

Geotechnischer Bericht

Erschließung Baugebiet

„Wangermeer-Halbinsel“

26434 Wangerland

10.11.2021

Projekt-Nr. 21.367

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	1
1. Vorgang	2
2. Untersuchungsgebiet	2
3. Art und Umfang der Baugrunderkundungen	2
4. Baugrundaufbau	3
5. Grundwasser	5
6. Folgerungen für Verkehrsflächen	6
7. Folgerungen für den Kanalbau	7
8. Folgerungen für die Gründung von Bauwerken	8
9. Beurteilung Versickerung von Oberflächenwasser	9
10. Analyseergebnis nach BBodSchV und LAGA	9
11. Sonstige Hinweise und Empfehlungen	10
12. Verwendete Normen und Regelwerke	11
Anlagen	12

1. Vorgang

Die Niedersächsische Landgesellschaft mbH plant die Erschließung eines Baugebietes in 26434 Wangerland.

Das rastereder erdbaulabor wurde im September 2021 beauftragt, Baugrunderkundungen und bodenmechanische und chemische Laborversuche durchzuführen, sowie einen geotechnischen Bericht auszuarbeiten.

Für die Bearbeitung wurde uns vom Auftraggeber ein Lageplan der geplanten Erschließungsstraßen mit Bohrpunkten im Maßstab 1 : 1.000 zur Verfügung gestellt.

2. Untersuchungsgebiet

Die Erschließungsfläche befindet sich im Ortsteil Hohenkirchen der Gemeinde Wangerland östlich der Helmsteder Straße.

Die Fläche wurde bisher als landwirtschaftliche Grünfläche genutzt.

3. Art und Umfang der Baugrunderkundungen

Zur Erkundung des Baugrundes wurden im September 2021 insgesamt 18 Stück Kleinbohrungen im Rammbohrverfahren nach DIN EN ISO 22475-1 bis zu einer Tiefe von $t = 5,0$ m bzw. $7,0$ m unter Geländeoberkante (GOK) durchgeführt.

Die direkten Aufschlüsse wurden durch 5 Stück leichte Rammsondierung (DPL-10) nach DIN EN ISO 22476-2 ergänzt. Die maximale Erkundungstiefe der Rammsondierung betrug $5,0$ m unter GOK.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen und Sondierungen wurden mittels GNSS-Handgerät in Lage (S. Anlage 1) und Höhe (mNHN) eingemessen.

Der Grundwasserstand wurde im offenen Bohrloch eingemessen.

Die geologische Aufnahme der Bohrungen erfolgte vor Ort und ist in Form von Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen in der Anlage 1 und 2 dargestellt.

4. Baugrundaufbau

Im Bereich des geplanten Erschließungsgebietes stehen ab Geländeoberkante rd. $d = 15$ cm bis 120 cm mächtige Auffüll- bzw. Oberbodenschichten aus überwiegend humosem Schluff und Sand, teilweise mit Bauschuttresten, an. Bereichsweise wurde aufgefüllter Bauschutt (BS 6) und Kies (BS 8) erkundet.

Darunter folgt natürlich gelagerter Klei - schwach toniger, feinsandiger Schluff - bis zu einer Tiefe von $t = 2,1$ m bis 2,8 m unter GOK, der von Wattsand –stark schluffiger Feinsand – unterlagert wird.

Der Wattsand wurde bis zur Endteufe von $t = -5,0$ m GOK bzw. $t = -7,0$ m GOK nicht durchteuft. Im Bereich der Bohrung BS 12 steht der Wattsand direkt unter der Auffüllung an.

Der natürlich gelagerte Klei kann in seiner Konsistenz bis zu einer Tiefe von 1,0 m unter GOK als halbfest bis steif, darunter als steif bzw. weich bis steif bezeichnet werden.

Der Wattsand kann dem Bohrfortschritt und den Ergebnissen der leichten Rammsondierung als mitteldicht gelagert bezeichnet werden.

Tabelle 1 Kennwerte für Homogenbereiche nach DIN 18300 (GK1)

Kennwert/ Eigenschaft	Homogenbereiche		
	A	B	C
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden/Auffüllung	Klei	Sand
Bodengruppe DIN 18196	OU / [OH]	OU - UL	SU - SU*
Korngrößenverteilung	n.e.	s. Körnungsband	s. Körnungsband
Anteile Ton/Schluff/Sand/Kies [%]	n.b.	12 / 60-66 / 21-28 / -	- / 14-32 / 68-86 / <1
Anteil Steine/Blöcke ¹⁾ [%]	n.b.	n.b.	n.b.
Anteil große Blöcke ¹⁾ [%]	n.b.	n.b.	n.b.
Dichte [kN/m ³] ^{1) 2)}	17-20	15-17	19 bis 20
Lagerungsdichte	-	-	mitteldicht
Konsistenzen	n.e.	halbfest bis steif / >1 m u. GOK steif bis weich-steif	-
Wassergehalt [Gew.-%] ²⁾	10 bis 50	30-50	10 bis 20
undrännierte Scherfestigkeit ¹⁾ [kN/m ²]	n.e.	n.e.	n.e.
organischer Anteil (V _{gl}) [Gew.-%]	n.e.	n.e.	n.e.

n.b. nicht bestimmbar - n.e. nicht erforderlich

¹⁾ Diese Kennwerte können über herkömmliche Kleinbohrverfahren nicht bestimmt werden. In vielen Fällen ist hier eine gutachterliche Einschätzung jedoch ausreichend, die auf dem örtlichen Gesamteindruck und den bisherigen Erfahrungen ähnlicher Bauvorhaben beruht. Eine punktuelle Messung würde hier ohnehin zu keiner genaueren Beschreibung der Bodenverhältnisse für den ausführenden Unternehmer führen. Sollte eine genauere Bestimmung trotzdem erforderlich werden, so sind Erkundungen über z.B. Baggerschürfe ggf. im Verbund mit weiteren Laboruntersuchungen durchzuführen.

²⁾ Der Wassergehalt unterliegt z.T. erheblichen jahreszeitlichen Schwankungen. Mit dem Wassergehalt sind auch Änderungen der Feuchtdichte des Bodens verbunden

Anmerkungen

Der anstehende Baugrund besteht aus dem o.g. dreischichtigen Aufbau.

Dabei entspricht der Auffüll- und Oberboden dem Homogenbereich A.

Der Klei bildet den Homogenbereich B.

Der zur Tiefe anstehende Wattsand wird durch den Homogenbereich C beschrieben.

Tabelle 2 Charakteristischer Bodenaufbau und Kennwerte

Schicht-Nr.	HB	Bis Tiefe unter GOK [m]	Bodentyp	Konsistenz /Lagerung	BG	F	γ/γ' [kN/m ³]	φ'/c' [°/-]	E_s [MN/m ²]	k_f [m/s]
1	A	0,3 – 0,5 m	Oberboden / Auffüllung	halbfest bis weich-steif / locker	OU / [OH]	F3	20/10	-	-	-
			Schluff, s, h				17/7			
2	B	> 5,0 m	Sand, u, h, (b')		OU - UL	F3	16/6	17,5/15	1-2	10 ⁻⁷ bis 10 ⁻⁸
			Klei	halbfest bis steif / >1,0 m u. GOK						
3	C	>7,0 m	Wattsand	mitteldicht	SE	F1	20/10	30/-	20-40	<3x10 ⁻⁵
			Feinsand, u*							

BG	Bodengruppe nach DIN 18196	φ' / c'	Reibungswinkel/Kohäsion
HB	Homogenbereich nach DIN 18300	E_s	Steifemodul
F	Frostempfindlichkeit	k_f	Durchlässigkeitsbeiwert
γ/γ'	Wichte/Wichte unter Auftrieb		

5. Grundwasser

Unterirdisches Wasser wurde im September 2021 in den offenen Bohrlöchern als Schichtenwasser im Klei in einer Tiefe von 1,3 m bis 2,2 m unter GOK, entspr. +0,05 m NHN bis -1,14 m NHN, angetroffen:

Genauere Werte können mit fachgerecht ausgebauten Grundwassermessstellen ermittelt werden.

In niederschlagsreichen Zeiten kann sich durch die wassersperrenden bindigen Schichten Stauwasser bis Oberkante Gelände bilden.

Längerfristige Beobachtungen des Grundwasserstandes in dem untersuchten Gebiet liegen uns nicht vor.

6. Folgerungen für Verkehrsflächen

Im geplanten Verkehrsflächenbereich stehen rd. $d = 15$ cm bis 120 cm mächtige humose Auffüll- bzw. Oberbodenschichten über Klei und schluffigen Sanden an.

In Höhe des späteren Erdplanums ist mit steifem Klei bzw. mitteldicht gelagertem Wattsand zu rechnen, die gem. ZTVE-StB 17 der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 zuzuordnen.

In den Tafel 1 bis 4 der RStO sind die standardisierten Bauweisen für die jeweiligen Bauweisen angegeben und können danach entsprechend gewählt werden.

Bei dem anstehenden frostempfindlichen bindigen Untergrund lässt sich ein in der ZTVE-StB 17 geforderter Verformungsmodul $E_{v2} = 45$ MN/m² erfahrungsgemäß auch durch eine Nachverdichtung **nicht** erreichen.

Der Untergrund der Verkehrsflächen ist daher zu verbessern oder zu verfestigen, oder die Dicke der ungebundenen Tragschicht zu vergrößern.

Wir empfehlen die Dicke der ungebundenen Tragschichten auf mindestens rd. 1,0 m zu vergrößern.

Für die Verkehrsflächen empfehlen wir folgenden Aufbau:

Asphalt- oder Pflasterdecke

20 cm Schottertragschicht

80 cm Frostschutzschicht aus Sand der Bodengruppe SE

Auf dem Erdplanum ist ein Trennvlies der Geotextilrobustheitsklasse GRK 3 und ein Geogitter mit einer Höchstzugkraft von 40 kN/m (längs/quer) als Kombinations-Matte (z. B. Naue Combigrid 40/40) fachgerecht zu verlegen.

Das Geotextil ist auf der gesamten Aushubsohle nach dem Einbau der Versorgungsleitungen zu verlegen.

Bei den Aushubarbeiten ist ein Lastausstrahlungswinkel von 45° zu berücksichtigen (der Austauschboden muss um das Maß seiner Dicke seitlich überstehen). Um eine Auflockerung des Erdplanums zu vermeiden, muss die erforderliche Bodenaustauschmaßnahme mit einem Baggerschürfkübel ohne Reißzähne durchgeführt werden.

Die vorgenannte Empfehlung ist durch Plattendruckversuche auf Probefeldern vor Baubeginn durch den Gutachter nachzuweisen.

Grundsätzlich sind bei der Ausführung von Erdarbeiten und Tragschichten im Straßenbau die Bestimmungen der ZTVE-StB 17 und der ZTV SoB-StB 20 zu beachten.

Die Entwässerung des Straßenkörpers, insbesondere der 1. Tragschicht (Frostschutzschicht) muss gewährleistet sein. Eventuell erforderlich Drainageleitungen in Tief- bzw. Staupunkten sind entsprechend den Erfordernissen einzuplanen.

Nach Freilegung des Erdplanums im Verkehrsflächenbereich ist der Gutachter zu einer abschließenden Baugrundbeurteilung aufzufordern. Dabei wird ein Vergleich der Baugrundverhältnisse zu denen bei der Baugrunderkundung festgestellten Verhältnisse gezogen und es erfolgen die endgültigen Angaben zu den erforderlichen bautechnischen Maßnahmen und zum Straßenaufbau.

7. Folgerungen für den Kanalbau

Für die Herstellung der Rohrleitungsgräben, beim Verlegen der Rohre und beim Verfüllen der Gräben, sind die Vorschriften der DIN 4124 sowie der ZTV A-StB 12 zu beachten. Bindiger Boden ist durch Sand (SE) zu ersetzen.

In niederschlagsreichen Zeiten ist mit Schichten- bzw. Stauwasser bis Geländeoberkante zu rechnen, sodass eine offene Wasserhaltung vorgehalten werden sollte.

Durch den bereichsweise steifen, bzw. weich-steifen Klei sind längerfristige Setzungen und Setzungsdifferenzen im Straßenkörper nicht auszuschließen, dies ist insbesondere beim Rohrleitungsbau zu berücksichtigen.

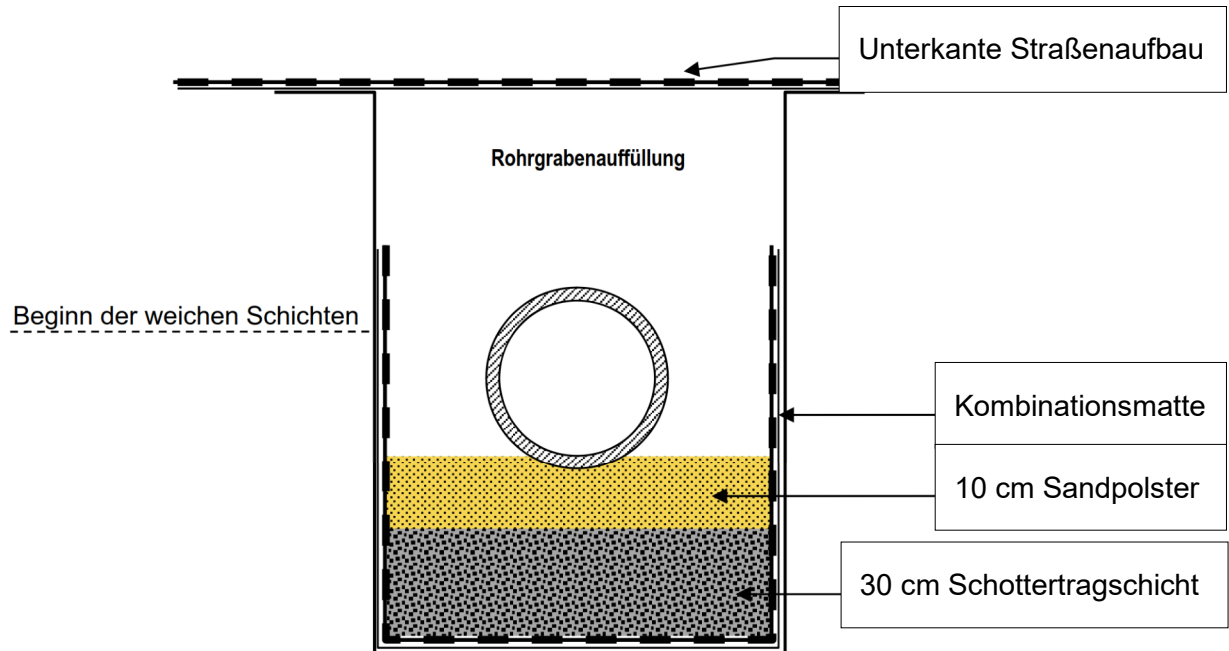
Aus gewonnenen Erfahrungen anderer Baumaßnahmen empfehlen wir, zur Verbesserung des Setzungsverhaltens, das Rohraufleger auf einem 30 cm starken Schotterbalken aus Naturstein-Mineralgemisch 0/45 mm, bewehrt mit einer Geogitter – Vliesstoff – Kombination z.B. Combigrid® 40/40 mit einer Zugfestigkeit von 40 kN/m längs und quer zu gründen.

Auf dem bewehrten Schotterbalken sollte eine ca. 10 cm starke Bettungsschicht aus Sand als Rohraufleger eingebaut werden.

Dieser bewehrte Balken erhöht die Tragfähigkeit durch die Verzahnung des Geogitters mit dem Schüttmaterial.

Zusätzlich hat die an den Seiten senkrecht stehende Kombinationsmatte einen aussteifenden Effekt. Die Kombinationsmatte ist mindestens bis auf Höhe des in steifer Konsistenz anstehenden Kleibodens anzuordnen.

Systemskizze für den Rohrgrabenaufbau



8. Folgerungen für die Gründung von Bauwerken

Nach den Baugrunderkundungen steht im Untersuchungsbereich unter einer Oberbodendeckenschicht natürlich gelagerter Klei über Wattsand an.

Der anstehende Klei und der darunter gelagerte Wattsand sind als nur mäßig tragfähig zu beurteilen.

Kleinere Einfamilien- bzw. Ferienhäusern können grundsätzlich auf dem im Gründungsbereich anstehendem steifen bzw. weich bis steifen Klei, flach gegründet werden.

Die Gründung von Gebäuden erfordert gesonderte Maßnahmen, wie z.B. ein Gründungspolster aus Schotter und Sand, sowie "biegesteife" Sohlplatten.

Erfolgt die Bemessung der Sohlplatten mit dem Bettungsmodulverfahren, sollte vorerst von einem durchgehenden Bettungsmodul $k_s < 3 \text{ MN/m}^3$ gerechnet werden. Der maximale Sohldruck sollte hierbei $\sigma_k = 50 \text{ kN/m}^2$ nicht überschreiten.

Für die geplanten Reihenhausanlagen ist die vorgenannte Flachgründung auf dem Kleiboden nicht zu empfehlen, da die auftretenden Setzungsdifferenzen erfahrungsgemäß von den langgestreckten Sohlplatten nicht aufgenommen werden können.

Für diese Gebäude wird ein Bodenaustausch der Kleiböden bis auf den darunter gelagerten Wattsand erforderlich.

Als Austauschmaterial ist ein Sand der Bodengruppe SE nach DIN 18 196 zu verwenden. Dabei ist der Lastausstrahlungswinkel der Fundamente von 45° zu beachten (der Austauschboden muss um das Maß seiner Dicke seitlich überstehen). Der Sand muss lagenweise ($d < 0,4$ m) so eingebaut werden, dass eine mindestens dichte Lagerung (Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100$ %) erreicht wird.

Da es sich bei den durchgeführten Baugrunderkundungen nur um eine Übersicht des anstehenden Untergrundes in dem Baugebiet handelt, sind für die detaillierte Beurteilungen der Gründung der einzelnen Bauwerke die DIN 1054 und DIN 4020 in ihren neuesten Fassungen anzuwenden.

Im Erschließungsgebiet sind Wasserflächen (Stichkanäle) direkt an der Wohnbebauung geplant.

Über die geplanten Wassertiefen und Uferausbildung liegen zurzeit keine Planunterlagen vor. Standsicherheitsuntersuchungen sind bei Gebäudeabständen von $< 5,0$ m zu den Uferböschungen und Wassertiefen von $> 2,0$ m zu führen. Dies ist rechtzeitig vor dem Bau der Gebäude zu prüfen.

9. Beurteilung Versickerung von Oberflächenwasser

Nach den Bohrergebnissen steht im Untersuchungsbereich ab einer Tiefe von 0,15 bis 1,2 m unter GOK natürlich gelagerter Klei an.

Die Versickerung von Oberflächenwasser ist aufgrund der nur wenig durchlässigen Kleischichten nicht möglich.

10. Analyseergebnis nach BBodSchV und LAGA

Ausgesuchte Bodenproben des anstehenden Oberbodens und der Kleiböden wurden von den Laboratorien Dr. Döring nach BBodSchV bzw. LAGA Richtlinie analysiert und vom Büro Böker und Partner beurteilt.

Das Ergebnis der orientierenden Untersuchung kann der Anlage 4 entnommen werden.

11. Sonstige Hinweise und Empfehlungen

Die getroffenen Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Geotechnischen Kurzberichtes bekannten Kenntnis- und Planungsstand. Dabei ist zu beachten, dass die durchgeführten Bohrarbeiten lediglich punktuelle Aufschlüsse darstellen.

Rastede, 10.11.2021

Dr. Andre Hüpers, Dipl.-Geow.

Timm Eienkel, M. Eng.

12. Verwendete Normen und Regelwerke

DIN 1054: Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau.

DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke. - DIN 4020:2003-09.

DIN 4023: Baugrund- und Wasserbohrungen; Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse.

DIN 4124: Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten.

DIN 18196: Erd- und Grundbau; Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke.

DIN 18300: VOV Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen.

DIN EN ISO 22475-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung.

DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2005.

RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen.

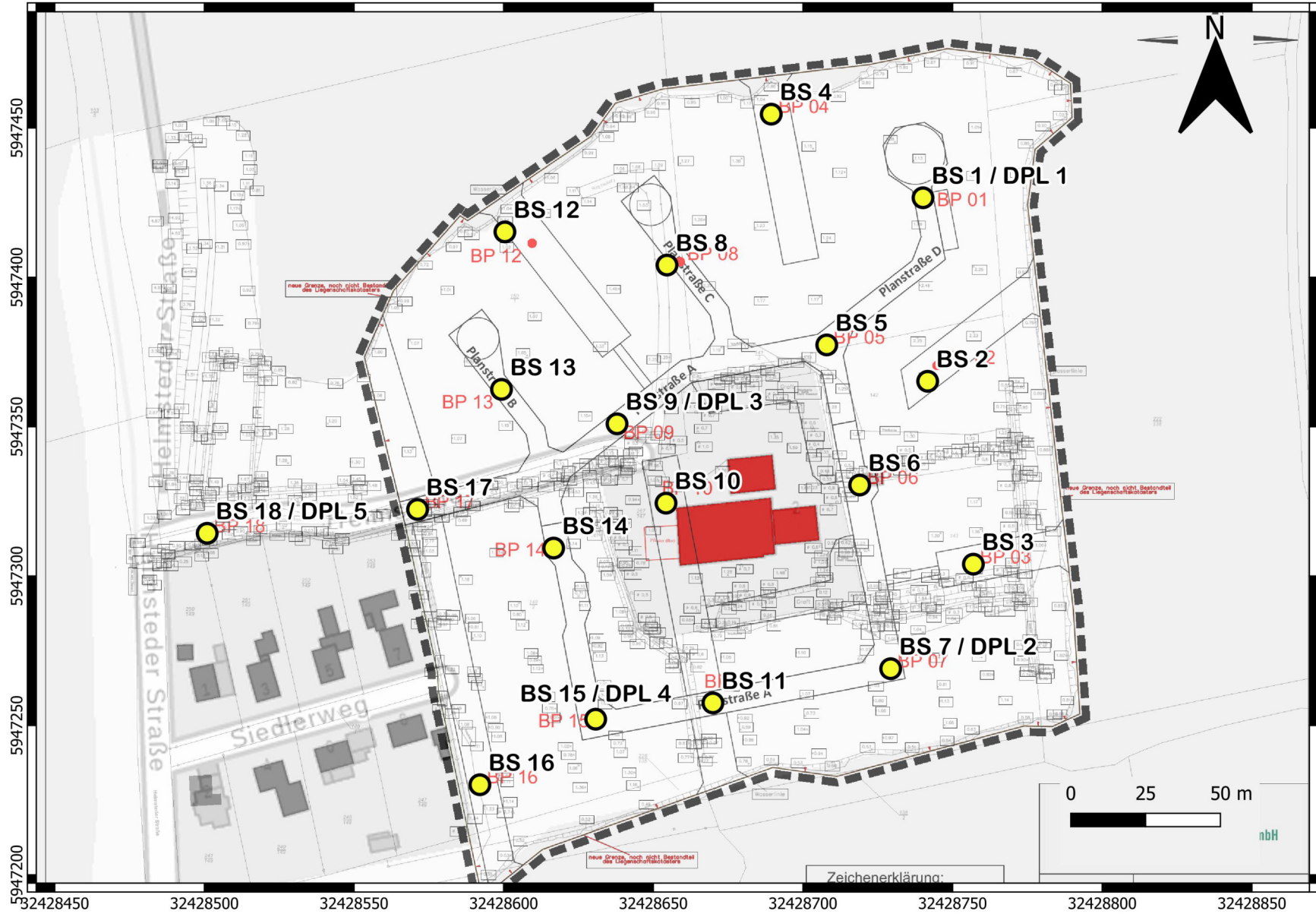
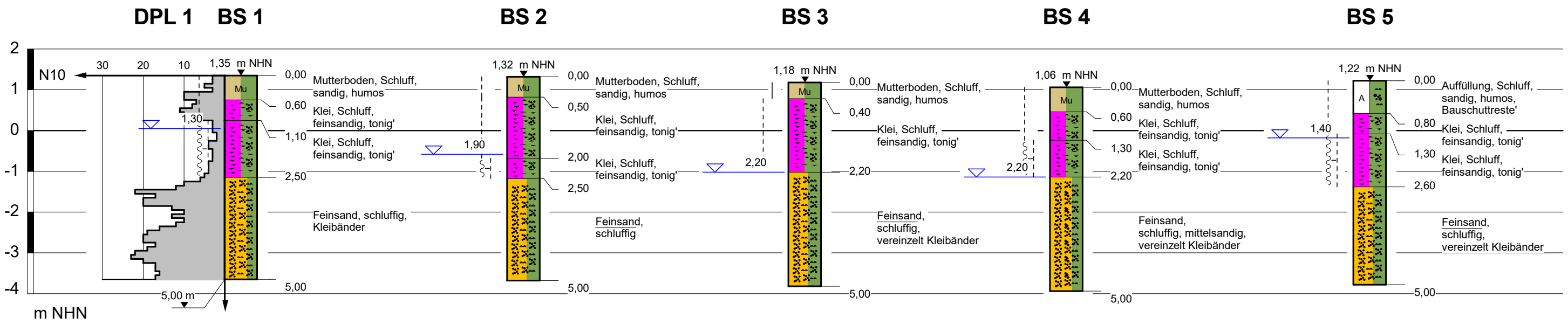
ZTV A-StB 12: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen.

ZTV E-StB 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau.

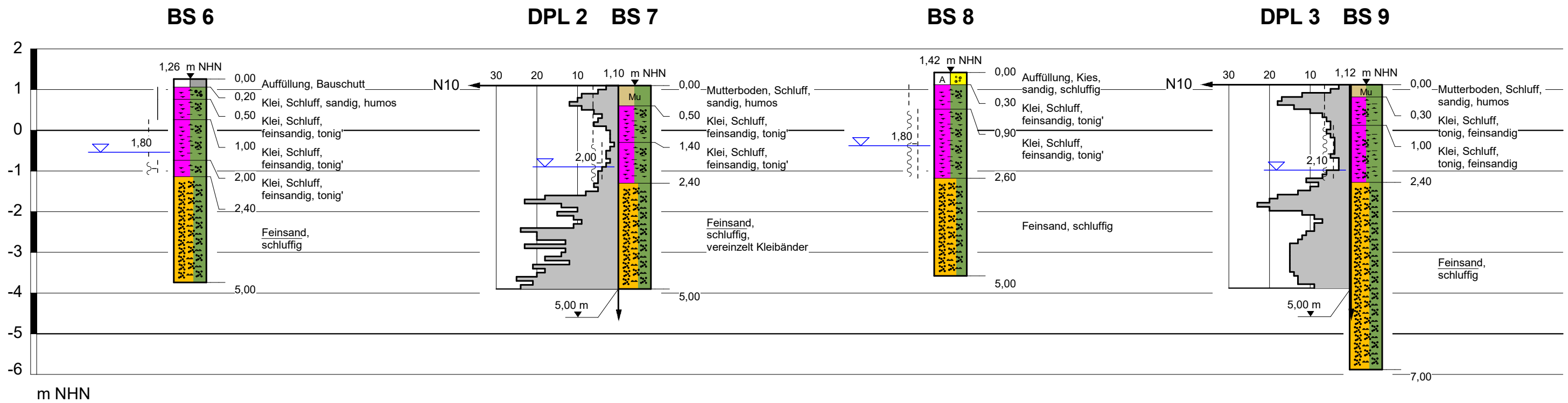
ZTV SoB-StB 20: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau.

Geologische Karte 1 : 25.000 - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover, Januar 2012.

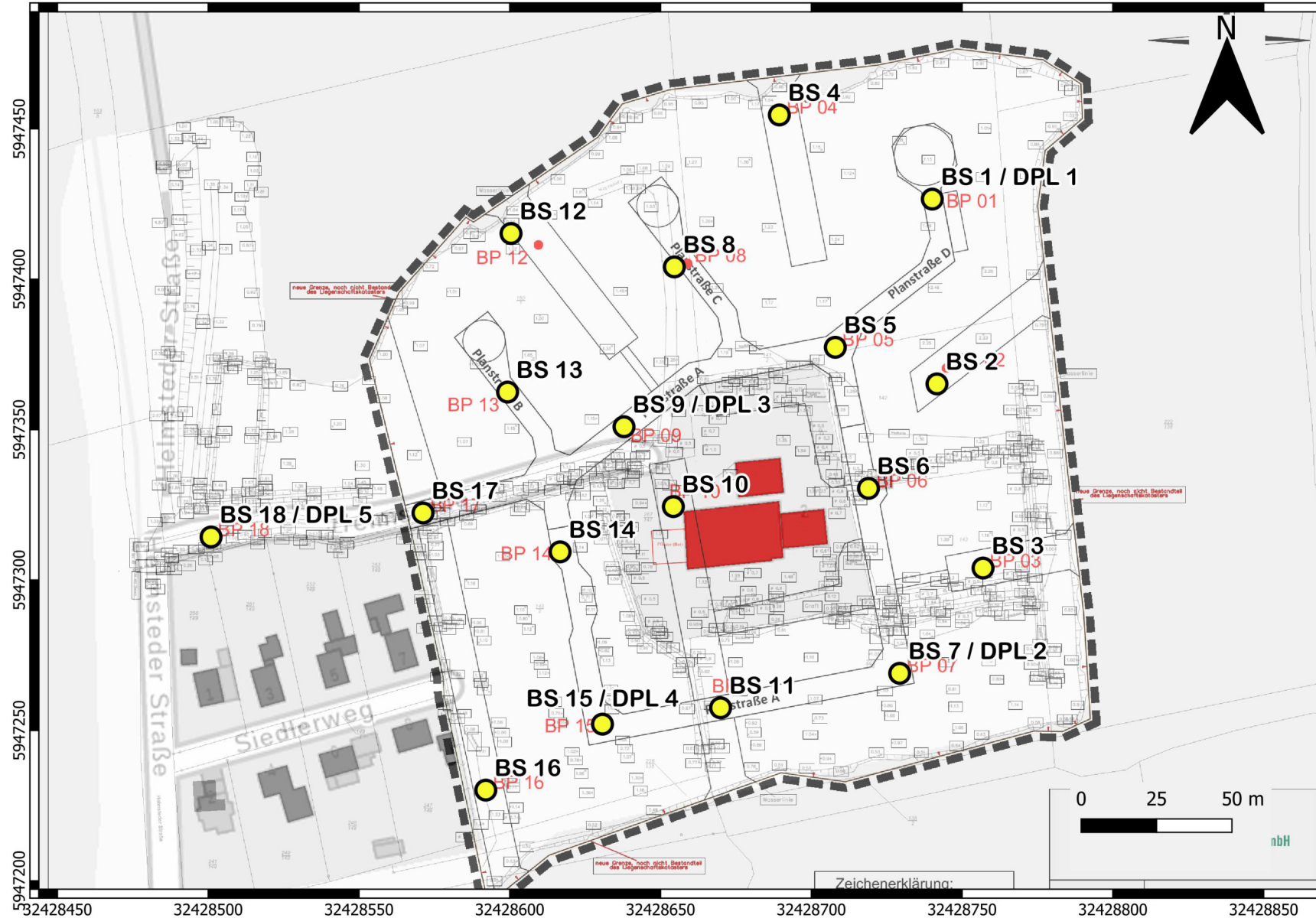
Anlagen



rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG			
Ingenieurbüro für Geotechnik Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede 04402 - 93 98 81 / info@re-einenkel.de			
Bauherr:	Niedersächsische Landgesellschaft Gartenstraße 17 in 26122 Oldenburg	Projekt-Nr.	21.367
Projekt:	Erschließung Wangermeer-Halbinsel Lageplan und Bohrprofile BS 1-5 Hohenkirchen, Wangerland	Anlage-Nr.	1.1
Maßstab	Höhen-Maßstab		Datum
	1 : 100		29.09.2021



m NHN



rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG

Ingenieurbüro für Geotechnik
 Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede
 04402 - 93 98 81 / info@re-einenkel.de

Bauherr: **Niedersächsische Landgesellschaft**
 Gartenstraße 17 in 26122 Oldenburg

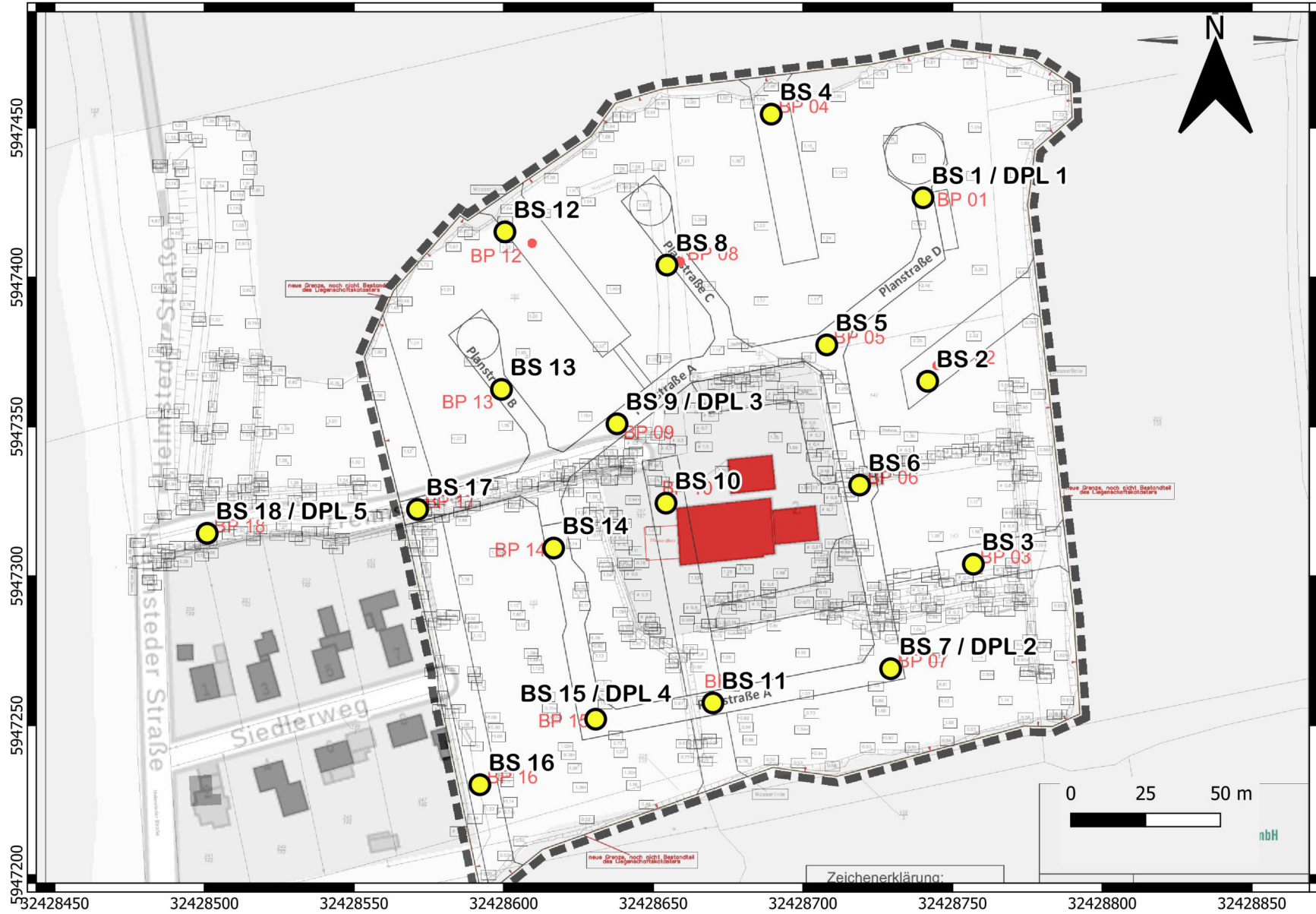
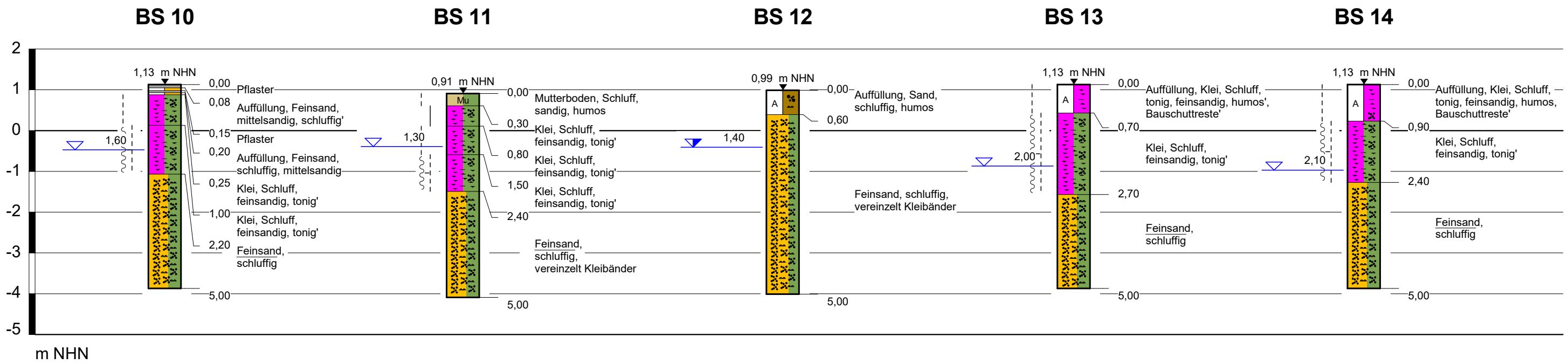
Projekt-Nr.
 21.367

Projekt: **Erschließung Wangermeer-Halbinsel**
 Lageplan und Bohrprofile BS 6-9

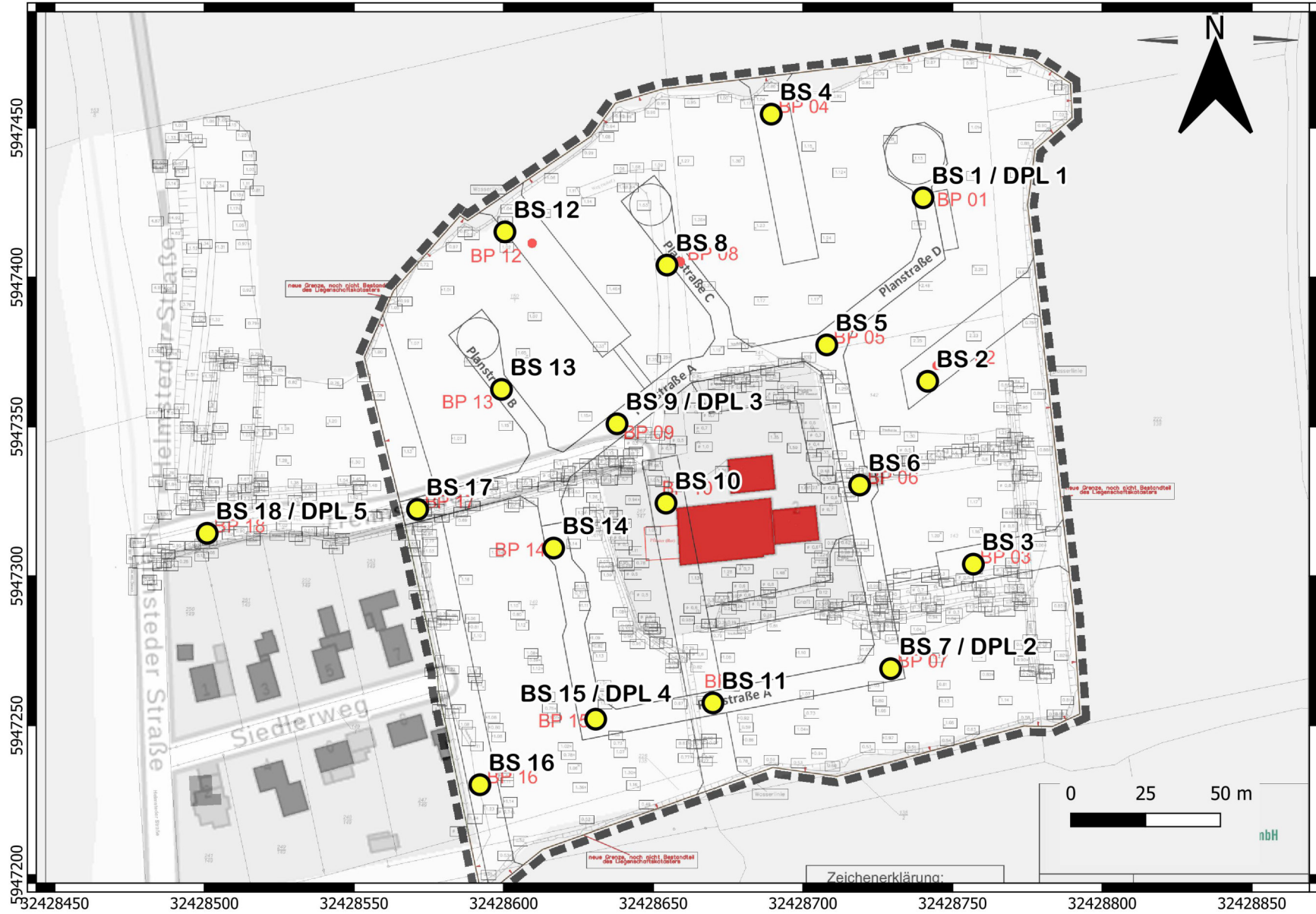
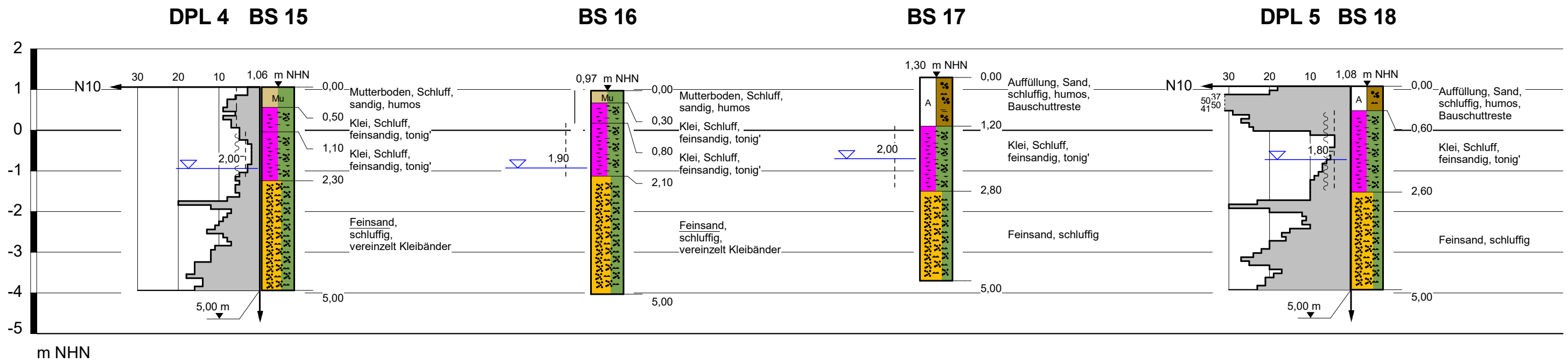
Anlage-Nr.
 1.2

Hohenkirchen, Wangerland

Maßstab	Höhen-Maßstab		Datum
	1 : 100		29.09.2021



rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG			
Ingenieurbüro für Geotechnik Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede 04402 - 93 98 81 / info@re-einenkel.de			
Bauherr:	Niedersächsische Landgesellschaft Gartenstraße 17 in 26122 Oldenburg	Projekt-Nr.	21.367
Projekt:	Erschließung Wangermeer-Halbinsel Lageplan und Bohrprofile BS 10-14 Hohenkirchen, Wangerland	Anlage-Nr.	1.3
Maßstab	Höhen-Maßstab		Datum
	1 : 100		29.09.2021



rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG			
Ingenieurbüro für Geotechnik Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede 04402 - 93 98 81 / info@re-einenkel.de			
Bauherr:	Niedersächsische Landgesellschaft Gartenstraße 17 in 26122 Oldenburg	Projekt-Nr.	21.367
Projekt:	Erschließung Wangermeer-Halbinsel Lageplan und Bohrprofile BS 15-18 Hohenkirchen, Wangerland	Anlage-Nr.	1.4
Maßstab	Höhen-Maßstab		Datum
	1 : 100		29.09.2021

Bauvorhaben: Erschließung Wangermeer-Halbinsel, Hohenkirchen, Wangerland

RKS: BS 1

Blatt: 1
 Geländehöhe: 1,35 m NHN

Datum:
 29.09.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung 1)				Art	Nr	Tiefe in m von: bis:	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1)		i) Kalkgehalt			
0,60	Mutterboden, Schluff sandig, humos			Bohrsondierung	Pr.	1	0,00 0,60	
	steif	schwer zu bohren	braun					
	Oberboden							
1,10	Klei, Schluff feinsandig, tonig'							
	steif	schwer zu bohren	graubraun					
	Klei							
2,50	Klei, Schluff feinsandig, tonig'							
	weich-steif	leicht zu bohren	grau					
	Klei							
5,00	Feinsand schluffig							
	Kleibänder							
	mitteldicht	leicht zu bohren	grau					
	Wattsand							

Bauvorhaben: Erschließung Wangermeer-Halbinsel, Hohenkirchen, Wangerland

RKS: BS 2

Blatt: 1
 Geländehöhe: 1,32 m NHN

Datum:
 29.09.2021

1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)				Art	Nr	Tiefe in m von: bis:
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt				
0,50	Mutterboden, Schluff sandig, humos			Bohrsondierung	Pr.	1	0,00 0,50
	steif	schwer zu bohren	braun				
	Oberboden						
2,00	Klei, Schluff feinsandig, tonig'				Pr.	2	0,50 2,00
	steif	schwer zu bohren	grau - graubraun				
	Klei						
2,50	Klei, Schluff feinsandig, tonig'				Pr.	3	2,00 2,50
	weich-steif	leicht zu bohren	grau				
	Klei						
5,00	Feinsand schluffig+				Pr.	4	2,50 5,00
	mitteldicht	leicht zu bohren	grau				
	Wattsand						

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG
 Ingenieurbüro für Geotechnik
 26180 Rastede
 04402 - 93 98 81

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Proj. Nr.:
 21.367
 Anlage:
 2.3

Bauvorhaben: Erschließung Wangermeer-Halbinsel, Hohenkirchen, Wangerland

RKS: BS 3

Blatt: 1
 Geländehöhe: 1,18 m NHN

Datum:
 29.09.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung 1)				Art	Nr	Tiefe in m von: bis:	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1)		i) Kalkgehalt			
0,40	Mutterboden, Schluff sandig, humos			Bohrsondierung	Pr.	1	0,00 0,40	
	halbfest	schwer zu bohren	braun					
	Oberboden							
2,20	Klei, Schluff feinsandig, tonig'				Pr.	2	0,40 2,20	
	steif	schwer zu bohren	grau - graubraun					
	Klei							
5,00	Feinsand schluffig+				Pr.	3	2,20 5,00	
	vereinzelt Kleibänder							
	mitteldicht	leicht zu bohren	grau					
	Wattsand							

Bauvorhaben: Erschließung Wangermeer-Halbinsel, Hohenkirchen, Wangerland

RKS: BS 4

Blatt: 1
 Geländehöhe: 1,06 m NHN

Datum:
 29.09.2021

1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)				Art	Nr	Tiefe in m von: bis:
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt				
0,60	Mutterboden, Schluff sandig, humos			Bohrsondierung	Pr.	1	0,00 0,60
	steif	schwer zu bohren	braun				
	Oberboden						
1,30	Klei, Schluff feinsandig, tonig'				Pr.	2	0,60 1,30
	steif	schwer zu bohren	graubraun				
	Klei						
2,20	Klei, Schluff feinsandig, tonig'				Pr.	3	1,30 2,20
	weich-steif	leicht zu bohren	grau				
	Klei						
5,00	Feinsand schluffig, mittelsandig				Pr.	4	2,20 5,00
	vereinzelt Kleibänder						
	mitteldicht	leicht zu bohren	grau				
Wattsand							

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG
 Ingenieurbüro für Geotechnik
 26180 Rastede
 04402 - 93 98 81

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Proj. Nr.:
 21.367
 Anlage:
 2.5

Bauvorhaben: Erschließung Wangermeer-Halbinsel, Hohenkirchen, Wangerland

RKS: BS 5

Blatt: 1
 Geländehöhe: 1,22 m NHN

Datum:
 29.09.2021

1	2				3	4	5	6				
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben						
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m von: bis:				
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe									
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1)	i) Kalkgehalt								
0,80	Auffüllung, Schluff sandig, humos, Bauschuttreste'				Bohrsondierung	Pr.	1	0,00 0,80				
	steif								schwer zu bohren		braun	
	Auffüllung											
1,30	Klei, Schluff feinsandig, tonig'											
	steif								schwer zu bohren		braungrau	
	Klei											
2,60	Klei, Schluff feinsandig, tonig'											
	weich-steif								leicht zu bohren		grau	
	Klei											
5,00	Feinsand schluffig+											
	vereinzelt Kleibänder											
	mitteldicht								leicht zu bohren		grau	
Wattsand												

Bauvorhaben: Erschließung Wangermeer-Halbinsel, Hohenkirchen, Wangerland

RKS: BS 6

Blatt: 1
 Geländehöhe: 1,26 m NHN

Datum:
 29.09.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung 1)				Art	Nr	Tiefe in m von: bis:	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1)		i) Kalkgehalt			
0,20	Auffüllung, Bauschutt			Bohrsondierung	Pr.	1	0,00 0,20	
	dicht	schwer zu bohren	rot					
	Auffüllung							
0,50	Klei, Schluff sandig, humos				Pr.	2	0,20 0,50	
	halbfest	schwer zu bohren	braun					
	Klei, humos							
1,00	Klei, Schluff feinsandig, tonig'							
	halbfest	schwer zu bohren	graubraun					
	Klei							
2,00	Klei, Schluff feinsandig, tonig'							
	steif	schwer zu bohren	grau					
	Klei							
2,40	Klei, Schluff feinsandig, tonig'							
	weich-steif	leicht zu bohren	grau					
	Klei							
5,00	Feinsand schluffig+							
	mitteldicht	leicht zu bohren	grau					
	Wattsand							

Bauvorhaben: Erschließung Wangermeer-Halbinsel, Hohenkirchen, Wangerland

RKS: BS 7

Blatt: 1
 Geländehöhe: 1,10 m NHN

Datum:
 29.09.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung 1)				Art	Nr	Tiefe in m von: bis:	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1)		i) Kalkgehalt			
0,50	Mutterboden, Schluff sandig, humos			Bohrsondierung	Pr.	1	0,00 0,50	
	steif	schwer zu bohren	braun					
	Oberboden							
1,40	Klei, Schluff feinsandig, tonig'				Pr.	2	0,50 1,40	
	steif	schwer zu bohren	grau - graubraun					
	Klei							
2,40	Klei, Schluff feinsandig, tonig'				Pr.	3	1,40 2,40	
	weich-steif	leicht zu bohren	grau					
	Klei							
5,00	Feinsand schluffig+				Pr.	4	2,40 5,00	
	vereinzelt Kleibänder							
	mitteldicht	leicht zu bohren	grau					
Wattsand								

Bauvorhaben: Erschließung Wangermeer-Halbinsel, Hohenkirchen, Wangerland

RKS: BS 8

Blatt: 1
 Geländehöhe: 1,42 m NHN

Datum:
 29.09.2021

1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)				Art	Nr	Tiefe in m von: bis:
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt				
0,30	Auffüllung, Kies sandig, schluffig			Bohrsondierung	Pr.	1	0,00 0,30
	dicht	schwer zu bohren	braun - grau				
	Auffüllung						
0,90	Klei, Schluff feinsandig, tonig'				Pr.	2	0,30 0,90
	steif	leicht zu bohren	graubraun				
	Klei						
2,60	Klei, Schluff feinsandig, tonig'				Pr.	3	0,90 2,60
	weich-steif	leicht zu bohren	grau				
	Klei						
5,00	Feinsand schluffig				Pr.	4	2,60 5,00
	dicht	schwer zu bohren	grau				
	Wattsand						

Bauvorhaben: Erschließung Wangermeer-Halbinsel, Hohenkirchen, Wangerland

RKS: BS 9

Blatt: 1
 Geländehöhe: 1,12 m NHN

Datum:
 29.09.2021

1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)				Art	Nr	Tiefe in m von: bis:
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt				
0,30	Mutterboden, Schluff sandig, humos			Bohrsondierung	Pr.	1	0,00 0,30
	steif	schwer zu bohren	braun				
	Klei, humos						
1,00	Klei, Schluff tonig, feinsandig				Pr.	2	0,30 1,00
	steif	schwer zu bohren	dunkelgrau				
	Klei						
2,40	Klei, Schluff tonig, feinsandig				Pr.	3	1,00 2,40
	weich-steif	leicht zu bohren	dunkelgrau				
	Klei						
7,00	Feinsand schluffig+				Pr.	4	2,40 7,00
	mitteldicht	leicht zu bohren	grau				
	Wattsand						

Bauvorhaben: Erschließung Wangermeer-Halbinsel, Hohenkirchen, Wangerland

RKS: BS 10

Blatt: 1
 Geländehöhe: 1,13 m NHN

Datum:
 29.09.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung 1)				Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Art	Nr	Tiefe in m von: bis:
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt					
0,08	Pflaster			Bohrsondierung 0,3 m vorgeschachtet				
			grau					
	Betonpflaster							
0,15	Auffüllung, Feinsand mittelsandig, schluffig'				Pr.	1	0,08 0,15	
			grau					
	Auffüllung							
0,20	Pflaster							
			rot					
	Klinkerpflaster							
0,25	Auffüllung, Feinsand schluffig, mittelsandig				Pr.	2	0,20 0,25	
			grau					
	Auffüllung							
1,00	Klei, Schluff feinsandig, tonig'				Pr.	3	0,25 1,00	
	steif	schwer zu bohren	dunkelgrau					
2,20	Klei, Schluff feinsandig, tonig'				Pr.	4	1,00 2,20	
	weich-steif	leicht zu bohren	dunkelgrau					
	Klei							

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Proj. Nr.: 21.367 Anlage: 2.10
---	---	---

Bauvorhaben: Erschließung Wangermeer-Halbinsel, Hohenkirchen, Wangerland

RKS: BS 10	Blatt: 2 Geländehöhe: 1,13 m NHN	Datum: 29.09.2021
-------------------	-------------------------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung 1) c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben		
			Art	Nr	Tiefe in m von: bis:
5,00	Feinsand schluffig+ mitteldicht leicht zu bohren grau Wattsand		Pr.	5	2,20 5,00

Bauvorhaben: Erschließung Wangermeer-Halbinsel, Hohenkirchen, Wangerland

RKS: BS 11

Blatt: 1
 Geländehöhe: 0,91 m NHN

Datum:
 29.09.2021

1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)				Art	Nr	Tiefe in m von: bis:
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt				
0,30	Mutterboden, Schluff sandig, humos			Bohrsondierung	Pr.	1	0,00 0,30
	steif	schwer zu bohren	braun				
	Oberboden						
0,80	Klei, Schluff feinsandig, tonig'						
	halbfest	schwer zu bohren	braungrau				
	Klei						
1,50	Klei, Schluff feinsandig, tonig'						
	steif	schwer zu bohren	grau				
	Klei						
2,40	Klei, Schluff feinsandig, tonig'						
	weich-steif	leicht zu bohren	grau				
	Klei						
5,00	Feinsand schluffig+						
	vereinzelt Kleibänder						
	mitteldicht	leicht zu bohren	grau				
	Wattsand						

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG
 Ingenieurbüro für Geotechnik
 26180 Rastede
 04402 - 93 98 81

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Proj. Nr.:
 21.367
 Anlage:
 2.12

Bauvorhaben: Erschließung Wangermeer-Halbinsel, Hohenkirchen, Wangerland

RKS: BS 12

Blatt: 1
 Geländehöhe: 0,99 m NHN

Datum:
 29.09.2021

1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)				Art	Nr	Tiefe in m von: bis:
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt				
0,60	Auffüllung, Sand schluffig, humos			Bohrsondierung 0,7 m vorgeschachtet	Pr.	1	0,00 0,60
	braun - grau						
	Auffüllung						
5,00	Feinsand schluffig				Pr.	2	0,60 5,00
	vereinzelt Kleibänder						
	mitteldicht	leicht zu bohren	grau				
	Wattsand						

Bauvorhaben: Erschließung Wangermeer-Halbinsel, Hohenkirchen, Wangerland

RKS: BS 13

Blatt: 1
 Geländehöhe: 1,13 m NHN

Datum:
 29.09.2021

1	2			3	4	5	6		
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung 1)				Art	Nr	Tiefe in m von: bis:		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt						
0,70	Auffüllung, Klei, Schluff tonig, feinsandig, humos', Bauschuttreste'			Bohrsondierung 0,7 m vorgeschachtet	Pr.	1	0,00 0,70		
	steif							braun - grau	
	Auffüllung								
2,70	Klei, Schluff feinsandig, tonig'				Pr.	2	0,70 2,70		
	weich-steif							leicht zu bohren	grau
	Klei								
5,00	Feinsand schluffig+				Pr.	3	2,70 5,00		
	mitteldicht							leicht zu bohren	grau
	Wattsand								

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG
 Ingenieurbüro für Geotechnik
 26180 Rastede
 04402 - 93 98 81

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Proj. Nr.:
 21.367
 Anlage:
 2.14

Bauvorhaben: Erschließung Wangermeer-Halbinsel, Hohenkirchen, Wangerland

RKS: BS 14

Blatt: 1
 Geländehöhe: 1,13 m NHN

Datum:
 29.09.2021

1	2				3	4	5	6		
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkung 1)				Art	Nr	Tiefe in m von: bis:			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1)		i) Kalkgehalt					
0,90	Auffüllung, Klei, Schluff tonig, feinsandig, humos, Bauschuttreste'				Bohrsondierung 1 m vorgeschachtet	Pr.	1	0,00 0,90		
	steif		braun - grau							
	Auffüllung									
2,40	Klei, Schluff feinsandig, tonig'					Pr.	2	0,90 2,40		
	weich-steif		leicht zu bohren						dunkelgrau	
	Klei									
5,00	Feinsand schluffig+									
	mitteldicht		leicht zu bohren						grau	
Wattsand										

Bauvorhaben: Erschließung Wangermeer-Halbinsel, Hohenkirchen, Wangerland

RKS: BS 15

Blatt: 1
 Geländehöhe: 1,06 m NHN

Datum:
 29.09.2021

1	2				3	4	5	6		
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m von: bis:		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1)	i) Kalkgehalt						
0,50	Mutterboden, Schluff sandig, humos				Bohrsondierung	Pr.	1	0,00 0,50		
	steif									
	schwer zu bohren		braun							
1,10	Oberboden									
	Klei, Schluff feinsandig, tonig'									
	steif		schwer zu bohren						grau - graubraun	
2,30	Klei									
	Klei, Schluff feinsandig, tonig'									
	weich-steif		leicht zu bohren						grau	
5,00	Feinsand schluffig+									
	vereinzelt Kleibänder									
	mitteldicht		leicht zu bohren						grau	
	Wattsand									

Bauvorhaben: Erschließung Wangermeer-Halbinsel, Hohenkirchen, Wangerland

RKS: BS 16

Blatt: 1
 Geländehöhe: 0,97 m NHN

Datum:
 29.09.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung 1)				Art	Nr	Tiefe in m von: bis:	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1)		i) Kalkgehalt			
0,30	Mutterboden, Schluff sandig, humos			Bohrsondierung	Pr.	1	0,00 0,30	
	halbfest	schwer zu bohren	braun					
	Oberboden							
0,80	Klei, Schluff feinsandig, tonig'				Pr.	2	0,30 0,80	
	halbfest	schwer zu bohren	braungrau					
	Klei							
2,10	Klei, Schluff feinsandig, tonig'				Pr.	3	0,80 2,10	
	steif	schwer zu bohren	grau					
	Klei							
5,00	Feinsand schluffig+				Pr.	4	2,10 5,00	
	vereinzelt Kleibänder							
	mitteldicht	leicht zu bohren	grau					
	Wattsand							

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG
 Ingenieurbüro für Geotechnik
 26180 Rastede
 04402 - 93 98 81

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Proj. Nr.:
 21.367
 Anlage:
 2.17

Bauvorhaben: Erschließung Wangermeer-Halbinsel, Hohenkirchen, Wangerland

RKS: BS 17

Blatt: 1
 Geländehöhe: 1,30 m NHN

Datum:
 29.09.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m von: bis:
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1)	i) Kalkgehalt				
1,20	Auffüllung, Sand schluffig, humos, Bauschuttreste				Bohrsondierung	Pr.	1	0,00 1,20
	dicht	schwer zu bohren	braun					
	Auffüllung							
2,80	Klei, Schluff feinsandig, tonig'					Pr.	2	1,20 2,80
	steif	schwer zu bohren	dunkelgrau					
	Klei							
5,00	Feinsand schluffig							
	mitteldicht	leicht zu bohren	grau					
	Wattsand							

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG
 Ingenieurbüro für Geotechnik
 26180 Rastede
 04402 - 93 98 81

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Proj. Nr.:
 21.367
 Anlage:
 2.18

Bauvorhaben: Erschließung Wangermeer-Halbinsel, Hohenkirchen, Wangerland

RKS: BS 18

Blatt: 1
 Geländehöhe: 1,08 m NHN

Datum:
 29.09.2021

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung 1)				Art	Nr	Tiefe in m von: bis:	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1)		i) Kalkgehalt			
0,60	Auffüllung, Sand schluffig, humos, Bauschuttreste			Bohrsondierung 0,6 m vorgeschachtet	Pr.	1	0,00 0,60	
	Auffüllung							
2,60	Klei, Schluff feinsandig, tonig'				Pr.	2	0,60 2,60	
	weich-steif	leicht zu bohren	grau - dunkelgrau					
5,00	Feinsand schluffig							
	mitteldicht	leicht zu bohren	grau					
	Wattsand							

rasteder erdbaulabor

Ingenieurbüro für Geotechnik
 Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede
 Telefon 04402 - 93 98 81, info@re-einenkel.de

Bearbeiter: Burke

Datum: 20.10.2021

Körnungslinie

Niedersächsische Landgesellschaft

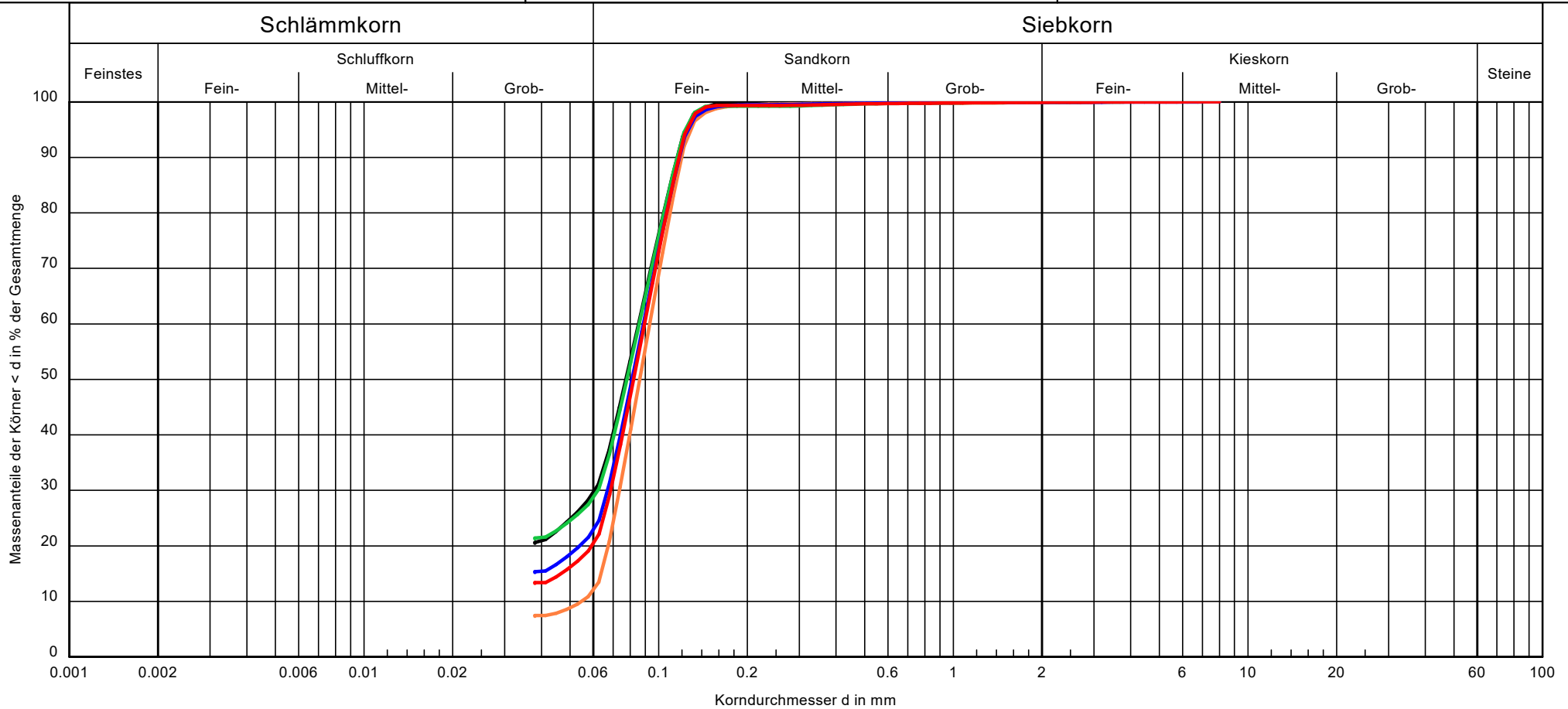
Erschließung Wangernermeer-Halbinsel, Hohenkirchen

Projekt-Nr.: 21.367

Probenahme am: 27.09.2021

Entnahme durch: Bubenik

Arbeitsweise: Naßsiebung n. DIN 18123



Entnahmestelle	Bodenart:	Tiefe:	U/Cc	Korn < 0,063 mm	k-Wert	Bodengruppe	Bemerkungen:	Anlage: 3.1
BS 2	fS, \bar{u}	2,50 - 5,00 m	-/-	31,58 Gew.-%	-	SU*		
BS 4	fS, u	2,20 - 5,00 m	1.7/1.1	13,86 Gew.-%	$3.3 \cdot 10^{-5}$	SU		
BS 7	fS, \bar{u}	2,40 - 5,00 m	-/-	30,59 Gew.-%	-	SU*		
BS 10	fS, \bar{u}	2,20 - 5,00 m	-/-	24,82 Gew.-%	-	SU*		
BS 13	fS, \bar{u}	2,70 - 5,00 m	-/-	22,37 Gew.-%	-	SU*		

rasteder erdbaulabor

Ingenieurbüro für Geotechnik
 Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede
 Telefon 04402 - 93 98 81, info@re-einenkel.de

Bearbeiter: Burke

Datum: 20.10.2021

Körnungslinie

Niedersächsische Landgesellschaft

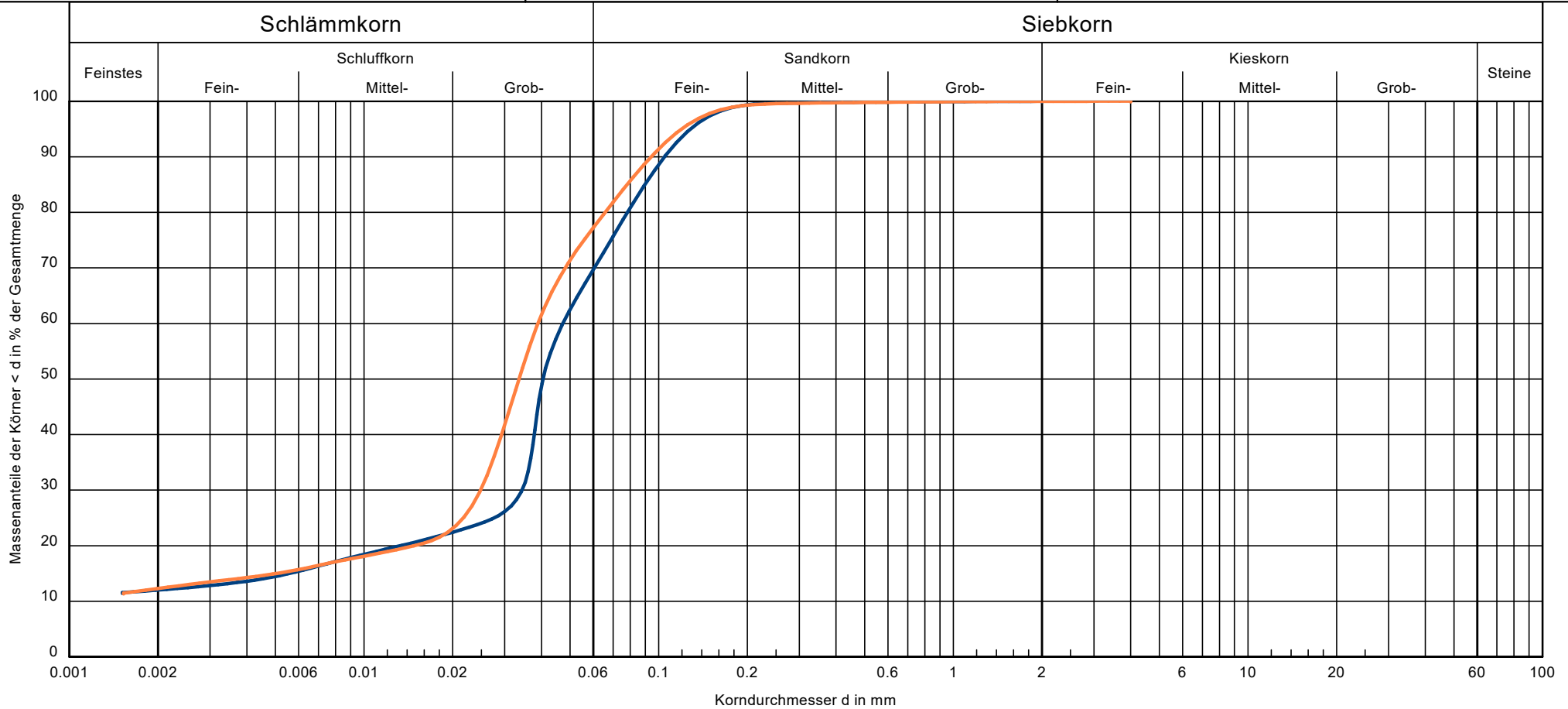
Erschließung Wangernermeer-Halbinsel, Hohenkirchen

Projekt-Nr.: 21.367

Probenahme am: 20.10.2021

Entnahme durch: Bubenik

Arbeitsweise: Sieb-Schlamm-Analyse n. DIN 18123



Entnahmestelle	Bodenart:	Tiefe:	U/Cc	Korn < 0,063 mm	k-Wert	Bodengruppe	Bemerkungen:	Anlage: 3.2
BS 7	U, fs, t'	0,50 - 2,40 m	-/-	71,5 Gew. %		UL		
BS 13	U, fs, t'	0,70 - 2,70 m	-/-	78,7 Gew. %		UL		

BÖKER und PARTNER · Cloppenburger Str. 4 · 26135 Oldenburg

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG

Bgm.-Brötje-Straße 12

26180 Rastede

dc/21P100 Hohenkirchen

Oldenburg, den 2.11.2021

PARTNERSCHAFT

Uwe Böker

Dr. Dieter Cordes

Dr. Michael Bachmann

Register Hannover Nr. 67

KONTAKT

Cloppenburger Str. 2-4

26135 Oldenburg

Tel. 0441-9601061

Fax. 0441-9601059

box@boekerundpartner.de
www.boekerundpartner.de

Erschließung Wangermeer-Halbinsel Orientierende Untersuchung Abfall- und bodenschutzrechtliche Stellungnahme

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Bereich des o.g. Bauvorhabens wurden 18 Bohrsondierungen (BS, siehe Anlage 1) durchgeführt. Aus den Einzelproben wurden zwei Mischproben ausgewählt, die gemäß LAGA Richtlinie untersucht wurden.

Die Analysen erfolgten im Labor Dr. Döring, Bremen. Es wurden nachfolgende Ergebnisse erzielt.

Tabelle 1: Ergebnis der analytischen Untersuchung und abfallrechtliche Zuordnung (Z0 bis >Z2) nach LAGA

Parameter	[]	MP 1 aus BS 2,4,8,9,13,17,18	MP 2 aus BS 3,6,7,10,14,16	Z 0*	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kg	8,9	12	15	45	150
Blei	mg/kg	7,7	10	140	210	700
Cadmium	mg/kg	< 0,1	< 0,1	1	3	10
Chrom, ges.	mg/kg	20	24	120	180	600
Kupfer	mg/kg	3,6	4,3	80	120	400
Nickel	mg/kg	11	14	100	150	500
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1	1	1,5	5
Thallium	mg/kg	< 0,1	< 0,1	0,7	2,1	7
Zink	mg/kg	29	35	300	450	1500
TOC	Masse-%	0,72	0,61	0,5	1,5	5
EOX	mg/kg	< 0,1	< 0,1	1	3	10
KW-Index	mg/kg	< 5	< 5	200	600	2000
Cyanid, gesamt	mg/kg	< 0,05	< 0,05		3	10
Summe BTEX	mg/kg	n.n.	n.n.	1	1	1
PAK ₁₆	mg/kg	0,022	0,013	3	3	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,001	< 0,001	0,6	0,9	3
Summe LHKW	mg/kg	n.n.	n.n.	1	1	1
Summe PCB	mg/kg	n.n.	n.n.	0,05	0,15	0,5



Tabelle 2: Ergebnis der analytischen Untersuchung und abfallrechtliche Zuordnung (Z0 bis >Z2) nach LAGA (Eluat)

Parameter	[]	MP 1 aus BS 2,4,8,9,13,17,18	MP 2 aus BS 3,6,7,10,14,16	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
el. Leitfähigkeit	µS/cm	274	85	250	250	1500	2000
pH-Wert		8,5	8,4	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Chlorid	mg/l	2,2	1,4	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	110	15	20	20	50	200
Arsen	µg/l	< 2,0	< 2,0	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 0,2	< 0,2	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 0,2	< 0,2	1,5	1,5	3	6
Chrom, ges.	µg/l	< 0,3	< 0,3	20	20	25	60
Kupfer	µg/l	< 2,0	< 2,0	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 1,0	< 1,0	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	< 2,0	< 2,0	150	150	200	600
Cyanid	µg/l	< 5	< 5	5	5	10	20
Phenol-Index	µg/l	< 10	< 10	20	20	40	100

Die Ergebnisse werden in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 3 : Ergebnisse und relevante Belastungen inklusive LAGA-Einstufung

Probe	Tiefe [m]	Bodenart	Relevante Belastung	LAGA-Zuordnung
MP 1 aus BS 2,4,8,9,13,17,18	0,30 – 2,80	Klei, Schluff, feinsandig, tonig	Sulfat: 110 mg/l	Z 2
MP 2 aus BS 3,6,7,10,14,16	0,20 – 2,40	Klei, Schluff, feinsandig, tonig	TOC: 0,61 Masse-%	Z 1*

*falls nur TOC erhöht vorliegt, kann es in einer durchwurzelbaren Schicht verwertet werden

Bewertung der Laborergebnisse:

Die Mischprobe MP 1 (0,30 – 2,80 m) weist einen stark erhöhten Sulfatgehalt (LAGA Z2) auf. Das Material ist entsprechend zu entsorgen.

Für die Mischprobe MP 2 (0,20 – 2,40 m) liegen keine erhöhter Schadstoff-Gehalte vor (LAGA Z0). Die erhöhten TOC-Gehalte resultieren aus organischen Anteilen vom Oberboden und sind deshalb nicht einstufigsrelevant. Derartiges Material kann in einer durchwurzelbaren Schicht verwertet werden.

Oberboden

Eine weitere Mischprobe wurde aus dem Oberboden (0,0 – 0,6 m) aus diversen Sondierungen zusammengestellt und gemäß BBodSchV analysiert. Die Bewertung des sandigen Oberbodens erfolgt nach BBodSchV. Der Humusgehalt liegt deutlich unter 8 % bei 3,1 %.

Tabelle 4: Vorsorgewerte für Böden nach §8 Abs. 2 Nr. 1 BBodSchG (Humusgehalt < 8%)

Parameter	Einheit	BS 1-4,7,9,11,15,16	Ton	Lehm/ Schluff	Sand
Blei	[mg/kg]	17	100	70	40
Cadmium	[mg/kg]	0,1	1,5	1	0,4
Chrom	[mg/kg]	25	100	60	30
Nickel	[mg/kg]	13	70	50	15
Quecksilber	[mg/kg]	< 0,1	1	0,5	0,1
PAK ₁₆	[mg/kg]	0,500	3		
Benzo(a)pyren	[mg/kg]	0,035	0,3		
Polychlorierte Biphenyle ₆	[mg/kg]	n.n.	0,05		

Gemäß Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden (§ 12 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung)

Die Vorsorgewerte für schluffige Böden werden eingehalten. Der Oberboden sollte möglichst im Plangebiet als oberste Bodenschicht verwertet werden.

Mit freundlichen Grüßen



Dr. Dieter Cordes

BÖKER UND PARTNER

- Anlage 1 Bohrpunkteplan und Bohrprofile (rasteder erdbaulabor)
Anlage 2 Laborergebnisse (Laboratorien Dr. Döring)

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

Rasteder Erdbaulabor GmbH & Co. KG
Herr Einenkel
Bürgermeister-Brötje-Str. 12

26180 RASTEDE

11. Oktober 2021

PRÜFBERICHT 051021038

Auftragsnr. Auftraggeber: 21.367 Niedersächsische Landgesellschaft
Projektbezeichnung: Erschließungsgebiet Hohenkirche, Wangerland
Probenahme: durch Auftraggeber
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 04.10.2021
Probeneingang: 05.10.2021
Prüfzeitraum: 05.10.2021 – 11.10.2021
Probennummer: 160891 - 160892 / 21
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. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.

Analysenbefunde: Seite 3 - 5
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

M. Sc. Farzin Mostaghimi
(Projektleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

Probenvorbereitung:		DIN 19747: 2009-07
Messverfahren:	Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03
	TOC (F)	DIN EN 15936: 2012-11
	Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039: 2005-1: i.V. mit LAGA KW/04: 2019-04
	Cyanide (F)	DIN ISO 11262: 2012-04
	EOX (F)	DIN 38414-17 (S17): 2017-01
	Aufschluss	DIN EN 13657: 2003-01
	Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
	Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
	PCB (F)	DIN EN 15308: 2016-12
	PAK (F)	DIN ISO 18287: 2006-05
	BTEX (F)	DIN EN ISO 22155: 2016-07
	LHKW (F)	DIN EN ISO 22155: 2016-07
	Eluat	DIN EN 12457-4: 2003-01
	pH-Wert (E)	DIN EN ISO 10523: 2012-04
	el. Leitfähigkeit (E)	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
	Phenol-Index (E)	DIN 38409-16 (H16): 1984-06
	Cyanide, gesamt (E)	DIN 38405-13 (D13): 2011-04
	Chlorid (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
	Sulfat (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07

Labornummer	160891	160892	
Probenbezeichnung	MP 1 aus BS 2,4,8,9,13,17,18	MP 2 aus BS 3,6,7,10,14,1,6	
Entnahmetiefe	0,30 – 2,80 m	0,20 – 2,40 m	
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]	74,2	69,3	
TOC [%]	0,72	0,61	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	< 5	< 5	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	< 5	< 5	
Cyanid, gesamt	< 0,05	< 0,05	
EOX	< 0,1	< 0,1	
Arsen	8,9	12	
Blei	7,7	10	
Cadmium	< 0,1	< 0,1	
Chrom	20	24	
Kupfer	3,6	4,3	
Nickel	11	14	
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	
Thallium	< 0,1	< 0,1	
Zink	29	35	
PCB 28	< 0,001	< 0,001	
PCB 52	< 0,001	< 0,001	
PCB 101	< 0,001	< 0,001	
PCB 138	< 0,001	< 0,001	
PCB 153	< 0,001	< 0,001	
PCB 180	< 0,001	< 0,001	
Summe PCB (6 Kong.)	n.n.	n.n.	
Naphthalin	0,002	0,002	
Acenaphthylen	< 0,001	< 0,001	
Acenaphthen	< 0,001	< 0,001	
Fluoren	< 0,001	< 0,001	
Phenanthren	0,004	0,003	
Anthracen	< 0,001	< 0,001	
Fluoranthren	0,003	0,002	
Pyren	0,003	0,002	
Benzo(a)anthracen	0,001	< 0,001	
Chrysen	0,001	0,001	
Benzo(b)fluoranthren	0,004	0,002	
Benzo(k)fluoranthren	< 0,001	< 0,001	
Benzo(a)pyren	0,001	< 0,001	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,001	< 0,001	
Dibenzo(a,h)anthracen	< 0,001	< 0,001	
Benzo(g,h,i)perylene	0,002	0,001	
Summe PAK (EPA)	0,022	0,013	

Labornummer	160891	160892	
Probenbezeichnung	MP 1 aus BS 2,4,8,9,13,17,18	MP 2 aus BS 3,6,7,10,14,1,6	
Entnahmetiefe	0,30 – 2,80 m	0,20 – 2,40 m	
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Benzol	< 0,01	< 0,01	
Toluol	< 0,01	< 0,01	
Ethylbenzol	< 0,01	< 0,01	
Xylole	< 0,01	< 0,01	
Trimethylbenzole	< 0,01	< 0,01	
Summe BTEX	n.n.	n.n.	
Vinylchlorid	< 0,01	< 0,01	
1,1-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	
Dichlormethan	< 0,01	< 0,01	
1,2-trans-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	
1,1-Dichlorethan	< 0,01	< 0,01	
1,2-cis-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	
Tetrachlormethan	< 0,01	< 0,01	
1,1,1-Trichlorethan	< 0,01	< 0,01	
Chloroform	< 0,01	< 0,01	
1,2-Dichlorethan	< 0,01	< 0,01	
Trichlorethen	< 0,01	< 0,01	
Dibrommethan	< 0,01	< 0,01	
Bromdichlormethan	< 0,01	< 0,01	
Tetrachlorethen	< 0,01	< 0,01	
1,1,2-Trichlorethan	< 0,01	< 0,01	
Dibromchlormethan	< 0,01	< 0,01	
Tribrommethan	< 0,01	< 0,01	
Summe LHKW	n.n.	n.n.	

Labornummer	160891	160892	
Probenbezeichnung	MP 1 aus BS 2,4,8,9,13,17,18	MP 2 aus BS 3,6,7,10,14,1,6	
Entnahmetiefe	0,30 – 2,80 m	0,20 – 2,40 m	
Dimension	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	
pH-Wert bei 20 °C	8,5	8,4	
el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C	274	85	
Phenol-Index	< 10	< 10	
Cyanid, gesamt	< 5	< 5	
Chlorid	2.200	1.400	
Sulfat	110.000	15.000	
Arsen	< 2,0	< 2,0	
Blei	< 0,2	< 0,2	
Cadmium	< 0,2	< 0,2	
Chrom	< 0,3	< 0,3	
Kupfer	< 2,0	< 2,0	
Nickel	< 1,0	< 1,0	
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	
Zink	< 2,0	< 2,0	

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

Einenkel GbR
Ingenieurbüro für Geotechnik
Bürgermeister-Brötje-Str. 12

26180 RASTEDE

11. Oktober 2021

PRÜFBERICHT 051021039

Auftragsnr. Auftraggeber: 21.367 Niedersächsische Landgesellschaft
Projektbezeichnung: Erschließungsgebiet Hohenkirche, Wangerland
Probenahme: durch Auftraggeber
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 04.10.2021
Probeneingang: 05.10.2021
Prüfzeitraum: 05.10.2021 – 11.10.2021
Probennummer: 160893 / 21
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. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.

Analysenbefunde: Seite 3
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

M. Sc. Farzin Mostaghimi
(Projektleiter)

Dr. Joachim Döring
(Geschäftsführer)

Probenvorbereitung:

DIN 19747: 2009-07

Messverfahren:

Trockenmasse
Aufschluss
Blei
Cadmium
Chrom
Kupfer
Nickel
Quecksilber
Zink
PCB (F)
PAK (F)
Humusgehalt

DIN EN 14346: 2007-03
DIN EN 13657: 2003-01
DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01
DIN EN 15308: 2016-12
DIN ISO 18287: 2006-05
DIN 38414-S3:1985-11

Labornummer		160893	
Probenbezeichnung		BS 1-4; 7; 9; 11; 15; 16 MP 1	
Entnahmetiefe		0,00 – 0,60 m	
Fraktion		< 2 mm	
Dimension		[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]		80,1	
Humusgehalt [%]		3,1	
Blei		17	
Cadmium		0,1	
Chrom		25	
Kupfer		8,4	
Nickel		13	
Quecksilber		< 0,1	
Zink		46	
PCB 28		< 0,001	
PCB 52		< 0,001	
PCB 101		< 0,001	
PCB 138		< 0,001	
PCB 153		< 0,001	
PCB 180		< 0,001	
Summe PCB (6 Kong.)		n.n.	
Naphthalin		0,002	
Acenaphthylen		0,003	
Acenaphthen		0,001	
Fluoren		0,003	
Phenanthren		0,025	
Anthracen		0,010	
Fluoranthen		0,084	
Pyren		0,093	
Benzo(a)anthracen		0,052	
Chrysen		0,043	
Benzo(b)fluoranthen		0,078	
Benzo(k)fluoranthen		0,020	
Benzo(a)pyren		0,035	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,024	
Dibenzo(a,h)anthracen		0,005	
Benzo(g,h,i)perylene		0,022	
Summe PAK (EPA)		0,500	