH
Probeneingang: 08.07.2019
Prüfzeitraum: 08.07 – 16.07.2019
Probennummer: 12102 – 12103/ 19
Probenmaterial: Boden
Verpackung: PE-Dose
Bemerkungen: -
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Regelungen zur Unterauftrag- und Fremdvergabe auf Seite 2. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die CUA Emden GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch. Die angegebenen Stellen widerspiegeln keine Signifikanz. Die Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

Analysenbefunde: Seite 3
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

M. Sc. Andreas Broek
(stellv. Laborleiter)

Dr. Andreas Denhof
(Projektleiter)



Messverfahren:

Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03
Säureneutralisierungskapazität	LAGA-Richtlinie EW 98 p
Säurebildungspotenzial	gem. Handlungsempfehlung zur Bewertung von Aushubmaterial durch reduzierte anorganische Schwefelverbindungen GDfB, Stand 03.11.2009
Netto-	gem. Handlungsempfehlung zur
Säureneutralisierungskapazität	Bewertung des Versauerungspotentials von Aushubmaterial durch reduzierte anorganische Schwefelverbindungen GDfB, Stand 03.11.2009
Eluat	DIN 38414-4 (S4): 1984-10
pH-Wert (W,E)	DIN 38404-5 (C5): 2009-07
el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07



Labornummer		12102	12103	
Probenbezeichnung		KRB 2/1	KRB 4/1	
		[mmol/kg TS]	[mmol/kg TS]	
Trockenmasse [%]		72,0	73,5	
Säureneutralisierungskapazität SNK _T		1.798	1.680	
Säurebildungspotential SBP		3	< 3	
Netto-Säureneutralisierungs- kapazität SNK _N		1.795	1.680	

Labornummer		12102	12103	
Probenbezeichnung		KRB 2/1	KRB 4/1	
Bemerkung				
		ELUAT [mg/L]	ELUAT [mg/L]	
pH-Wert (20°C)		8,1	7,9	
el. Leitfähigkeit (25°C) [µS/cm]		220	314	
Chlorid		7,1	65	
Sulfat		2,8	3,2	

Baugrund Ammerland GmbH

• Robert-Bosch-Straße 12 • 26683 Saterland t •
Tel.: 04405/9250140 • Fax: 04405/9250139

Probenahmeprotokoll Abfall-/Feststoff nach LAGA PN 98

Art der Probe: ☐ Schlamm ☐ sonstiger Abfall, fest

☐ Schlacke ☐ Gebäudematerial

☒ Sonstiges Boden

Probenbezeichnung: MP1

Probennehmer (Kürzel): S. Rube

Uhrzeit: _____

Datum der PN: 8.7.19

Auftraggeber: Autohaus Schwarte

Projekt: Waschhalle Emden

Ort der PN: Emden

Entnahmestelle: ICRB 1-4

Art der Probenahme: ☐ Einzelprobe ☒ Mischprobe aus Einzelproben

Anzahl der Einzelproben: 4

Probenahmegerät: ☐ Rammkernsonde ☐ Purkhauer-Bohrstock ☐ Schaufel ☐ Schöpfkelle ☒ Eijkelkamp

☐ Sonstiges _____

Entnahmetiefe: von 0,10 m bis 0,60 m

Menge des Feststoffs (bei Lagerung): _____ **Lagerart:** _____

Einflüsse auf das Probenmaterial: _____

Lagerungsdauer: _____ **Max. Korngröße:** 2mm

Färbung: ☐ farblos ☐ weiß ☐ grau ☐ gelb ☐ braun ☐ bunt ☐ schwarz ☒ Sonstiges hellgrau

Geruch: ☒ geruchlos ☐ erdig ☐ faulig (H₂S) ☐ jauchig (NH₃) ☐ Aromaten ☐ Mineralöl ☐ chemisch

☐ Lösemittel ☐ Teeröl ☐ Sonstiges _____

Beschreibung des Feststoffs: ES, msih

Festigkeit: _____

Konsistenz: _____

Lufttemperatur: _____ °C

Rel. Luftfeuchtigkeit: _____ %

Witterung: ☐ sonnig ☐ heiter ☒ wolzig ☐ bedeckt ☐ Nieselregen ☐ starker Regen ☐ Frost ☐ Sturm

☐ Schneefall ☐ Sonstiges _____

Vorbehandlung der Probe/Teilprobe: ☐ homogenisiert ☐ gesiebt ☐ gebrochen ☐ Phasen getrennt

Probenaufbewahrung: ☒ Kühlbox ☒ dunkel ☐ luftdicht ☐ Schraubdeckelglas ☒ PE Gefäß

☐ Kunststoffbeutel ☐ Sonstiges _____

Bemerkungen: _____

Parameter: LAGA mindestens

Unterschrift des Probennehmers: S. Rube

Baugrund Ammerland GmbH

• Robert-Bosch-Straße 12 • 26683 Saterland t •
Tel.: 04405/9250140 • Fax: 04405/9250139

Probenahmeprotokoll Abfall-/Feststoff nach LAGA PN 98

Art der Probe: ☐ Schlamm ☐ sonstiger Abfall, fest

☐ Schlacke ☐ Gebäudematerial

☒ Sonstiges

Boden

Probenbezeichnung:

MP2

Probennehmer (Kürzel):

S. Rubs

Uhrzeit:

Datum der PN:

8.7.19

Auftraggeber:

Antehaus Schwaite

Projekt:

Waschhalle Emden

Ort der PN:

Emden

Entnahmestelle:

IRB 1-4

Art der Probenahme: ☐ Einzelprobe ☒ Mischprobe aus Einzelproben

Anzahl der Einzelproben:

4

Probenahmegerät: ☐ Rammkernsonde ☐ Purkhauer-Bohrstock ☐ Schaufel ☐ Schöpfkelle ☒ Eijkelkamp

☐ Sonstiges

Entnahmetiefe: von 0,50 m bis 1,00 m

Menge des Feststoffs (bei Lagerung):

Lagerart:

Einflüsse auf das Probenmaterial:

Lagerungsdauer:

Max. Korngröße:

2 mm

Färbung: ☐ farblos ☐ weiß ☐ grau ☐ gelb ☐ braun ☐ bunt ☐ schwarz ☒ Sonstiges

grau

Geruch: ☒ geruchlos ☐ erdig ☐ faulig (H₂S) ☐ jauchig (NH₃) ☐ Aromaten ☐ Mineralöl ☐ chemisch

☐ Lösemittel ☐ Teeröl ☐ Sonstiges

Beschreibung des Feststoffs:

GS. m. s. n.

Festigkeit:

Konsistenz:

Lufttemperatur: °C

Rel. Luftfeuchtigkeit: %

Witterung: ☐ sonnig ☐ heiter ☒ wolzig ☐ bedeckt ☐ Nieselregen ☐ starker Regen ☐ Frost ☐ Sturm

☐ Schneefall ☐ Sonstiges

Vorbehandlung der Probe/Teilprobe: ☐ homogenisiert ☐ gesiebt ☐ gebrochen ☐ Phasen getrennt

Probenaufbewahrung: ☒ Kühlbox ☒ dunkel ☐ luftdicht ☐ Schraubdeckelglas ☒ PE Gefäß

☐ Kunststoffbeutel ☐ Sonstiges

Bemerkungen:

Parameter:

LAGA mindest

Unterschrift des Probennehmers:

C. Kuhn

Baugrund Ammerland GmbH

• Robert-Bosch-Straße 12 • 26683 Saterland t •
Tel.: 04405/9250140 • Fax: 04405/9250139

Probenahmeprotokoll Abfall-/Feststoff nach LAGA PN 98

Art der Probe: ☐ Schlamm ☐ sonstiger Abfall, fest

☐ Schlacke ☐ Gebäudematerial

☒ Sonstiges Boden

Probenbezeichnung: KRB 2/1

Probennehmer (Kürzel): G. Rube

Uhrzeit: _____

Datum der PN: 8.7.19

Auftraggeber: Autohaus Schwartz

Projekt: Waschhalle Emden

Ort der PN: Emden

Entnahmestelle: KRB 2

Art der Probenahme: ☒ Einzelprobe ☐ Mischprobe aus Einzelproben

Anzahl der Einzelproben: _____

Probenahmegerät: ☒ Rammkernsonde ☐ Purkhauer-Bohrstock ☐ Schaufel ☐ Schöpfkelle ☐ Eijkelkamp

☐ Sonstiges _____

Entnahmetiefe: von 0,80 m bis 1,70 m

Menge des Feststoffs (bei Lagerung): _____ **Lagerart:** _____

Einflüsse auf das Probenmaterial: _____

Lagerungsdauer: _____ **Max. Korngröße:** mm

Färbung: ☐ farblos ☐ weiß ☒ grau ☐ gelb ☐ braun ☐ bunt ☐ schwarz ☐ Sonstiges _____

Geruch: ☒ geruchlos ☐ erdig ☐ faulig (H₂S) ☐ jauchig (NH₃) ☐ Aromaten ☐ Mineralöl ☐ chemisch

☐ Lösemittel ☐ Teeröl ☐ Sonstiges _____

Beschreibung des Feststoffs: U, t, ES, O, S

Festigkeit: _____

Konsistenz: _____

Lufttemperatur: _____ °C

Rel. Luftfeuchtigkeit: _____ %

Witterung: ☐ sonnig ☐ heiter ☒ wolbig ☐ bedeckt ☐ Nieselregen ☐ starker Regen ☐ Frost ☐ Sturm

☐ Schneefall ☐ Sonstiges _____

Vorbehandlung der Probe/Teilprobe: ☐ homogenisiert ☐ gesiebt ☐ gebrochen ☐ Phasen getrennt

Probenaufbewahrung: ☒ Kühlbox ☒ dunkel ☐ luftdicht ☐ Schraubdeckelglas ☒ PE Gefäß

☐ Kunststoffbeutel ☐ Sonstiges _____

Bemerkungen: _____

Parameter: Säurebildungspotenzial, pH-Wert, Leitfähigkeit, Chlorid, Sulfid und Säureneutralisationskapazität

Unterschrift des Probennehmers: G. Rube

Baugrund Ammerland GmbH

• Robert-Bosch-Straße 12 • 26683 Saterland t •
Tel.: 04405/9250140 • Fax: 04405/9250139

Probenahmeprotokoll Abfall-/Feststoff nach LAGA PN 98

Art der Probe: ☐ Schlamm ☐ sonstiger Abfall, fest

☐ Schlacke ☐ Gebäudematerial

☒ Sonstiges Boden

Probenbezeichnung: KTB 4/1

Probennehmer (Kürzel): S. Kuhn

Uhrzeit: _____

Datum der PN: 17.11

Auftraggeber: Antonia Schwarte

Projekt: Waschhalle Emden

Ort der PN: Emden

Entnahmestelle: KTB 4

Art der Probenahme: ☒ Einzelprobe ☐ Mischprobe aus Einzelproben

Anzahl der Einzelproben: _____

Probenahmegerät: ☒ Rammkernsonde ☐ Purkhauer-Bohrstock ☐ Schaufel ☐ Schöpfkelle ☐ Eijkelkamp

☐ Sonstiges _____

Entnahmetiefe: von 0,90 m bis 1,50 m

Menge des Feststoffs (bei Lagerung): _____ **Lagerart:** _____

Einflüsse auf das Probenmaterial: _____

Lagerungsdauer: _____ **Max. Korngröße:** 1mm

Färbung: ☐ farblos ☐ weiß ☒ grau ☐ gelb ☐ braun ☐ bunt ☐ schwarz ☐ Sonstiges _____

Geruch: ☒ geruchlos ☐ erdig ☐ faulig (H₂S) ☐ jauchig (NH₃) ☐ Aromaten ☐ Mineralöl ☐ chemisch

☐ Lösemittel ☐ Teeröl ☐ Sonstiges _____

Beschreibung des Feststoffs: Gr. t. B. o. g.

Festigkeit: _____

Konsistenz: _____

Lufttemperatur: _____ °C

Rel. Luftfeuchtigkeit: _____ %

Witterung: ☐ sonnig ☐ heiter ☒ wolkig ☐ bedeckt ☐ Nieselregen ☐ starker Regen ☐ Frost ☐ Sturm

☐ Schneefall ☐ Sonstiges _____

Vorbehandlung der Probe/Teilprobe: ☐ homogenisiert ☐ gesiebt ☐ gebrochen ☐ Phasen getrennt

Probenaufbewahrung: ☒ Kühlbox ☒ dunkel ☐ luftdicht ☐ Schraubdeckelglas ☒ PE Gefäß

☐ Kunststoffbeutel ☐ Sonstiges _____

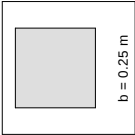
Bemerkungen: _____

Parameter: Säurebildungspotenzial, pH-Wert, Leitfähigkeit, Chlorid, Sulfat und Säureneutralisierungskapazität

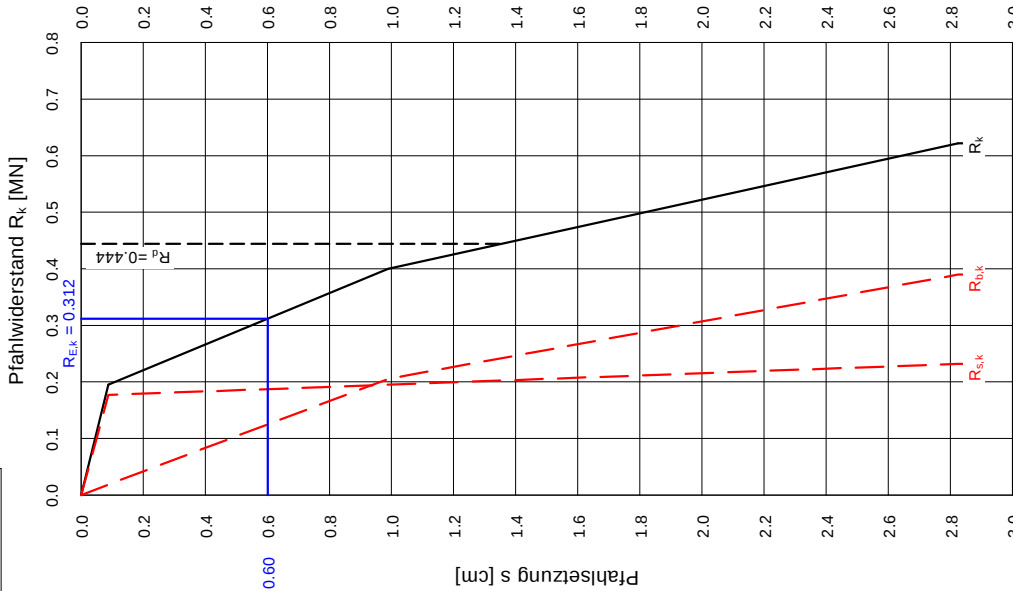
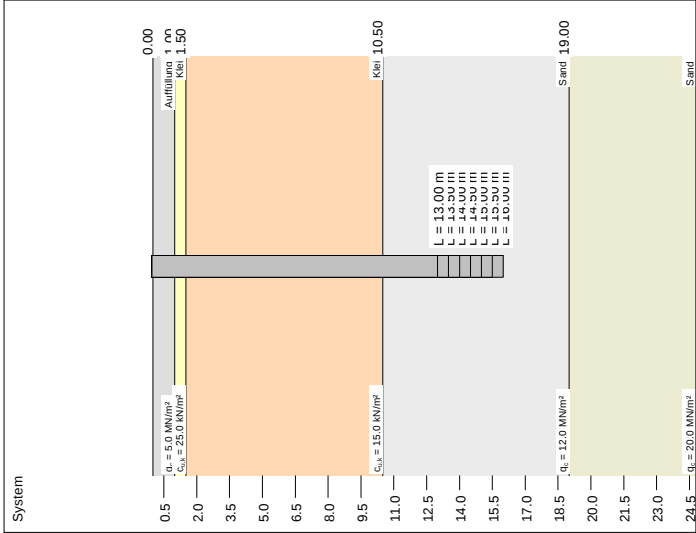
Unterschrift des Probennehmers: S. Kuhn

Berechnungsgrundlagen
Norm: EC 7
Fertigtraggpfahl
Stahlbeton und Spannbeton
Verhältniswert (min, max) = 0.00
Interpolation Mantelfreibung:
bei $q_{c,k} < 7.5 \text{ MN/m}^2$ deaktiviert
bei $C_{u,k} < 60 \text{ kN/m}^2$ aktiviert
Pfahlbreite = 0.250 m

$\gamma_p = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_G + (1 - 0.500) \cdot \gamma_Q$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 R_d — — — — — **Setzung**



Boden	q_c [MN/m ²]	$C_{u,k}$ [kN/m ²]	$q_{b,k35}$ [MN/m ²]	$q_{b,k10}$ [MN/m ²]	$q_{b(esp),k}$ [MN/m ²]	Bezeichnung
	5.0	0.0	0.000	0.000	0.0000	Auffüllung
	0.0	25.0	0.000	0.000	0.0083	Klei
	0.0	15.0	0.000	0.000	0.0050	Klei
	12.0	0.0	3.280	6.240	0.0510	Sand
	20.0	0.0	4.250	8.175	0.1100	Sand



Widerstandsetzungsline
für Pfahlänge = 13.00 m

b [m]	Länge [m]	R _k [MN]	R _d [MN]	R _{k,k} [MN]	s [cm]
0.250	13.00	0.622	0.444	0.312	0.60
0.250	13.50	0.658	0.470	0.330	0.56
0.250	14.00	0.695	0.496	0.348	0.53
0.250	14.50	0.731	0.522	0.366	0.49
0.250	15.00	0.768	0.548	0.385	0.46
0.250	15.50	0.804	0.574	0.403	0.42
0.250	16.00	0.841	0.600	0.421	0.39

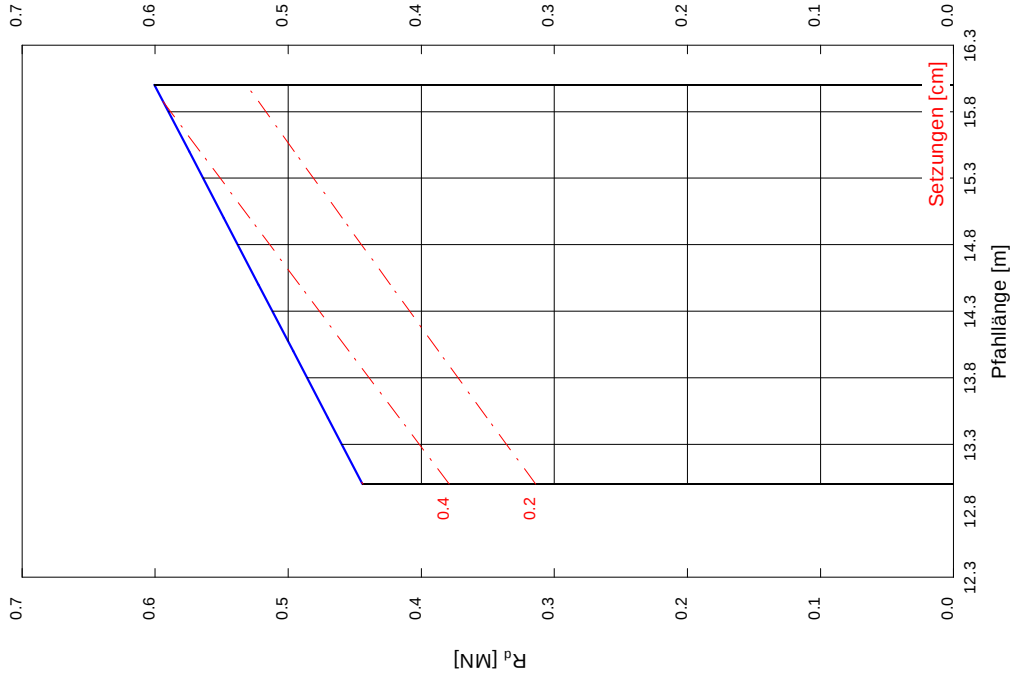
$R_{k,k} = R_k / (\gamma_p \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.425) = R_k / 1.99 \quad [r_{(G,Q)} = 1.425]$

R_k = Charakteristischer Wert des Pfahlwiderstands

R_d = Bemessungswert des Pfahlwiderstands

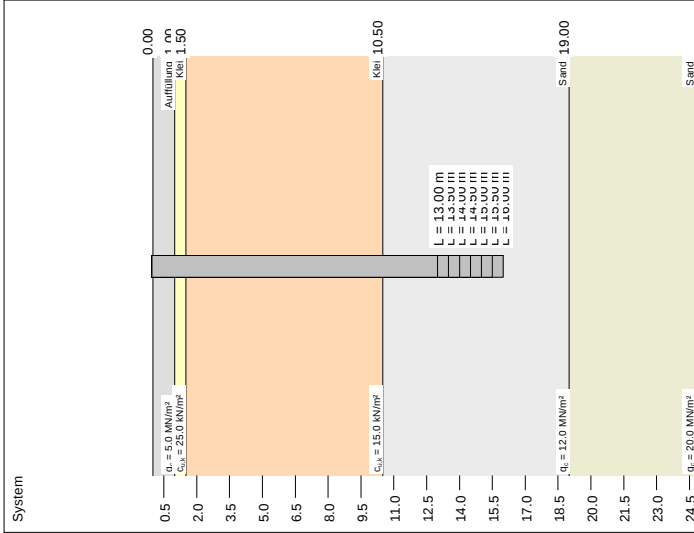
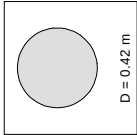
$R_{k,k}$ = Pfahlwiderstand bei char. Einwirkung E_k ($R_{k,k} = E_k$)

s = Setzung bei char. Einwirkung E_k



Berechnungsgrundlagen
Norm: EC 7
Teilverdrängungsbohrpfahl
Verhältnisswert (min, max) = 0.00
Interpolation Mantelreibung:
bei $q_c < 7.5 \text{ MN/m}^2$ deaktiviert
bei $C_{u,k} < 60 \text{ kN/m}^2$ aktiviert
Pfahldurchmesser = 0.420 m
 $\gamma_p = 1.40$

$\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_G + (1 - 0.500) \cdot \gamma_Q$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 R_d — — — — — $R_{d,k}$
 R_d — — — — — $R_{d,k}$



D [m]	Länge [m]	R_k [MN]	R_d [MN]	$R_{d,k}$ [MN]	s [cm]
0.420	13.00	0.823	0.588	0.413	0.54
0.420	13.50	0.888	0.634	0.445	0.54
0.420	14.00	0.952	0.680	0.477	0.54
0.420	14.50	1.017	0.726	0.510	0.55
0.420	15.00	1.081	0.772	0.542	0.55
0.420	15.50	1.146	0.818	0.574	0.56
0.420	16.00	1.210	0.864	0.607	0.57

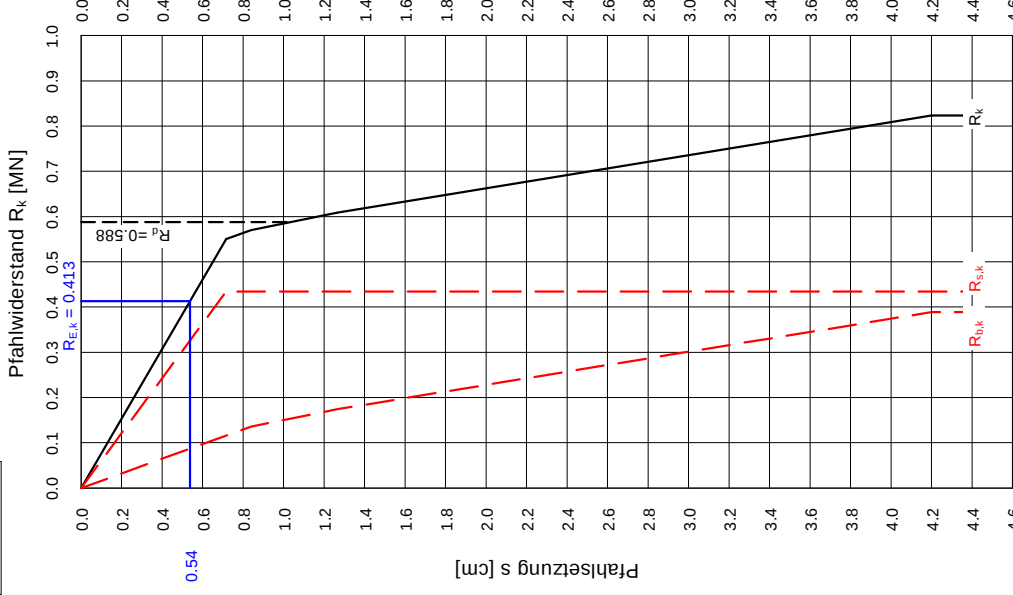
$R_{d,k} = R_k / (\gamma_p \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.425) = R_k / 1.99 \quad \gamma_{(G,Q)} = 1.425$

R_k = Charakteristischer Wert des Pfahlwiderstands

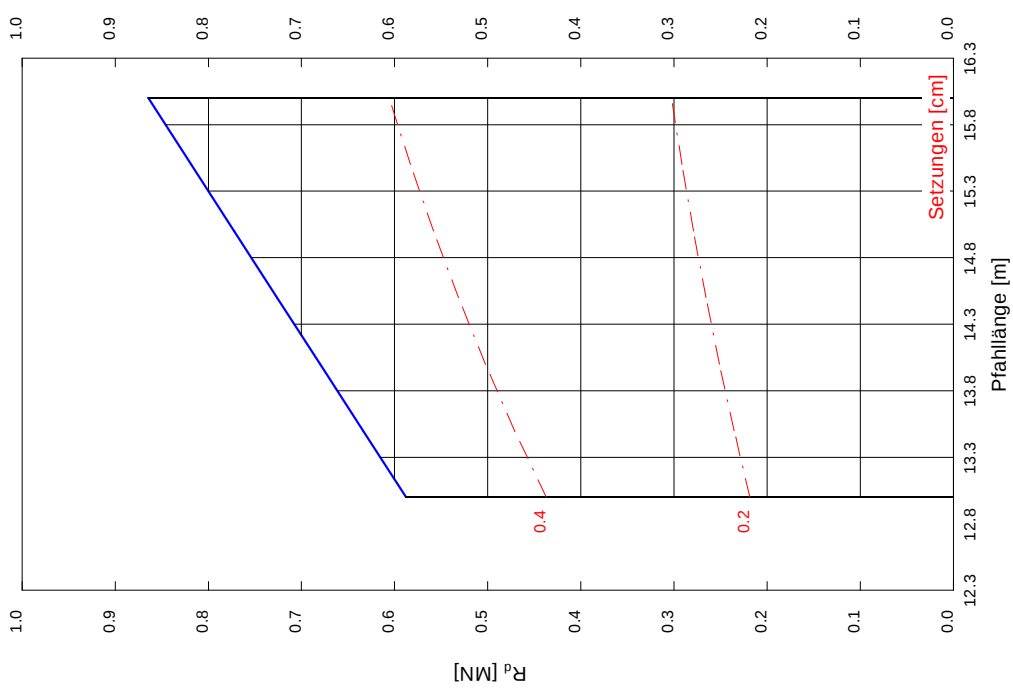
R_d = Bemessungswert des Pfahlwiderstands

$R_{d,k}$ = Pfahlwiderstand bei char. Einwirkung E_k ($R_{d,k} = E_k$)

s = Setzung bei char. Einwirkung E_k



Widerstandsetzungsline
für Pfahlänge = 13.00 m



Boden	q_c [MN/m²]	$C_{u,k}$ [kN/m²]	$q_{b,k02}$ [MN/m²]	$q_{b,k03}$ [MN/m²]	$q_{b,k10}$ [MN/m²]	$q_{b,k}$ [MN/m²]	Bezeichnung
	5.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	Auffüllung
	0.0	25.0	0.000	0.000	0.000	0.0144	Klei
	0.0	15.0	0.000	0.000	0.000	0.0096	Klei
	12.0	0.0	0.978	1.254	2.806	0.0977	Sand
	20.0	0.0	1.610	2.070	4.025	0.1351	Sand

