



igo Ing.-Büro S. Drettmann * Im Winkel 3 * 27243 Kirchseelte

igo Ingenieurbüro

Stephan Drettmann
Diplom Ingenieur (FH) Bauwesen

Ingenieurbüro für
Bodenmechanik
Baustoffprüfung
Umweltdienstleistungen

Baugrunduntersuchung für Hoch- und Tiefbaumaßnahmen

B.-Plan „Lehmweg“

Norden

Projekt 4663

erstellt im Auftrage der

Niedersächsische Landgesellschaft mbH NLG

Außendienststelle Aurich

Am Pferdemarkt 1

26603 Aurich

durch

igo Ingenieurbüro Dipl.-Ing. S. Drettmann

Ingenieurbüro für Bodenmechanik

und Baustoffprüfung

am 02. August 2016

Im Winkel 3

27243 Kirchseelte

Telefon: 04206 / 4195517

Telefax: 04206 / 4195518

Mobiltel. 0172 / 4337666

webmaster@igo-buero-drettmann.de

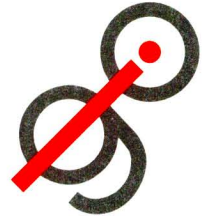
Bankverbindung

Volksbank eG, Syke

Bankleitzahl 291 676 24

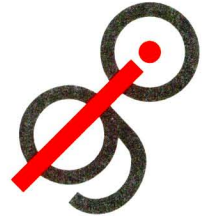
Kontonummer 150 4845 400

USt-IdNr.: DE232398623



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Anlass und Zielsetzung.....	3
2 Lage und Ort des Baugeländes	3
3 Allgemeine Baugrundbeschreibung	3
4 Felduntersuchungen	4
4.1 Bohrsondierungen	4
4.2 Grundwasser	5
5 Grundwasseranalyse.....	5
6 Bodenkennwerte.....	6
7 Empfehlungen zum Straßenbau	7
7.1 Bodenklassen nach DIN 18300	7
7.2 Frostepfindlichkeit.....	7
7.3 Verformungsmodul	7
7.4 Gründungsmaßnahmen (Straßenbau).....	8
7.5 Gründungsmaßnahmen (Wohnbebauung)	9
7.6 Gründungsmaßnahmen (Kanalbau)	10
7.6 Grundwasserhaltung.....	10
Anlagenverzeichnis	11



1 Anlass und Zielsetzung

Im Rahmen der Erschließungsplanung für den B-Planbereich „Westlich Lehmweg“ in Norden, wurde das **igo** Ingenieurbüro Dipl.-Ing. S. Drettmann von der Niedersächsischen Landgesellschaft NLG, Außendienststelle Aurich beauftragt, eine Baugrunduntersuchung zur Ermittlung der geologischen und hydrogeologischen Gegebenheiten durchzuführen.

Grundlage der Baugrundbeurteilung im Rahmen der o.g. Aspekte sind Feldversuche mit anschließender Ermittlung der bodenspezifischen Kennwerte und Parameter.

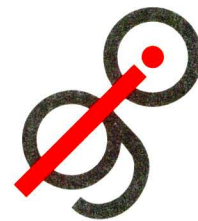
2 Lage und Ort des Baugeländes

Das Untersuchungsgelände liegt in nordwestlicher Ortsrandlage von Norden am Lehmweg. Der Bereich des Untersuchungsgeländes liegt derzeit als Grünland vor und ist großflächig mit Gräsern bewachsen.

Die Lage des Untersuchungsgeländes ist dem Lageplan (Anl. 1) zu entnehmen.

3 Allgemeine Baugrundbeschreibung

Das Untersuchungsgelände liegt im Bereich fluviatiler Sedimente. Diese bestehen hauptsächlich aus mittel- und grobkörnigen Bodenarten und liegen meist als Sande oder Kiese vor. In ehemaligen Stillwasserbereichen weisen die Sedimente mitunter auch organische sowie tonige Anteile auf.



4 Felduntersuchungen

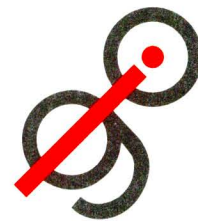
4.1 Bohrsondierungen

Um ein genaues Bild über den Baugrund- bzw. Schichtaufbau des Untersuchungsgeländes zu erhalten, wurden auftragsgemäß 7 Bohrsondierungen bis max. 5,00 m Teufe niedergebracht (siehe Anlage 1, Lageplan). Bei den Sondierungen wurde im Wesentlichen ein Schichtaufbau aus zwei Horizonten angetroffen:

- 1. Horizont: organische Deckschicht (Mutterboden, Schluff, Torf)
- 2. Horizont: Fein- / Mittelsande, örtlich Lehmblätter

Den obersten Bodenhorizont bildet eine Mutterbodenauflage aus humosen Fein- und Mittelsanden. Bei den Sondierungen wurden Mächtigkeiten des Mutterbodens zwischen ca. 0,30 m und 0,40 m festgestellt. Nachfolgend lagert ein geringmächtiger Schluffhorizont, der bis in Teufen zwischen ca. 0,70 m und 0,80 m unter GOK durch Torf unterlagert wird. An der Basis des Torfes stehen mittelsandige sowie bereichsweise schwach schluffige Feinsande an. Im Bereich der Sondierungen BS 5 und BS 7, wurden innerhalb des Sandhorizontes Lehmblätterungen im Teufenbereich zwischen ca. 2,10 m und 2,70 m unter GOK festgestellt

Die Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse der Sondierungen BS 1 bis BS 7 sind der Anlage 2 und 3 zu entnehmen.



4.2 Grundwasser

Grund- oder Stauwasser wurde zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung in Teufen zwischen ca. 0,60 m und 0,80 m unter GOK angetroffen (Stand 14.09.2015). Jahreszeitliche oder niederschlagsbedingte Grundwasserstandschwankungen sind hierbei nicht auszuschließen.

5 Grundwasseranalyse

Da die Betonbauteile Kontakt mit dem Grundwasser haben können, wurde eine Wasserprobe zur chemischen Untersuchung auf betonaggressive Stoffe gem. DIN 4030 entnommen. Die Entnahme der Wasserprobe erfolgte durch einen temporären Pegel mit direct-push®-System. Die chemische Analyse der Wasserprobe erfolgte durch das Labor Eurofins aus Oldenburg. Bei den Untersuchungen der Wasserprobe wurden folgende Werte ermittelt:

		Angriffsgrade gem. DIN 4030			Messwert
Parameter	Einheit	schwach	stark	sehr stark	
pH-Wert	[-]	6,5 – 5,5	5,5 – 4,5	unter 4,5	6,2
Ammonium	[mg/L]	15 – 30	30 – 60	über 60	9,6
Magnesium	[mg/L]	100 – 300	300 – 1500	über 1500	5,8
Sulfat	[mg/L]	200 – 600	600 – 3000	über 3000	< 1
kalkl. Kohlens.	[mg/L]	15 – 40	40 – 100	über 100	35

Tabelle 1: Grundwasseranalyse (Auszug)

Auf Grundlager der Bewertungskriterien der DIN 4030 ist das Grundwasser im Bereich der geplanten Baumaßnahme als **schwach betonangreifend** einzustufen. Für die in das Grundwasser reichenden Bauteile sollten folgende Expositionsklassen angenommen werden:



	Klassenbezeichnung	Mindestdruckfestigkeitsklasse min f_{ck}
Expositionsklasse bezogen auf Bewehrungskorrosion	XC 1	C 16/20
Expositionsklasse bezogen auf Betonangriff	XA 1	C 25/30*
		*maßgebend: C 25/30

Tabelle 2 : Expositionsklassen

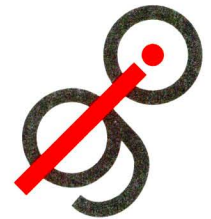
Des Weiteren sind alle Vorgaben der DIN 4030, DIN 1045-3 und der derzeitig gültigen Fassung Zement-Merkblatt B 9 zu berücksichtigen.

6 Bodenkennwerte

Für die unterhalb der Mutterbodenauflage und dem Torf erbohrten Sande können folgende Bodenparameter gemäß DIN 1055, 1054, EAU angenommen werden:

Sand (SE)	Bezeichnung / Einheit	
Wichte (erdfeucht)	cal γ [kN/m ³]	18
Wichte (unter Auftrieb)	cal γ' [kN/m ³]	10
Reibungswinkel	cal ϕ [°]	30 – 32,5
Kohäsion kons.	cal c' [kN/m ²]	-
Kohäsion unkons.	cal c_u [kN/m ²]	-
Steifemodul	cal E_s [MN/m ²]	40 - 80
Durchlässigkeit	kf [m/s]	$1 \cdot 10^{-5}$ - $1 \cdot 10^{-4}$

Tabelle 3: Bodenkennwerte



7. Empfehlungen zum Straßenbau

7.1 Bodenklassen nach DIN 18300

Die unterhalb der Mutterboden- und Torfauftrag anstehenden Sande sind der **Bodenklasse 3** (leicht lösbare Bodenarten) zuzuordnen.

7.2 Frostempfindlichkeit

Die ZTVE-StB 94 untergliedert die Bodenarten des Untergrundes oder Unterbaus in 3 Frostempfindlichkeitsklassen. In Abhängigkeit davon ist für den Straßenoberbau (einschl. Frostschutzschicht) die entsprechende Mindestdicke (D) zu wählen. Für Böden der Frostklasse F1 wird keine Mindestdicke vorgegeben.

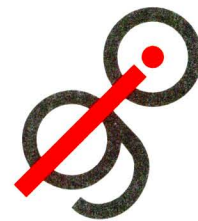
Die im Bereich des Untersuchungsgeländes anstehenden Sande sind aufgrund der geringen Feinstkornanteile nicht frostempfindlich und somit der **Frostklasse F1** zuzuordnen.

Bauklassen I - IV	F2 → D ≥ 50cm	F3 → D ≥ 60 cm
Bauklassen V und VI	F2 → D ≥ 40 cm	F3 → D ≥ 50 cm

Tabelle 4: Frostschutzschicht

7.3 Verformungsmodul

Für das Erdplanum muß gemäß ZTVE StB 94 ein erforderliches Verformungsmodul erreicht werden, welches am sichersten mit Plattendruckversuchen zu überprüfen ist. Hierbei sind folgende Werte vorzusehen:



Frostsicherer Untergrund	Bauklasse I bis IV	$E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$
Frostsicherer Untergrund	Bauklassen V und VI	$E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$
Frostempfindlicher Untergr.	Bauklassen I bis IV	$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$

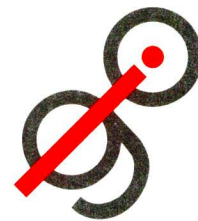
Tabelle 5: erforderliche Verformungsmoduln

Der unterhalb des Mutterbodens und des Torfes anstehende Sand liegt oberflächennah zunächst locker-, dann tendenziell mitteldicht gelagert vor. Da es sich hierbei um frostsicheren Untergrund handelt, ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ auf diesem Boden nachzuweisen (bei Bauklasse V und VI). Da oftmals ein Verformungsmodul von 100 MN/m^2 auf einem Sand auch nach intensiver Nachverdichtung nicht erreicht wird, kann alternativ ein geringerer Wert ($> 45 \text{ MN/m}^2$) angenommen werden. Anschließend ist groberes Material (z.B. 0/32, 0/45) einzubauen (Schichtstärke ca. 20-30 cm bzw. abhängig vom notwendigen Bodenaustausch s.u.) auf der dann das geforderte Verformungsmodul durch Plattendruckversuche nachzuweisen ist.

Die oberflächlich, bis ca. 80 cm Teufe anstehenden organischen und bindigen Böden (Mutterboden, Schluff, Torf), sind vollständig auszutauschen. Bei dem hierbei entstehenden, relativ mächtigen Bodenaustausch, können bei fachgerechter Verdichtung und geeignetem Austauschmaterial die o.g. Werte erreicht werden.

7.4 Gründungsmaßnahmen (Straßenbau)

Im Bereich des Untersuchungsgeländes lagern oberflächlich Mutterboden, Schluffe und Torfe, die im Rahmen der Gründungsarbeiten für den Straßenbau vollständig auszukoffern und gegebenenfalls gegen Füllsand oder anderes geeignetes Material zu ersetzen sind. Nachfolgend lagern im Wesentlichen nichtbindige Bodenarten in Form von Sanden. Der Sand ist ein verdichtbares nichtbindiges Material und als Untergrund für die geplanten Straßenbaumaßnahmen geeignet. Aufgrund der



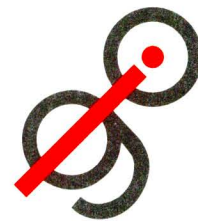
oberflächennah zumeist nur lockeren Lagerung des Sandes sollte eine intensive Nachverdichtung (z. B. durch Oberflächenverdichter) erfolgen. Um eine möglichst gute Verdichtung zu erzielen, sollte der Boden einen Wassergehalt von ca. 6 - 9 % aufweisen. Nach den Verdichtungsarbeiten ist der erzielte Verdichtungsgrad bzw. das Bettungsmodul vor Ort durch Lastplattenversuche zu überprüfen. Sollte hierbei das geforderte Bettungsmodul Ev2 nicht erreicht werden, ist ggf. der Einbau einer zusätzlichen Tragschicht vorzusehen (vergl. 6.3).

7.5 Gründungsmaßnahmen (Wohnbebauung)

Die geplanten Gebäude können voraussichtlich im gesamten Untersuchungsbereich flach gegründet werden. Hierzu können biegesteife Fundamentplatten als auch Streifenfundamente für die jeweilige Gründung eingesetzt werden. Der Mutterboden, der Schluff und der Torf sind hierbei vollständig auszukoffern und ggf. gegen Füllsand zu ersetzen. Das bei den Aushubarbeiten anfallende nichtbindige Bodenmaterial kann für die Hinterfüllung von Kellerwänden wieder eingesetzt werden.

Aufgrund der guten Baugrundverhältnisse im Bereich des Untersuchungsgeländes kann die zulässige mittlere Bodenpressung anhand der Tabellen 1 und 2 der DIN 1054 ermittelt werden. Die jeweiligen hohen Grundwasserstände sind hierbei jedoch zu berücksichtigen

Im Zweifelsfall ist die Sicherheit gegen Grundbruch auf Grundlage der Bodenkennwerte (siehe Pkt. 6) sowie der Fundamentmaße nachzuweisen.



7.6 Gründungsmaßnahmen (Kanalbau)

Kanalrohre können im Bereich des Untersuchungsgeländes auf den anstehenden Sanden gegründet werden. Sollten innerhalb der Kanaltrasse im Gründungsbereich der Rohrleitungen bindige Böden (Lehm, siehe BS 5 und BS 7) angetroffen werden, ist hier als Rohrbettung ein Sandpolster mit ca. 50 cm Mächtigkeit vorzusehen. Hierzu kann voraussichtlich der im Rahmen des Grabenaushubs anfallende Sand eingesetzt werden, soweit dieser nicht zu stark vernässt ist.

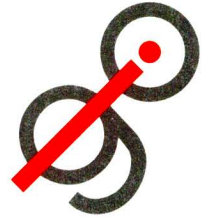
7.7 Wasserhaltung

Entsprechend der sehr hohen Wasserstände im Bereich des Untersuchungsgeländes, sind für nahezu alle Tiefbaumaßnahmen Wasserhaltungen vorzusehen. Hierzu sind i.d.R. geschlossene Haltungen (Vakuumpumpen oder Horizontaldränagen) notwendig. Die Genehmigungspflicht von Maßnahmen zur Wasserhaltung ist zu berücksichtigen.

Kirchseelte, 02.08.2016

igo Ingenieurbüro Dipl.-Ing. S. Drettmann

(Stephan Drettmann)



Anlagenverzeichnis

Anlagennummer	Anlage
1	Lageplan
2	Bohrprofile
3	Schichtenverzeichnisse
4	Analysenbericht Grundwasser

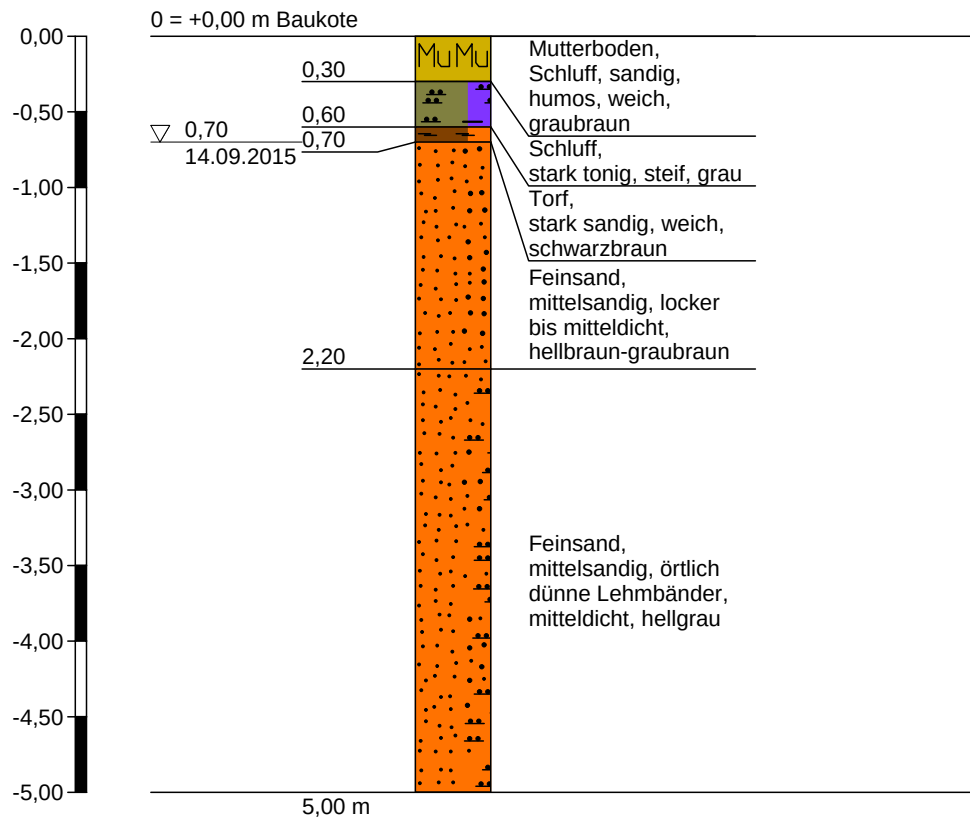


Niedersächsische
Landgesellschaft m.b.H.

Stadt Norden
"Westlich Lehmweg"
Städtebauliches Konzept
M. 1:1000

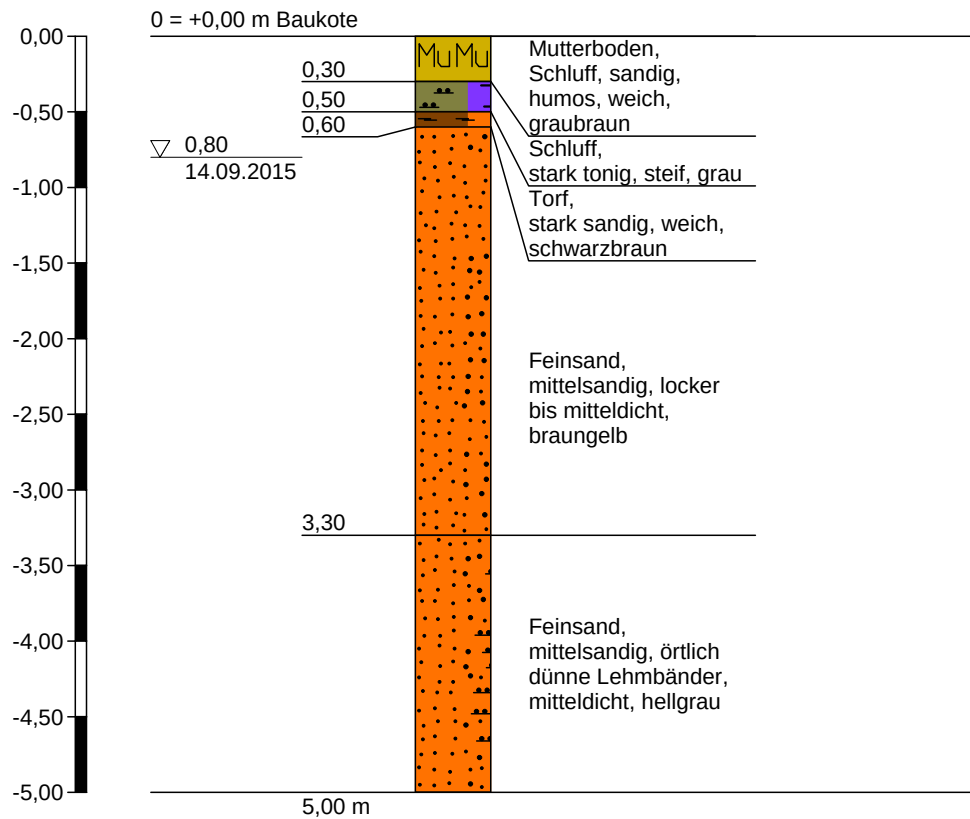
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS1



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

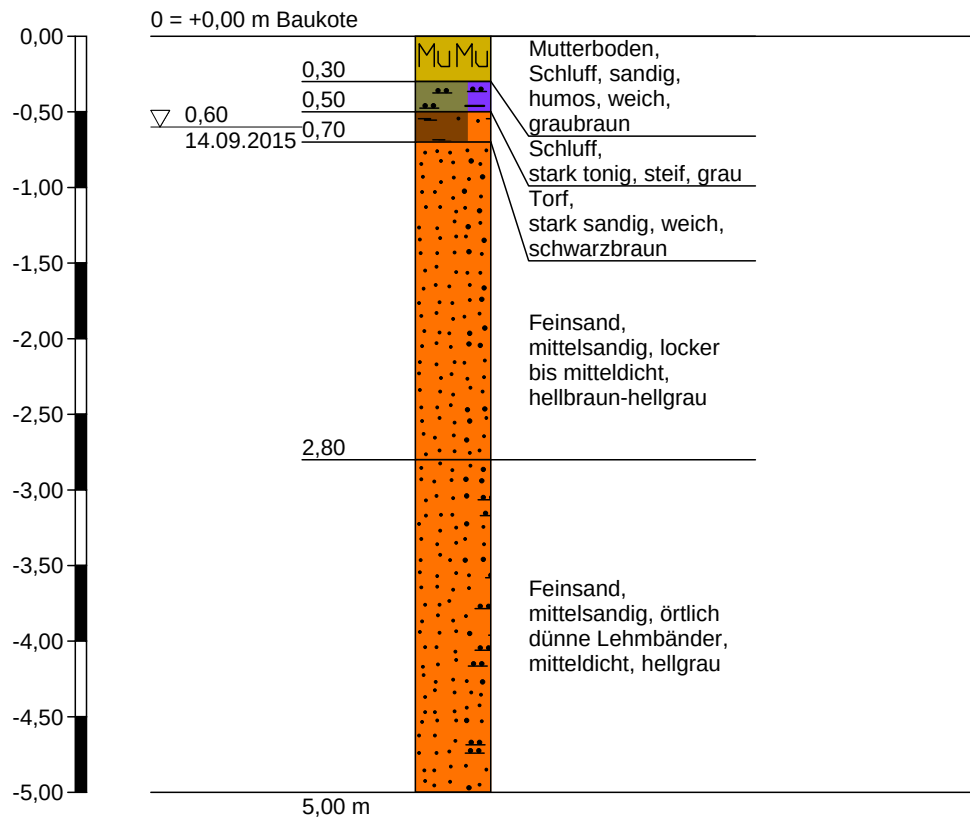
BS2



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

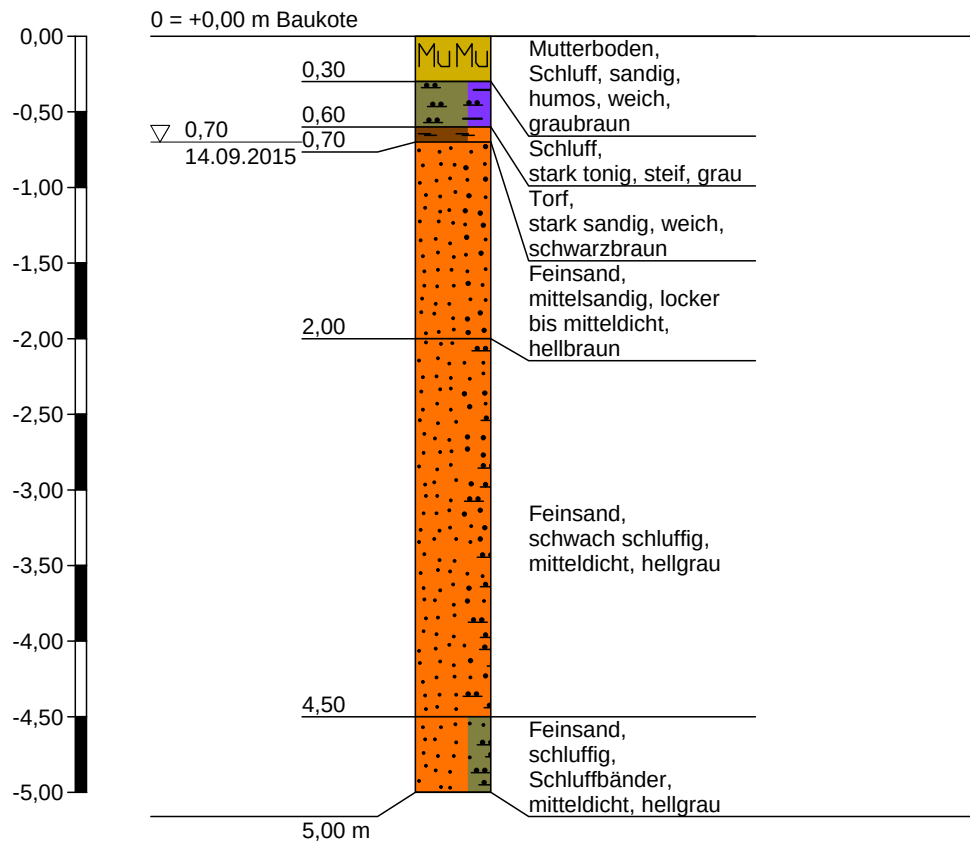
BS3



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

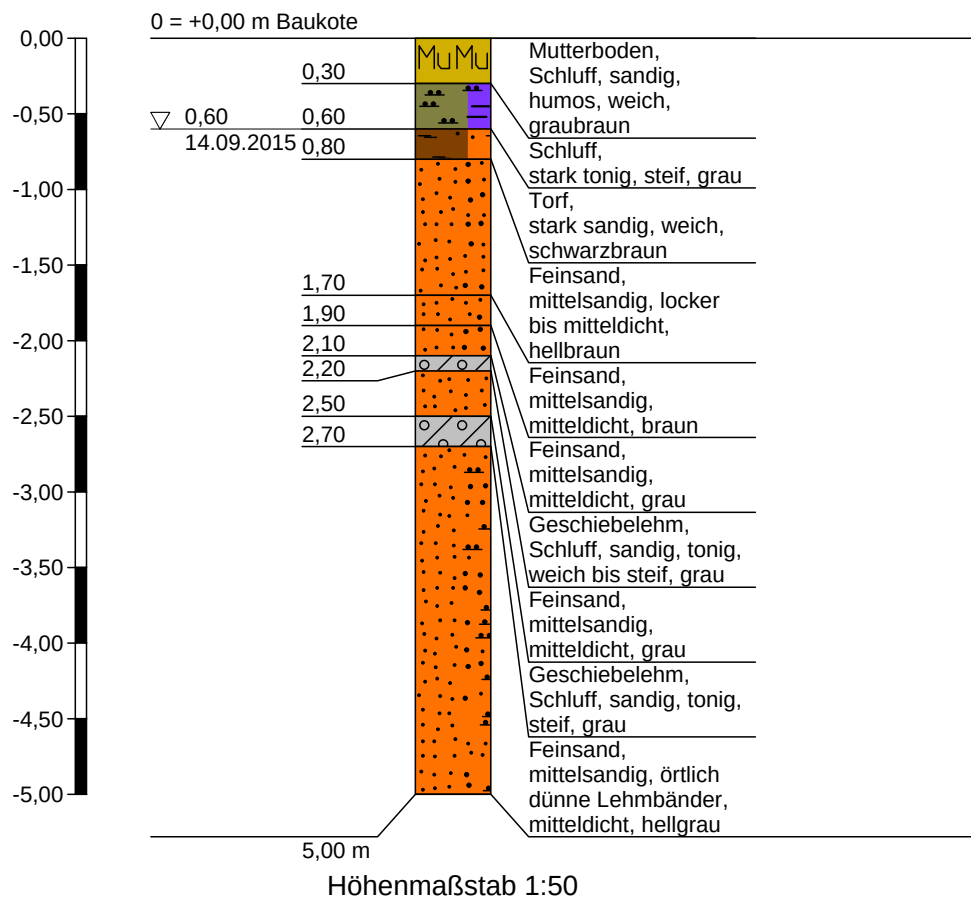
BS4



Höhenmaßstab 1:50

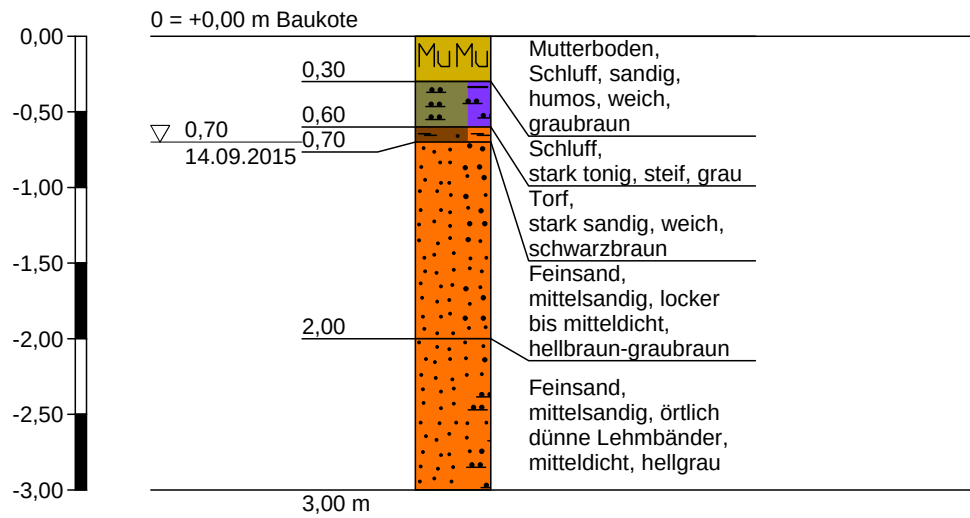
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS5



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

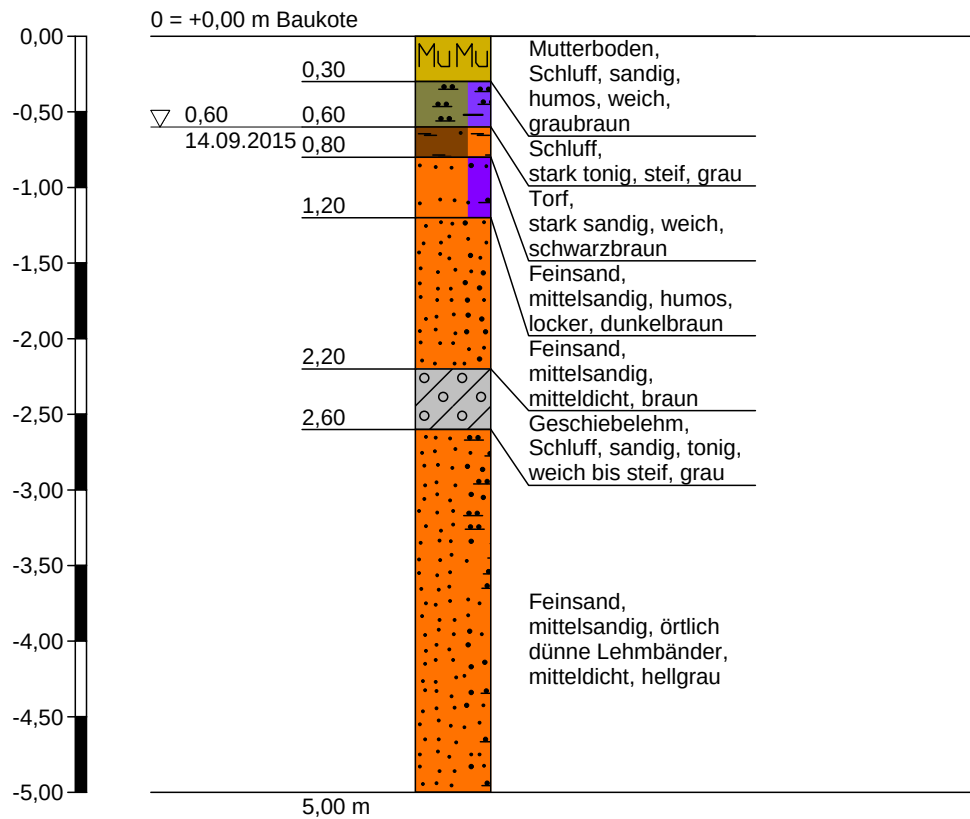
BS6



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS7



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: 4663 Norden, B-Plan Lehmweg								
Bohrung Nr BS1 /Blatt 1						Datum: 16.09.2015		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Mutterboden							
	b) Schluff, sandig, humos							
	c) weich	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,60	a) Schluff							
	b) stark tonig							
	c) steif	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,70	a) Torf							
	b) stark sandig							
	c) weich	d)	e) schwarzbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,20	a) Feinsand				Wasser bei 0,70m angebohrt			
	b) mittelsandig							
	c) locker bis mitteldicht	d)	e) hellbraun-graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
5,00	a) Feinsand							
	b) mittelsandig, örtlich dünne Lehmblätter							
	c) mitteldicht	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: 4663 Norden, B-Plan Lehmweg								
Bohrung Nr BS2 /Blatt 1						Datum: 16.09.2015		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Mutterboden							
	b) Schluff, sandig, humos							
	c) weich	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,50	a) Schluff							
	b) stark tonig							
	c) steif	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,60	a) Torf							
	b) stark sandig							
	c) weich	d)	e) schwarzbraun					
	f)	g)	h)	i)				
3,30	a) Feinsand				Wasser bei 0,80m angebohrt			
	b) mittelsandig							
	c) locker bis mitteldicht	d)	e) braungelb					
	f)	g)	h)	i)				
5,00	a) Feinsand							
	b) mittelsandig, örtlich dünne Lehmblätter							
	c) mitteldicht	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: 4663 Norden, B-Plan Lehmweg								
Bohrung Nr BS3 /Blatt 1						Datum: 16.09.2015		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Mutterboden							
	b) Schluff, sandig, humos							
	c) weich	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,50	a) Schluff							
	b) stark tonig							
	c) steif	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,70	a) Torf							
	b) stark sandig							
	c) weich	d)	e) schwarzbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,80	a) Feinsand				Wasser bei 0,60m angebohrt			
	b) mittelsandig							
	c) locker bis mitteldicht	d)	e) hellbraun-hell grau					
	f)	g)	h)	i)				
5,00	a) Feinsand							
	b) mittelsandig, örtlich dünne Lehmblätter							
	c) mitteldicht	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: 4663 Norden, B-Plan Lehmweg								
Bohrung Nr BS4 /Blatt 1						Datum: 16.09.2015		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Mutterboden							
	b) Schluff, sandig, humos							
	c) weich	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,60	a) Schluff							
	b) stark tonig							
	c) steif	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,70	a) Torf							
	b) stark sandig							
	c) weich	d)	e) schwarzbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) Feinsand				Wasser bei 0,70m angebohrt			
	b) mittelsandig							
	c) locker bis mitteldicht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
4,50	a) Feinsand							
	b) schwach schluffig							
	c) mitteldicht	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: 4663 Norden, B-Plan Lehmweg								
Bohrung Nr BS4 /Blatt 2						Datum: 16.09.2015		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5,00	a) Feinsand							
	b) schluffig, Schluffbänder							
	c) mitteldicht	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: 4663 Norden, B-Plan Lehmweg								
Bohrung Nr BS5 /Blatt 1						Datum: 16.09.2015		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Mutterboden							
	b) Schluff, sandig, humos							
	c) weich	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,60	a) Schluff							
	b) stark tonig							
	c) steif	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,80	a) Torf							
	b) stark sandig							
	c) weich	d)	e) schwarzbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,70	a) Feinsand				Wasser bei 0,60m angebohrt			
	b) mittelsandig							
	c) locker bis mitteldicht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,90	a) Feinsand							
	b) mittelsandig							
	c) mitteldicht	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: 4663 Norden, B-Plan Lehmweg								
Bohrung Nr BS5 /Blatt 2						Datum: 16.09.2015		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2,10	a) Feinsand							
	b) mittelsandig							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
2,20	a) Geschiebelehm							
	b) Schluff, sandig, tonig							
	c) weich bis steif	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
2,50	a) Feinsand							
	b) mittelsandig							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
2,70	a) Geschiebelehm							
	b) Schluff, sandig, tonig							
	c) steif	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
5,00	a) Feinsand							
	b) mittelsandig, örtlich dünne Lehmbänder							
	c) mitteldicht	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: 4663 Norden, B-Plan Lehmweg								
Bohrung Nr BS6 /Blatt 1						Datum: 16.09.2015		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Mutterboden							
	b) Schluff, sandig, humos							
	c) weich	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,60	a) Schluff							
	b) stark tonig							
	c) steif	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,70	a) Torf							
	b) stark sandig							
	c) weich	d)	e) schwarzbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) Feinsand				Wasser bei 0,70m angebohrt			
	b) mittelsandig							
	c) locker bis mitteldicht	d)	e) hellbraun-graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Feinsand							
	b) mittelsandig, örtlich dünne Lehmblätter							
	c) mitteldicht	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: 4663 Norden, B-Plan Lehmweg								
Bohrung Nr BS7 /Blatt 1						Datum: 15.06.2016		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Mutterboden							
	b) Schluff, sandig, humos							
	c) weich	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,60	a) Schluff							
	b) stark tonig							
	c) steif	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,80	a) Torf							
	b) stark sandig							
	c) weich	d)	e) schwarzbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,20	a) Feinsand				Wasser bei 0,60m angebohrt			
	b) mittelsandig, humos							
	c) locker	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,20	a) Feinsand							
	b) mittelsandig							
	c) mitteldicht	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: 4663 Norden, B-Plan Lehmweg								
Bohrung Nr BS7 /Blatt 2						Datum: 15.06.2016		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2,60	a) Geschiebelehm							
	b) Schluff, sandig, tonig							
	c) weich bis steif	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
5,00	a) Feinsand							
	b) mittelsandig, örtlich dünne Lehmbänder							
	c) mitteldicht	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Stedinger Strasse 45a - D-26135 - Oldenburg

IGO Ingenieurbüro
Inh.: Dipl.-Ing. S. Drettmann
Im Winkel 3
27243 Kirchseelte

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 31615611**
Prüfberichtsnummer: **AR-16-DX-000434-01**

Auftragsbezeichnung: **Norden, Lehmweg**
Anzahl Proben: **1**
Probenart: **Grundwasser**
Probenehmer: **Auftraggeber**
Probeneingangsdatum: **15.06.2016**
Prüfzeitraum: **15.06.2016 - 20.06.2016**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

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

Mathias Simon
Prüfleitung
Tel. +49 441 218 300

Digital signiert, 21.06.2016
Mathias Simon
Prüfleitung

				Probenbezeichnung		WP 1
				Probennummer		316058422
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	

Prüfungen auf Betonaggressivität von Wasser nach DIN 4030

Trübung qualitativ	AN/f		qualitativ			stark
Färbung, qualitativ	AN/f		DIN EN ISO 7887			braun
Geruch	AN/u	LG004	DEV B 1/2			ohne
Geruch, angesäuert	AN/f	LG004	DEV B 1/2			ohne
pH-Wert	AN/u	LG004	DIN 38404-C5/DIN EN ISO 10523			6,2
Magnesium (Mg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,02	mg/l	5,8
Ammonium	AN	LG004	DIN ISO 15923-1	0,06	mg/l	9,6
Ammonium-Stickstoff	AN	LG004	DIN ISO 15923-1	0,05	mg/l	7,5
Sulfat	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	< 1,0
Kalkaggressives Kohlendioxid	AN/f		DIN 38404 C10-M4	5,0	mg/l	35

Anorganische Summenparameter

Säurekapazität pH 4,3	AN/u	LG004	DIN 38409-H7	0,1	mmol/l	1,7
Säurekapazität nach CaCO ₃ -Zugabe	AN/f	LG004	DIN 38404 C10-M4	0,1	mmol/l	3,3

Elemente

Eisen (Fe)	AN/f	LG004	analog DIN EN ISO 17294-2	0,005	mg/l	5,01
------------	------	-------	---------------------------	-------	------	------

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akk.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/u: Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f: Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.