



# **„Wohnpark Oxstedter Weg“ in 27637 Wurster Nordseeküste Ortsteil Nordholz**

## **Geotechnische Erkundungen**

Ergebnisbericht



Dipl.-Geologe BDG **Jochen Holst**  
Hinter der Loge 18  
27711 Osterholz-Scharmbeck

Fon (04791) 89 85 26  
Mobil (0160) 99 03 2001  
Fax (04791) 89 85 27  
E-Mail [holst@geotechnik-holst.de](mailto:holst@geotechnik-holst.de)

### Impressum

Auftraggeber: Lune-Grund-GmbH  
Heerstedter Straße 32  
27616 Beverstedt

Auftragnehmer: Geologie und Umwelttechnik  
Dipl.-Geologe Jochen Holst  
Hinter der Loge 18  
27711 Osterholz-Scharmbeck

Bearbeitungszeitraum: Dezember 2017 – Januar 2018

Datum: 24.01.2018

Projektnummer: 2418

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1 Vorgang und Ziel</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Untersuchungsumfang</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen</b> .....	<b>2</b>
3.1 Bohrungen und Bodenabfolge, Grundwasser .....	2
3.2 Versickerungsversuche (open-end-tests) .....	2
3.3 Bodenklassifizierung .....	3
3.4 Bodenmechanische Kennwerte .....	3
3.5 Frostempfindlichkeit .....	4
3.6 Versickerung von Niederschlagwasser .....	4
<b>4 Materialbeurteilung hinsichtlich ihrer Verwertbarkeit, chemische Bewertung</b> .....	<b>5</b>
4.1 Humoser Oberboden (0 – ca. 50 cm, Labornummer 65057) .....	5
4.2 Mischprobe Sand (Labornummer 65057) .....	5
<b>5 Grundwasser</b> .....	<b>6</b>
<b>6 Baugrundbeurteilung</b> .....	<b>6</b>
6.1 Baugrundtragfähigkeit und Gründungsmöglichkeiten .....	6
6.2 Baugrundrisiko .....	6
<b>7 Empfehlungen für die Gründung</b> .....	<b>7</b>
<b>8 Schlussbemerkungen</b> .....	<b>8</b>

## **Tabellen**

Tabelle 1: Bodenklassifikation nach DIN 4022/23, 18196 und 18300.....	3
Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte der Bodenschichten.....	3

## **Verzeichnis der Anlagen**

- [1] Lageplanskizze Baugebiet und Untersuchungspunkte
- [2] Profilschnitte der Bohrungen und der Rammsondierungen
- [3] Versickerungsversuche
- [4] Analysen (Laboratorien Dr.Döring, Bremen), Laborbericht 18121738
  - Mischprobe humoser Oberboden (65057)
  - Mischprobe Sand (65058)

## 1 Vorgang und Ziel

Im Ortsteil Nordholz der Gemeinde Wurster Nordseeküste ist durch die Lune-Grund-GmbH, 27616 Beverstedt die Entwicklung des Baugebietes „Wohnpark Oxstedter Weg“ vorgesehen. Die derzeit landwirtschaftlich genutzte Fläche wird von den Straßen „Nordholzer Weg“ im Norden und „Oxstedter Weg“ im Osten begrenzt.

Nach dem aktuellen Entwurf (Variante II) sind hier ca. 30 Bauplätze geplant. In einer geotechnischen Untersuchung sollen die wesentlichen geotechnischen Grundlagen für die weiteren Planungen geprüft werden.

Dazu sind die Bodenabfolge, der Grundwasserstand sowie die Verwertungsmöglichkeiten für Abtragsmaterialien zu prüfen.

Die Planung erfolgt durch die Sweco GmbH in Schiffdorf, mit E-Mail vom 21.11.2017 erteilte mir die Sweco GmbH namens und im Auftrag der Lune-Grund-GmbH auf Grundlage meines Angebotes vom selben Tag den Auftrag, mittels Bohrungen, Rammsondierungen, Versickerungsversuchen und Probenahmen die geotechnischen Grunddaten auf dem Areal zu ermitteln.

Dazu lag zum Ausführungszeitpunkt ein Lageplan vor, die Lage der zehn Bohrpunkte wurde flächendeckend vornehmlich auf die Erschließungstrassen gelegt.

## 2 Untersuchungsumfang

Auf dem Areal wurden planungsbezogen zehn Kleinrammbohrungen, vier Rammsondierungen (DPL) und zwei Versickerungsversuche angeordnet (siehe Anlage [1]). Die Bohrpunkte wurde im Gelände mittels GPS-Gerätes auf Grundlage der aus dem Lageplan übertragenen Koordinaten aufgesucht. Die Geländearbeiten wurden am 15.12.2017 ausgeführt.

Das Areal ist annähernd plan mit Ausnahme einer zwischen den Bohrungen KRB 6, 9 und 10 gelegenen Geländesenke (siehe Anlage [1]).

Die Bohrungen wurden bis 5 m Tiefe ausgeführt, dabei wurden charakteristische Bodenproben entnommen (Bohrprofile sowie Rammdiagramme in Anlage [2], Lage der Bohrungen in Anlage [1]). Nahe der Bohrungen KRB 3 und 10 wurden direkte Versickerungsversuche (open-end-test) ausgeführt, die Ergebnisse finden sich in Anlage [3].

Weitere bodenmechanische Untersuchungen im Erdbaulabor waren aufgrund der relativ homogenen Verhältnisse nicht notwendig.

Zudem wurden zwei Bodenmischproben (Mischproben aus dem humosen Oberboden und dem unterlagernden gemischtkörnigen Sand) auf potentielle Schadstoffgehalte nach LAGA-Liste Boden (LAGA-Liste M20 Boden, Feststoff und Eluat, Tabellen II.1.2-4 und -5) untersucht.

Alle Analysenergebnisse der Laboratorien Dr. Döring, Bremen, sind als Anlage [4] beigefügt.

### 3 Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen

#### 3.1 Bohrungen und Bodenabfolge, Grundwasser

Die Bodenabfolge zeigte bei den Bohrungen den aus der geologischen Karte zu vermutenden einfachen und homogenen Aufbau (siehe auch Anlage [2]).

Unterhalb einer sandig-humosen Oberbodenschicht von zumeist 40-50 cm folgen bis zur Endteufe der Bohrungen bei 5 m ausschließlich Sande mit etwas variierenden Kornzusammensetzungen.

Der **humose Oberboden** ist aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung 40-50 cm mächtig, er zeigt eine überwiegend sandige Matrix und relativ hohe Humusanteile. Nur bei KRB 6, 8 und 9, also in der Nähe der Geländesenke, zeigten sich mit 60-80 cm etwas höhere Mächtigkeiten.

Die restliche Bodenabfolge besteht aus Sanden wechselnder Kornzusammensetzung, aber zumeist **Mittel- und Feinsande mit etwas Grobsand- und Kiesanteilen**. Am Top sind die oberen 5-10 cm der Sande rostbraun, sonst gelbbraun gefärbt. Mit zunehmender Tiefe erfolgt eine Zunahme der gröberen Anteile, aber auch von vereinzelt dünnen schluffigen Bändern.

Die Lagerungsdichte der Sande zeigte sich in den Rammsondierungen (DPL) unterhalb des Oberbodens ab ca. 0,6 m als knapp mitteldicht gelagert. Ab etwa 1,5 m Tiefe nehmen die Schlagzahlen deutlich zu, hier sind die Sande gut mitteldicht bis knapp dicht gelagert. Dies korrespondiert auch mit dem Bohrfortschritt sowie dem Ziehen des Bohrgestänges.

Freies Grundwasser wurde bei Bohrteufen von 5 m in keiner der Bohrungen notiert. Lediglich der humose Oberboden zeigte aufgrund der rezenten Niederschläge eine etwas höhere Bodenfeuchte.

Alle Aussagen zu Bodenmaterialien beziehen sich streng genommen ausschließlich auf die Aufschlusspunkte. Für den Bereich zwischen den Bohrungen können streng genommen nur Wahrscheinlichkeitsaussagen getroffen werden.

#### 3.2 Versickerungsversuche (open-end-tests)

Es wurden nahe KRB 3 und KRB 10 in den Sanden jeweils ein direkter Versickerungsversuch (open-end-test) ausgeführt (Anlage [3]).

Dabei ergaben sich ein relativ konstante Durchlässigkeitsbeiwerte  $k_f$  zwischen  $1,5 \cdot 10^{-5}$  und  $8,1 \cdot 10^{-6}$  m/s. Das Material ist damit nach DIN 18130 als „durchlässig“ einzustufen.

Dieser Wert ist zwar nicht optimal, jedoch gemäß DWA A138 als gut ausreichend für die Versickerung von Niederschlagwässern einzustufen. Die Dimensionierung von entsprechenden Anlagen hat gemäß DWA A138 zu erfolgen.

Es ist beim Bau von Versickerungsanlagen grundsätzlich die rostbraune Sandlage zu durchstoßen und zu entfernen, um eine Wegsamkeit in die unterlagernden gröberen Sande zu schaffen.

### 3.3 Bodenklassifizierung

Auf Basis der Geländeansprache können die angetroffenen Bodenarten vereinfacht nach Tabelle 1 klassifiziert werden:

<b>Bodenart</b>	<b>Beschreibung (DIN 4022/4023)</b>	<b>Bodengruppe (DIN 18196)</b>	<b>Homogenbereich</b>	<b>Bodenklasse (DIN 18300 - alt)</b>
Humoser Oberboden	Sand, schluffig mit starken Humusanteilen	OH	A	1 (Oberboden)
Mittelsand	Mittelsand, fein- und grobsandig und schwach kiesig	SW	B	3 (leicht lösbare Bodenarten)

**Tabelle 1: Bodenklassifikation nach DIN 4022/23, 18196 und 18300**

Alle Aussagen zu Bodenmaterialien beziehen sich streng genommen ausschließlich auf die Aufschlusspunkte. Für den Bereich zwischen den Bohrungen können streng genommen nur Wahrscheinlichkeitsaussagen getroffen werden.

### 3.4 Bodenmechanische Kennwerte

Für erdstatische Berechnungen können die in der folgenden Tabelle wiedergegebenen Bodenkennwerte angesetzt werden.

Diese Kennwerte gelten für das auf Basis der Bohrergergebnisse entwickelte Schichtenmodell und sind lediglich für ungestörte Bodenschichten gültig.

Auflockerungen, Aufweichungen und Vernässungen im Zuge der Bauarbeiten (bzw. nach lang anhaltenden Niederschlagsperioden oder lokalen Grundwasseranstiegen) können eine Verschlechterung der Rechenwerte nach sich ziehen.

<b>Bodenart / Homogenbereich</b>	<b>Bodengruppe (DIN 18196)</b>	<b>Zustandsform</b>	<b>Wichte (in kN/m<sup>3</sup>)</b>		<b>Reibungswinkel <math>\varphi'</math> in °</b>	<b>Kohäsion (cal <math>c'</math> in kN/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Steifemodul (MN/m<sup>2</sup>)</b>
			<b>über Wasser (cal <math>\gamma</math>)</b>	<b>unter Wasser (cal <math>\gamma'</math>)</b>			
Humoser Oberboden (A)	OH	locker	15	5	20	---	0,5
Mittelsand (B)	SW	Mitteldicht bis dicht	18	10	32,5	---	40

**Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte der Bodenschichten**

### **3.5 Frostepfindlichkeit**

Die Frostepfindlichkeit der Bodenmaterialien ist am Standort von untergeordneter Wichtigkeit, da die frostepfindlichen Böden wie der Oberboden ohnehin bautechnisch ungeeignet sind und unter Bauwerken sowie Verkehrsstrassen abgetragen und ausgetauscht werden müssen. Die unterhalb des Oberbodens anstehenden Sande sind der Frostepfindlichkeitsklasse F1 („nicht frostepfindlich“ nach ZTVE) zuzuordnen.

### **3.6 Versickerung von Niederschlagwasser**

Es wurden direkte Versickerungsversuche (open-end-tests) ausgeführt, die Ergebnisse zeigen eine gut ausreichende Versickerungsleistung des Bodens (siehe Anlage [3]).

Es ergaben sich Durchlässigkeitsbeiwerte ( $k_f$ -Werte) von  $1,5 \cdot 10^{-5}$  bis  $8,1 \cdot 10^{-6}$  m/s, die Sande sind somit nach DIN 18130 als „stark durchlässig“ einzustufen.

Versickerungsanlagen sind grundsätzlich unter Verwendung dieses  $k_f$ -Wertes nach DWA-A 138 zu dimensionieren..

Am Standort ist vereinzelt davon auszugehen, dass die vertikale Versickerung durch die in den obersten 10-20 cm des Sandes fein im Boden verteilten Eisenoxide und -hydroxide behindert wird. Dieser eisenschüssige rostbraune Sand ist unterhalb von Versickerungsanlagen komplett auszutauschen und durch gut durchlässige Materialien zu ersetzen.

## **4 Materialbeurteilung hinsichtlich ihrer Verwertbarkeit, chemische Bewertung**

### **4.1 Humoser Oberboden (0 – ca. 50 cm, Labornummer 65057)**

Der humose Oberboden (Bodengruppe nach DIN 18 196: OH) ist als belebte Materie besonders schützenswert und darf nicht überbaut werden. Für dies Material ist ein schonender Abtrag und eine Verwertung im Landschaftsbau zu empfehlen.

Die Analyse der Mischprobe aus dem humosen Oberboden (Laborbericht 18121738 der Laboratorien Dr. Döring, Anlage [4]) nach der o.g. LAGA-Richtlinie M20 zeigte mit Ausnahme des aus den humosen Anteilen stammenden TOC (3,0 %) bei keinem der untersuchten Parameter eine Überschreitung des Z 0-Wertes für Sand.

**Das Material ist insgesamt ausschließlich aufgrund des hohen TOC-Gehaltes der Zuordnungsklasse Z 2 der LAGA M20 zuzuordnen und darf damit nicht zur Verfüllung von Abgrabungen im Sinne der LAGA M20 verwertet werden. Auch eine Deponierung ist aufgrund des hohen TOC-Gehaltes nicht möglich.**

**Das Material kann jedoch gemäß § 12 der BBodschV als humusreicher Boden einer Verwertung zugeführt werden.**

**Für das konkrete Vorhaben muss eine Abstimmung mit der zuständigen Unteren Bodenschutzbehörde und eine Einzelfallprüfung erfolgen.**

### **4.2 Mischprobe Sand (Labornummer 65057)**

Die Mischprobe aus dem Sand unterhalb des humosen Oberbodens (ca. 50-500 cm) zeigt für ausnahmslos alle untersuchten Parameter Werte unterhalb der Z 0-Werte der LAGA-Liste für Sand oder der Nachweisgrenzen der Analyseverfahren.

Das Material kann somit der Zuordnungsklasse Z 0 zugeordnet und ohne Einschränkungen weiter verwertet werden.

Die meist weitgestuften Mittelsande mit Grobsandanteilen (Bodengruppe nach DIN 18 196: SW) sind bautechnisch als Füllsande verwertbar und erfüllen aufgrund des geringen Feinkornanteils die Kriterien einer Frostschuttschicht.



## 5 Grundwasser

In keiner der Bohrungen wurde bei Bohrtiefen von 5 m freies Grundwasser angetroffen.

Es ist daher davon auszugehen, dass bei üblichen Kanal-Bautiefen von ca. 3 m keine Wasserhaltung notwendig wird. Auch für den Straßenbau und nicht unterkellerte Hausbauten liegt die Gründungssohle weit oberhalb des Grundwasserspiegels.

Bei geplanten Eingriffen in Tiefen größer als 4 m sollte bauwerksbezogen ergänzend erkundet werden.

## 6 Baugrundbeurteilung

### 6.1 Baugrundtragfähigkeit und Gründungsmöglichkeiten

Für eine ausreichende Tragfähigkeit des Untergrundes sind im Allgemeinen mindestens steifplastische Konsistenzen bindiger Böden (Ton, Schluff;  $I_c \geq 0,75$ ) oder eine mitteldichte Lagerung rolliger Böden (Sande) erforderlich.

Festgesteinsschichten sind in der Regel als ausreichend tragfähig einzustufen, sind aber im Untersuchungsgebiet erst in sehr großen Tiefen anzutreffen.

Die sandig-humosen Oberbodenschichten sind für eine Lastabtragung nicht geeignet. Sie dürfen aufgrund ihrer Schutzbedürftigkeit ohnehin nicht überbaut und müssen daher im Bereich von Bauwerken abgetragen werden. Eine Verwertung in der Landschaftsgestaltung vor Ort wird empfohlen.

Für die Erschließungstrassen und -bauwerke ist eine herkömmliche Lastabtragung über die natürlich abgelagerten Sande zu empfehlen, für die erschlossenen Grundstücke gilt prinzipiell dasselbe. Hier wird jedoch aufgrund des groben Bohrrasters eine Verifizierung dieser Aussagen mit bauwerksbezogenen Baugrunderkundungen empfohlen.

### 6.2 Baugrundrisiko

Als Baugrundrisiko wird die Abweichung der tatsächlichen von den erwarteten Baugrundverhältnissen am Standort verstanden.

Die Zuverlässigkeit der Aussage wächst mit der Anzahl der Untersuchungspunkte und Laborversuche, kann aber in keinem Fall das Baugrundrisiko vollständig ausschließen.

Stark wechselnde Verhältnisse wie im Bereich von Fließgewässern erhöhen, trotz vorhergehender Untersuchungen nach den anerkannten Regeln der Technik, zudem das Risiko.

Auch weitere Erschwernisse können das Risiko erhöhen, wie z.B. das Vorhandensein von Kampfmitteln, Fundamentresten, archäologischen Funden, Kanälen, Gräbern, Altablagerungen und viele Sachverhalte mehr.

Nach den bisher vorliegenden Erkenntnissen ist das **Baugrundrisiko** am Untersuchungsstandort aufgrund der geologischen Gegebenheiten für das geplanten Baugebiet als **unterdurchschnittlich** einzustufen.

Diese Einschätzung begründet sich auf die guten bodenmechanischen Eigenschaften des Sandes und den hohen Grundwasser-Flurabstand (> 5 m).

Trotzdem kann nicht für alle Baugrundstücke eine Übertragbarkeit garantiert werden, es wird daher eine bauwerksbezogene Untersuchung des Baugrundes empfohlen.

Voraussichtlich ist weder für die Kanalbaumaßnahmen (angenommene Kanaltiefe bis 3 m) noch für die Straßenbaumaßnahmen eine Grundwasserhaltung notwendig.

Sollten sich bei Bauausführungen andere als die erwarteten Verhältnisse zeigen, ist ggf. der Unterzeichner zur Anpassung der Bewertung hinzuzuziehen.

## 7 Empfehlungen für die Gründung

Die Oberflächen im Baufeld sind bei ungünstiger Witterung ggf. schwer befahrbar, daher wird eine Ausführung von Erschließungsarbeiten unter trockener Witterung empfohlen.

Der humose Oberboden darf nicht überbaut werden und ist komplett abzutragen, seitlich zu lagern oder auf den Baugrundstücken zu verwerten.

Es wird empfohlen, die Gründung der Erschließungsstrassen sowie der Kanäle auf den mitteldicht bis dicht gelagerten Sanden vorzusehen.

Für die Herstellung der Straßentrassen sind derzeit keine besonderen Schwierigkeiten absehbar, im Regelfall sollten die Straßenbauarbeiten weit oberhalb des Grundwasserspiegels und in gut tragfähigen Böden liegen. Auf freigelegten Sandoberflächen sollten im trockenen Zustand (> 50 cm Grundwasserabstand mindestens) problemlos die für einen Straßenbau notwendigen Verformungsmodule (45 MN/m<sup>2</sup>) vorhanden oder zumindest durch Nachverdichtung erreichbar sein.

Da nach derzeitigem Kenntnisstand noch keine Kanaltiefen festgelegt wurden, können für die Kanaltrassen nur allgemeine Aussagen getroffen werden.

Auch bei tieferen Eingriffen in den Boden (Kanaltiefen bei etwa 3 m angesetzt) ist nach derzeitigem Kenntnisstand keine Freilegung des Grundwasserspiegels zu erwarten.

Baumaßnahmen in diesem Bereich, vornehmlich Kanalarbeiten, erfordern somit keine lokale Grundwasserhaltung.

Verbauarbeiten haben nach den Regeln der Technik zu erfolgen, abhängig von den Kanaltiefen sind ein herkömmlicher Grabenverbau mittels „Kriings“-Elementen oder ein Gleitschienenverbau (bei größeren Tiefen) sinnvoll. Maßnahmen zur Erhöhung der Tragfähigkeit bzw. Bodenverbesserungen sind aufgrund der angetroffenen Bodenverhältnisse nicht zu erwarten.

Prinzipiell gelten die gemachten Angabe auch für die Bauwerke auf den Baugrundstücken. Hier sind jedoch bauwerksbezogene Erkundungen zu empfehlen.

## 8 Schlussbemerkungen

Die gemachten Empfehlungen beschränken sich auf den derzeit bekannten Planungsstand.

Alle Annahmen in diesem Bericht beruhen auf den Ergebnissen der vorgenommenen Baugrunduntersuchung und sind im engeren Sinne nur für die direkte Umgebung der Bohrungen zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten gültig.

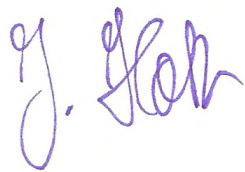
Für dazwischen liegende Bereiche sind lediglich Wahrscheinlichkeitsaussagen möglich. Abweichungen von den tatsächlichen Baugrundverhältnissen fallen daher unter das Baugrundrisiko.

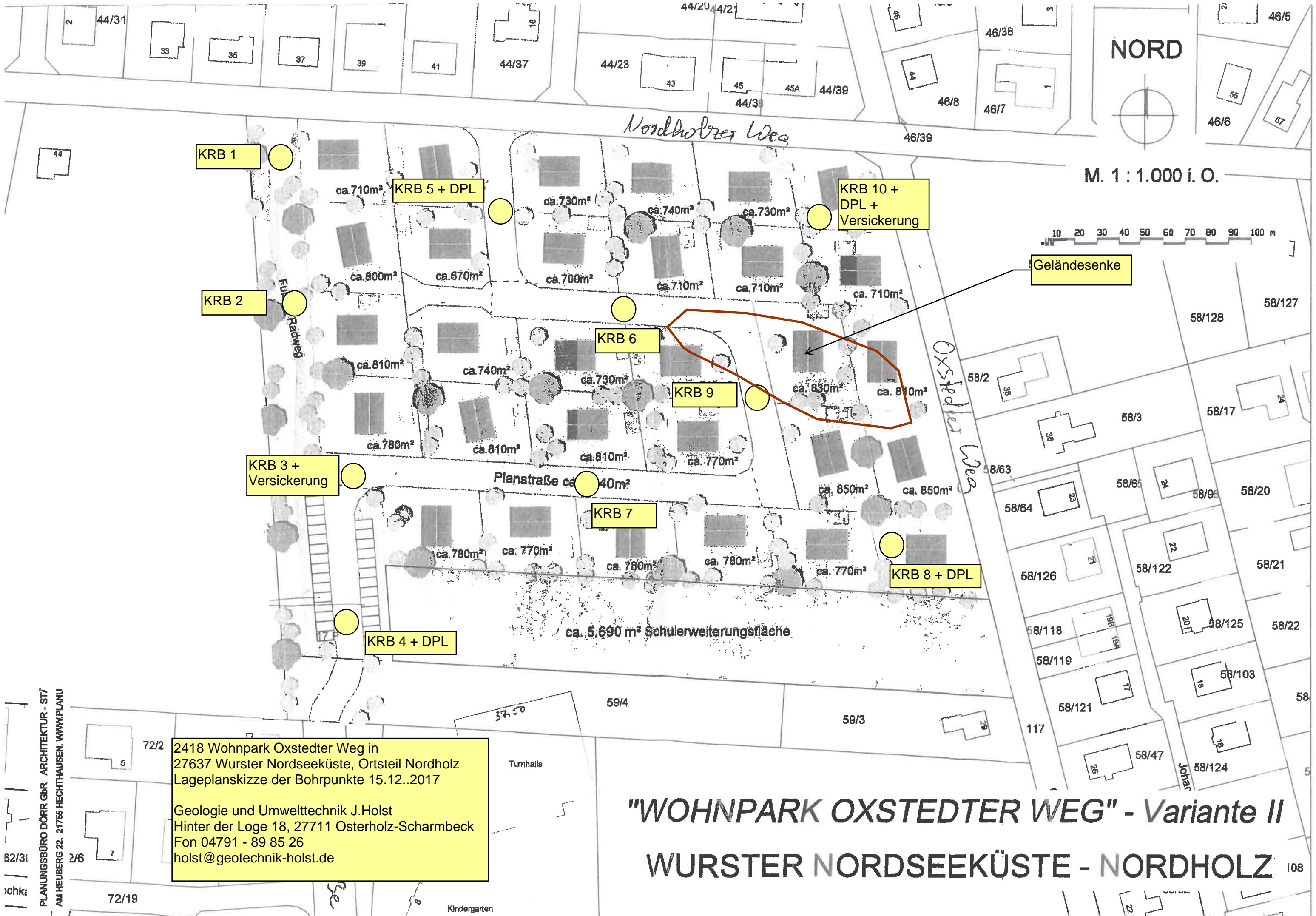
Sollten sich bei der Bauausführung andere als die vorhergesagten Verhältnisse zeigen, so ist der Unterzeichner kostenpflichtig zur Bewertung und ggf. Ergänzung der Baugrundbeurteilung heranzuziehen.

Dieser Bericht ist nur in seiner Gesamtheit mit allen Anlagen gültig.

Osterholz-Scharmbeck, den 24.01.2018

**Geologie und Umwelttechnik** Jochen Holst





NORD

M. 1 : 1.000 i. O.



2418 Wohnpark Oxstedter Weg in  
 27637 Wurster Nordseeküste, Ortsteil Nordholz  
 Lageplanskizze der Bohrpunkte 15.12..2017

Geologie und Umwelttechnik J.Holst  
 Hinter der Loge 18, 27711 Osterholz-Scharmbeck  
 Fon 04791 - 89 85 26  
 holst@geotechnik-holst.de

# "WOHNPAK OXSTEDTER WEG" - Variante II

## WURSTER NORDSEEKÜSTE - NORDHOLZ

PLANUNGSBÜRO DÖRR GbR ARCHITEKTUR - ST/ AM HEUBERG 22, 21755 HECHTHAUSEN, WWW.PLANU

Kindergarten

Turnhalle

62/31

2/6

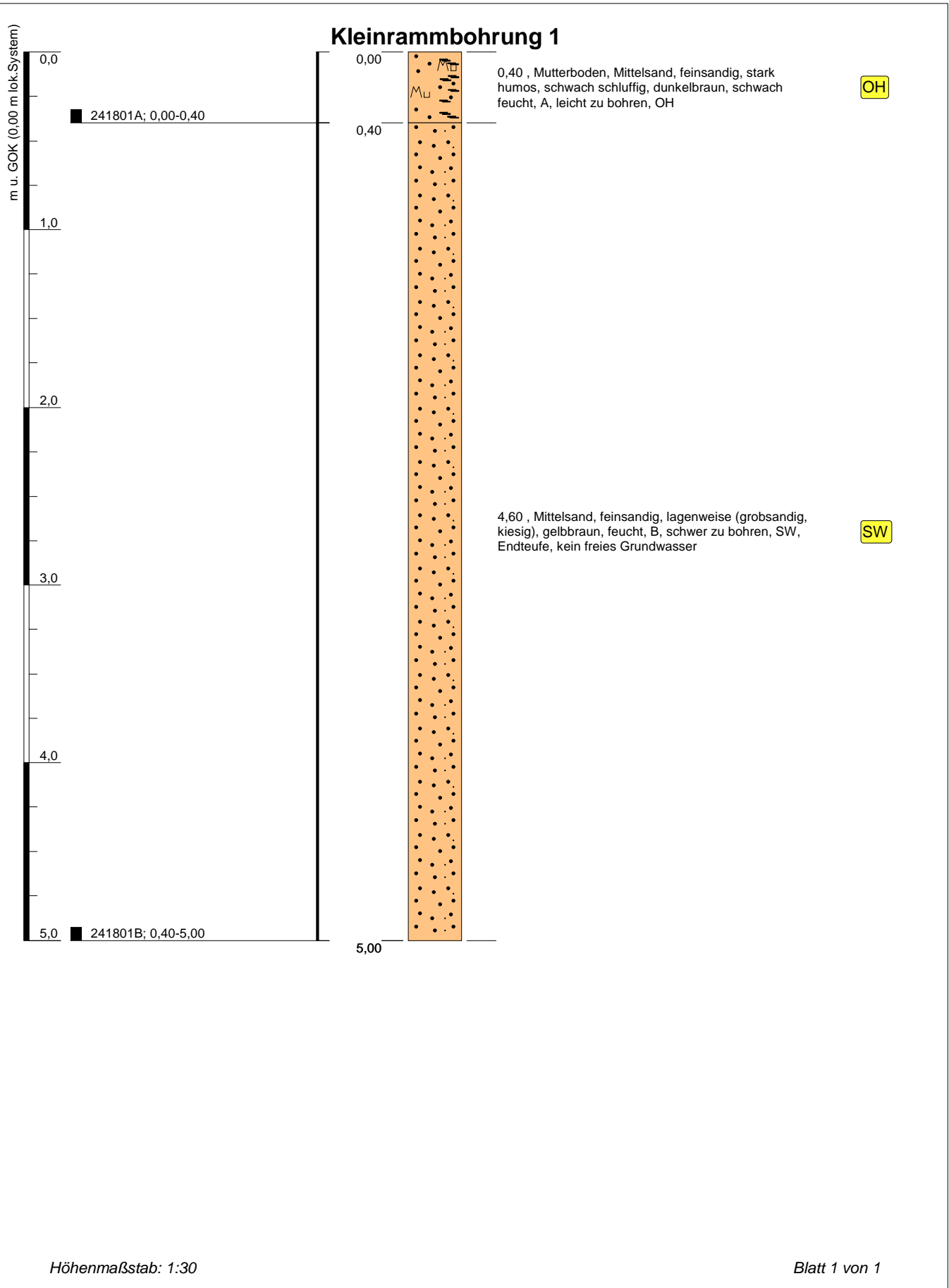
72/19

72/2

7

chka


108



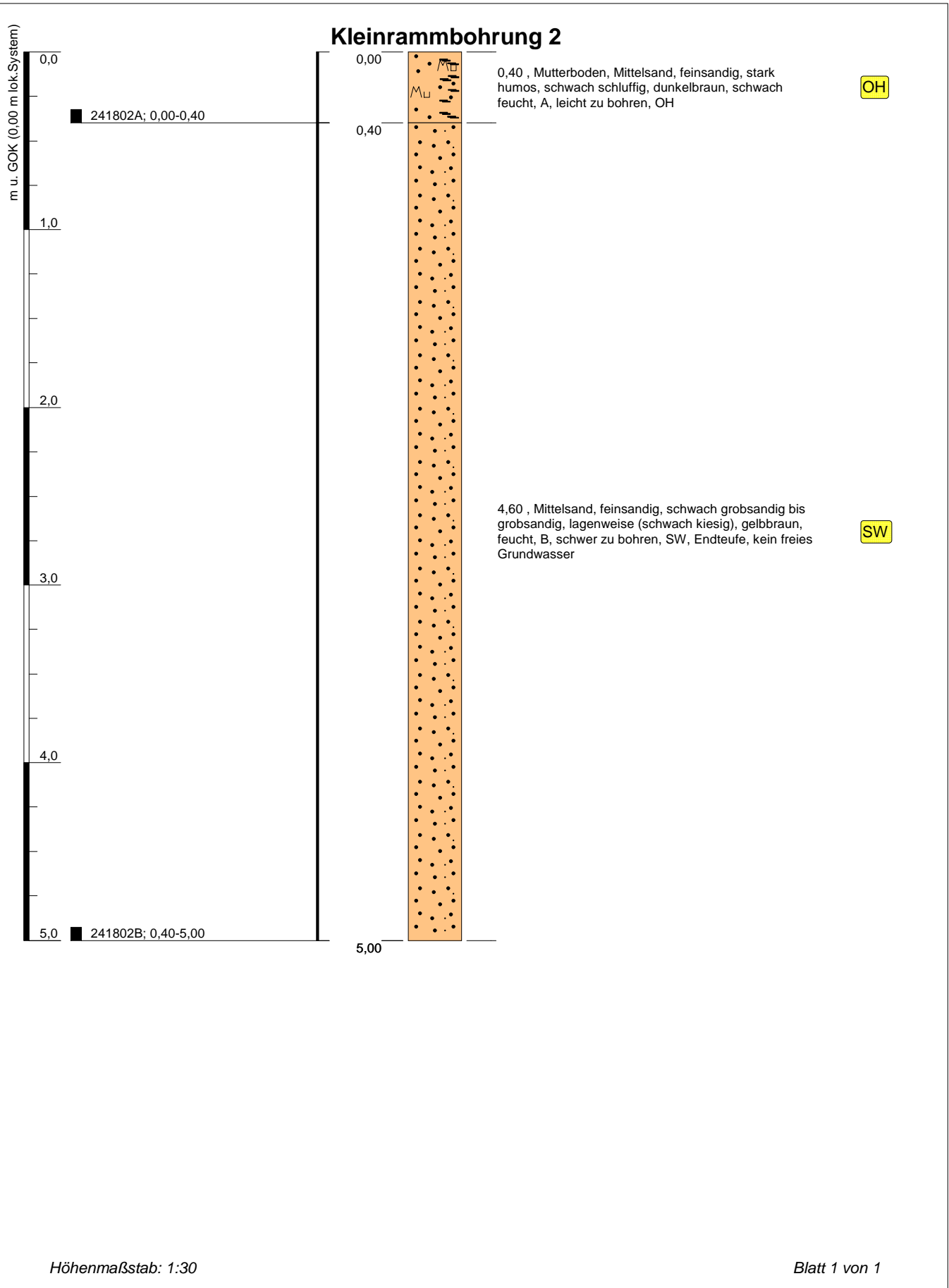
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: 2015\_GUT\_1A lokSyst. Projekt-ID: 182418

<b>Projekt:</b> Wohnpark Oxstedter Weg Nordholz		 <b>Geologie und Umwelttechnik</b> <b>Jochen Holst</b> <small>Diplom-Geologe BDG</small>
<b>Bohrung:</b> Kleinrammbohrung 1	Ansatzhöhe: 0,00 m lok. System Endtiefe: 5,00 m	
<b>Auftraggeber:</b> Lune-Grund-GmbH, 27616 Beverstedt	<b>Rechtswert:</b> 3474537	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
<b>Bohrfirma:</b> Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	<b>Hochwert:</b> 5961784	
<b>Bearbeiter:</b> Holst	<b>Projektnummer:</b> 2418	
<b>Bohrdatum:</b> 15.12.2017	<b>Projektleiter:</b> Holst	






Höhenmaßstab: 1:30

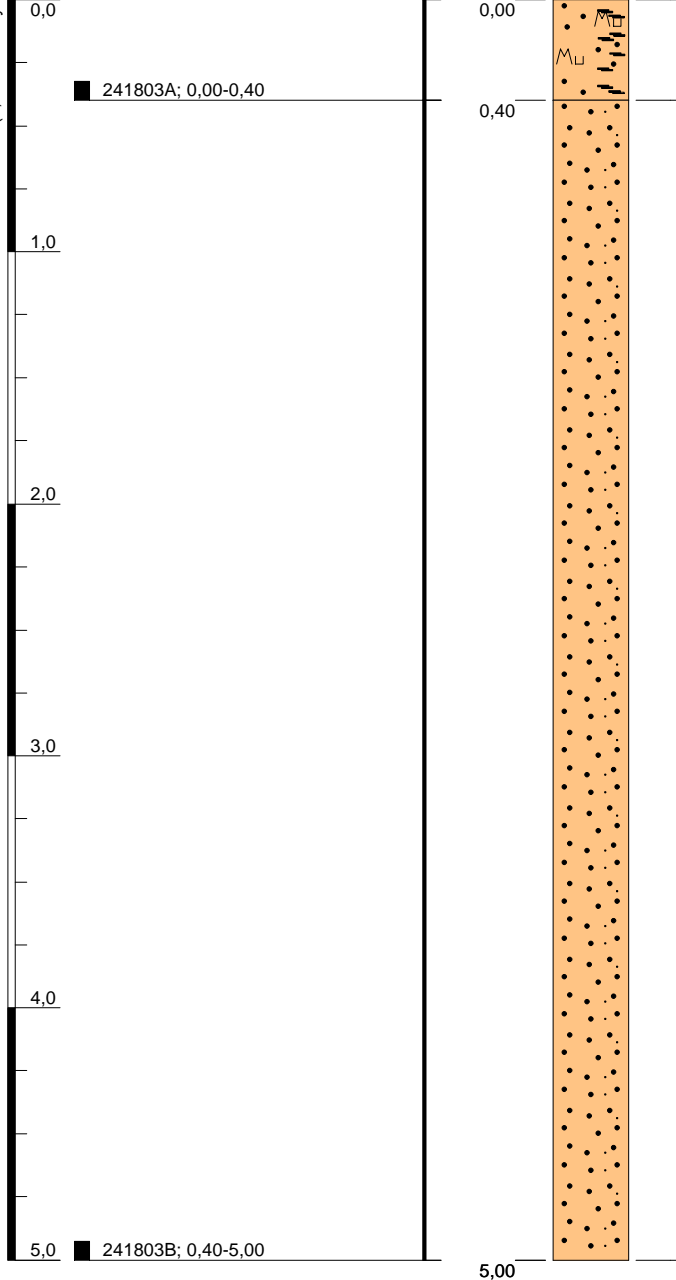
Blatt 1 von 1

Layout: 2015\_GUT\_1A\_lokSyst\_Projekt-ID: 182418

<b>Projekt:</b> Wohnpark Oxstedter Weg Nordholz		 <b>Geologie und Umwelttechnik</b> <b>Jochen Holst</b> <small>Diplom-Geologe BDG</small>
<b>Bohrung:</b> Kleinrammbohrung 2	Ansatzhöhe: 0,00 m lok. System Endtiefe: 5,00 m	
<b>Auftraggeber:</b> Lune-Grund-GmbH, 27616 Beverstedt	<b>Rechtswert:</b> 3474541	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
<b>Bohrfirma:</b> Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	<b>Hochwert:</b> 5961747	
<b>Bearbeiter:</b> Holst	<b>Projektnummer:</b> 2418	
<b>Bohrdatum:</b> 15.12.2017	<b>Projektleiter:</b> Holst	

m u. GOK (0,00 m lok.System)

### Kleinrammbohrung 3



0,40 , Mutterboden, Mittelsand, feinsandig, stark humos, schwach schluffig, dunkelbraun, schwach feucht, A, leicht zu bohren, OH

OH


4,60 , Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig bis grobsandig, lagenweise (schwach kiesig), gelbbraun, feucht, B, schwer zu bohren, SW, Endteufe, kein freies Grundwasser

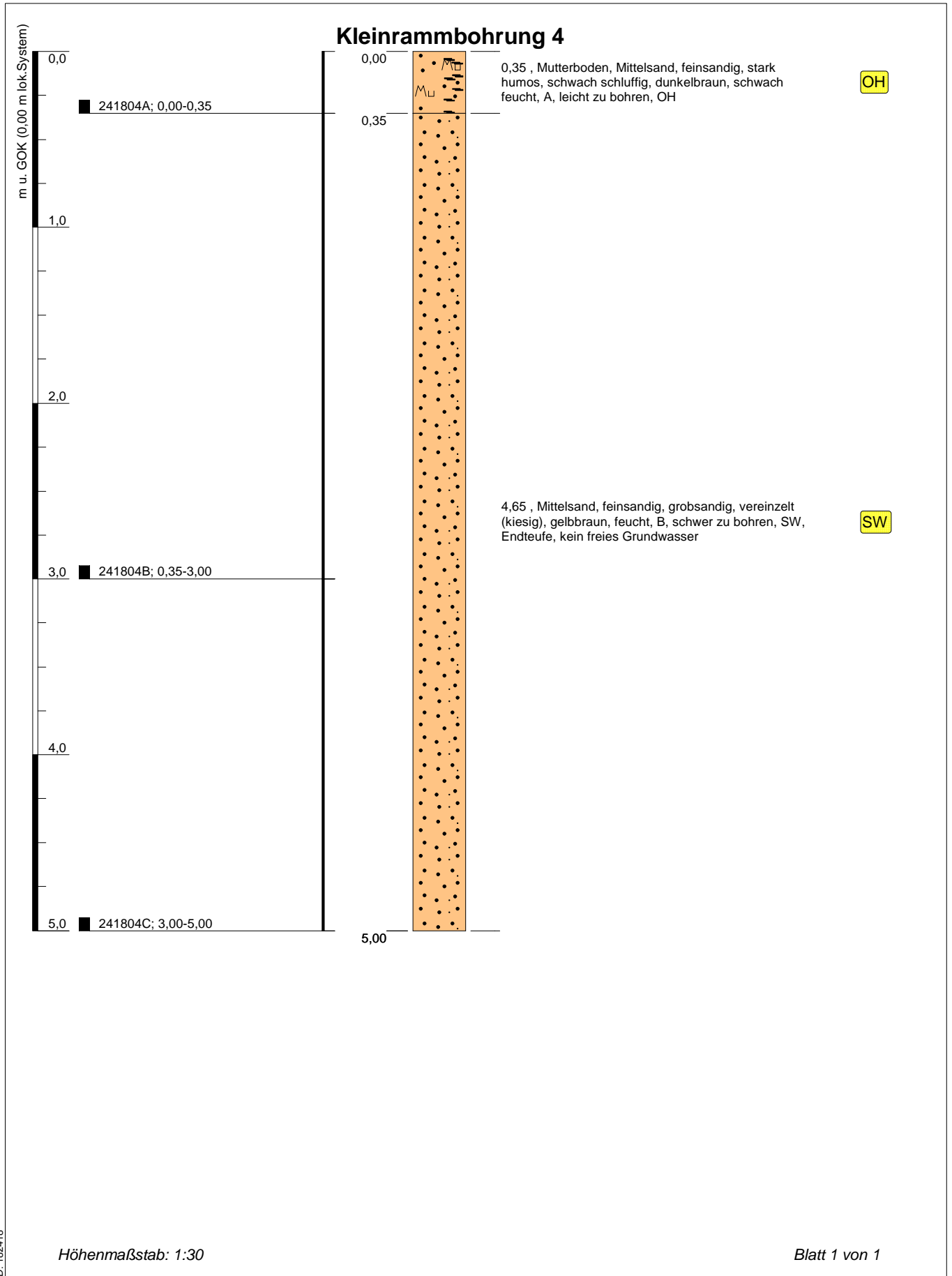
SW

Höhenmaßstab: 1:30


Blatt 1 von 1

Layout: 2015\_GUT\_1A\_lokSyst. Projekt-ID: 182418

<b>Projekt:</b> Wohnpark Oxstedter Weg Nordholz		 <b>Geologie und Umwelttechnik</b> <b>Jochen Holst</b> <small>Diplom-Geologe BDG</small>
<b>Bohrung:</b> Kleinrammbohrung 3	Ansatzhöhe: 0,00 m lok.System Endtiefe: 5,00 m	
<b>Auftraggeber:</b> Lune-Grund-GmbH, 27616 Beverstedt	<b>Rechtswert:</b> 3474560	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
<b>Bohrfirma:</b> Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	<b>Hochwert:</b> 5961696	
<b>Bearbeiter:</b> Holst	<b>Projektnummer:</b> 2418	
<b>Bohrdatum:</b> 15.12.2017	<b>Projektleiter:</b> Holst	

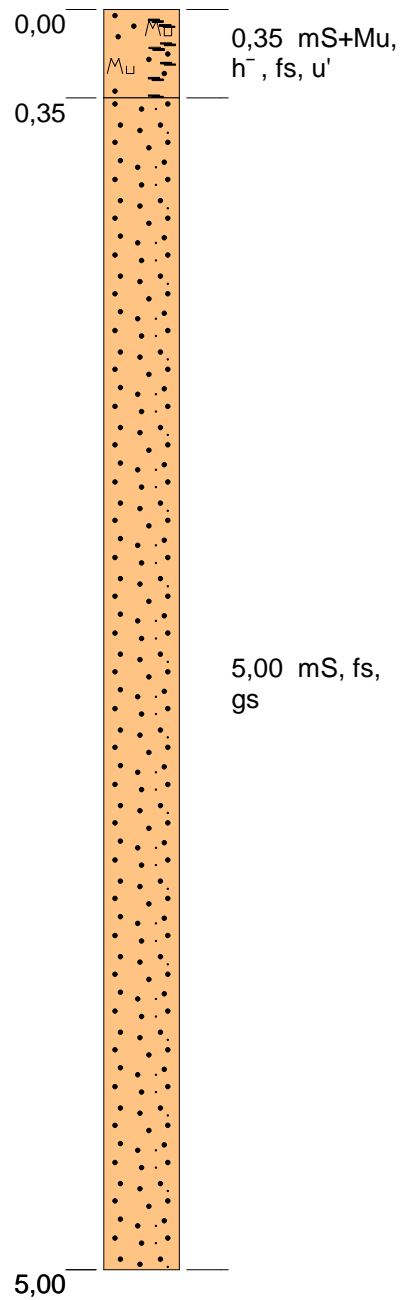
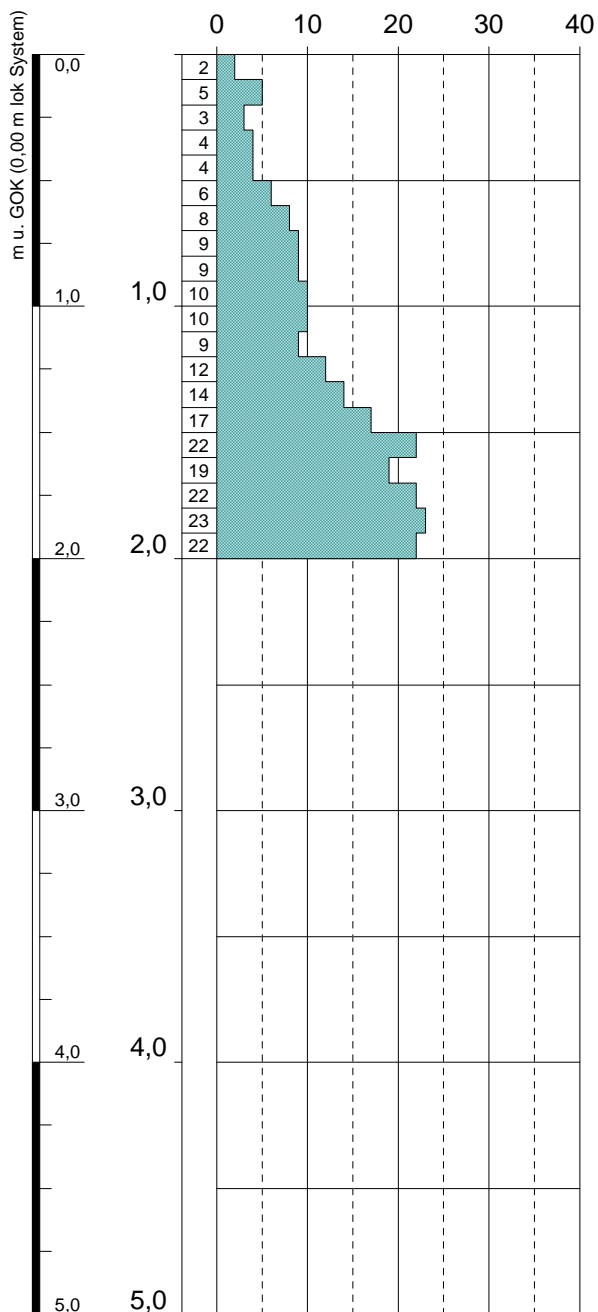


Layout: 2015\_GUT\_1A\_lokSyst. Projekt-ID: 182418

<b>Projekt:</b> Wohnpark Oxstedter Weg Nordholz		 <p><b>Geologie und Umwelttechnik</b> <b>Jochen Holst</b> <small>Diplom-Geologe BDG</small></p>
<b>Bohrung:</b> Kleinrammbohrung 4	Ansatzhöhe: 0,00 m lok. System Endtiefe: 5,00 m	
<b>Auftraggeber:</b> Lune-Grund-GmbH, 27616 Beverstedt	<b>Rechtswert:</b> 3474544	
<b>Bohrfirma:</b> Geologie u. Umwelttechnik J. Holst	<b>Hochwert:</b> 5961646	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
<b>Bearbeiter:</b> Holst	<b>Projektnummer:</b> 2418	
<b>Bohrdatum:</b> 15.12.2017	<b>Projektleiter:</b> Holst	



# Kleinrammbohrung 4



Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: 2015\_GUT\_1G\_B\_DPL Projekt-ID: 182418

**Projekt:** Wohnpark Oxstedter Weg Nordholz

**Bohrung:** KRB 4

Ansatzhöhe: 0,00 m lok.System

Endtiefe: 5,00 m

**Auftraggeber:** Lune-Grund-GmbH, 27616 Beverstedt

**Rechtswert:** 3474544

**Bohrfirma:** Geologie u.Umwelttechnik J.Holst

**Hochwert:** 5961646

**Bearbeiter:** Holst

**Projektnummer:** 2418

**Bohrdatum:** 15.12.2017

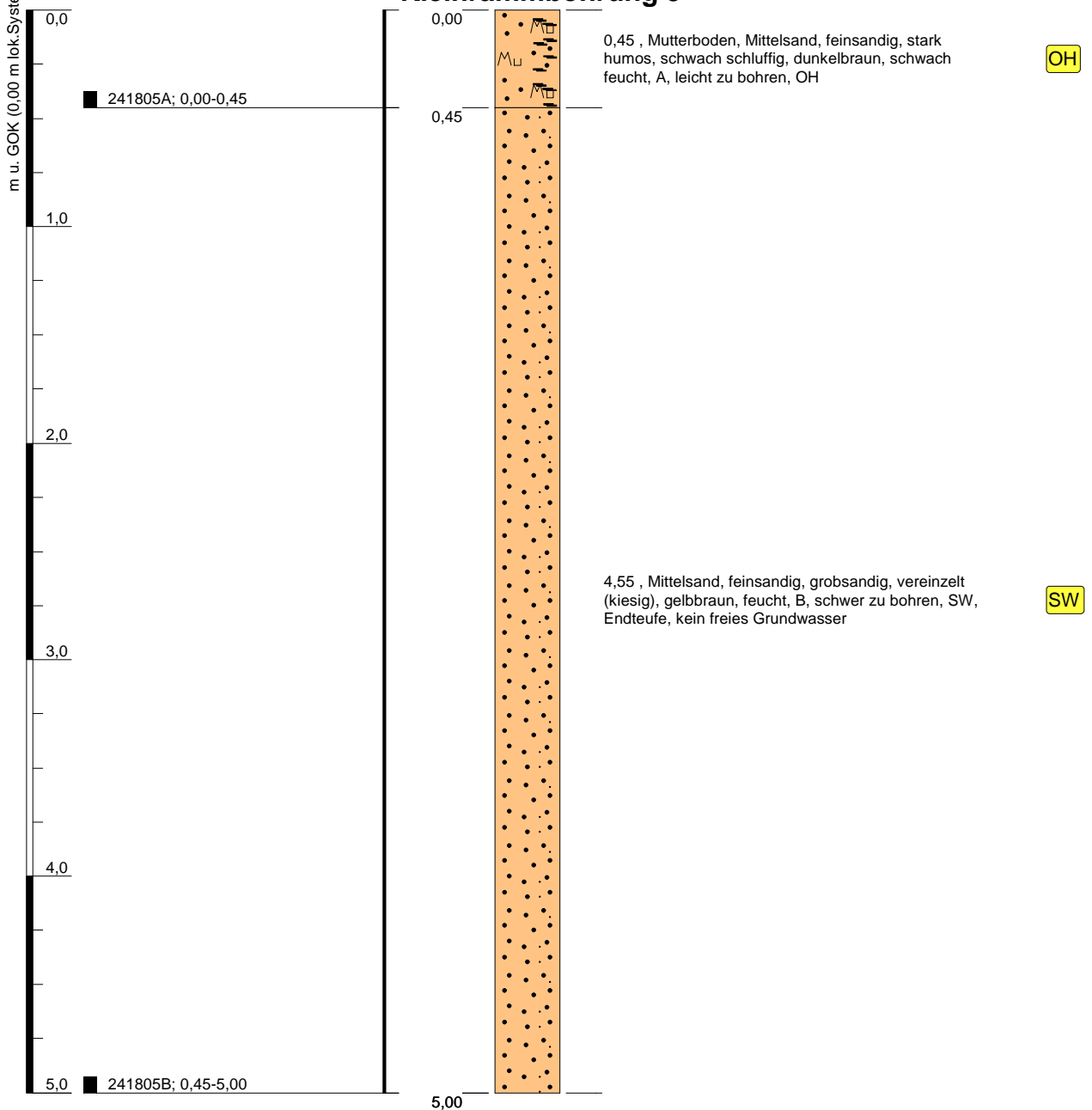
**Projektleiter:** Holst

**Geologie und Umwelttechnik**  
**Jochen Holst**  
Diplom-Geologe BDG

Hinter der Loge 18  
 27711 Osterholz-Scharmbeck  
 Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27  
 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de

m u. GOK (0,00 m lok.System)

## Kleinrammbohrung 5



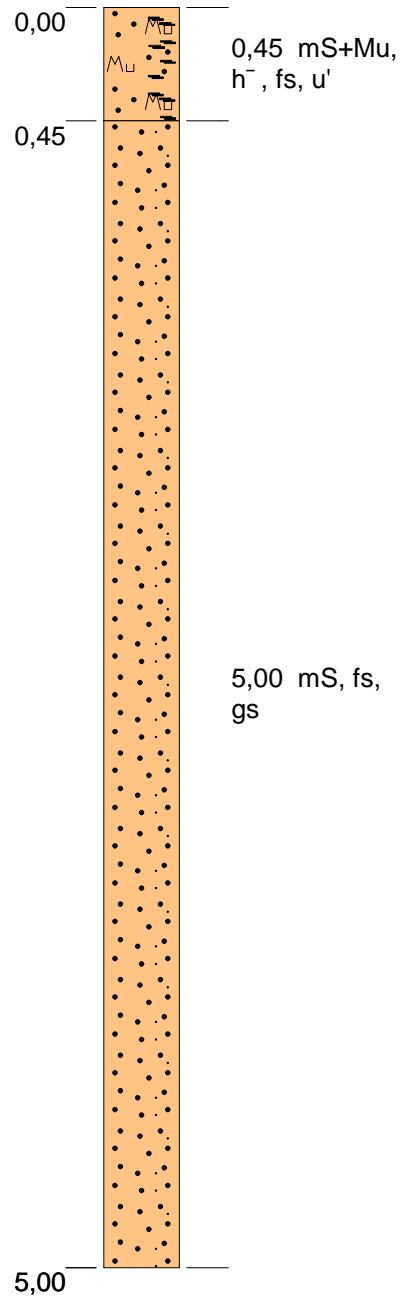
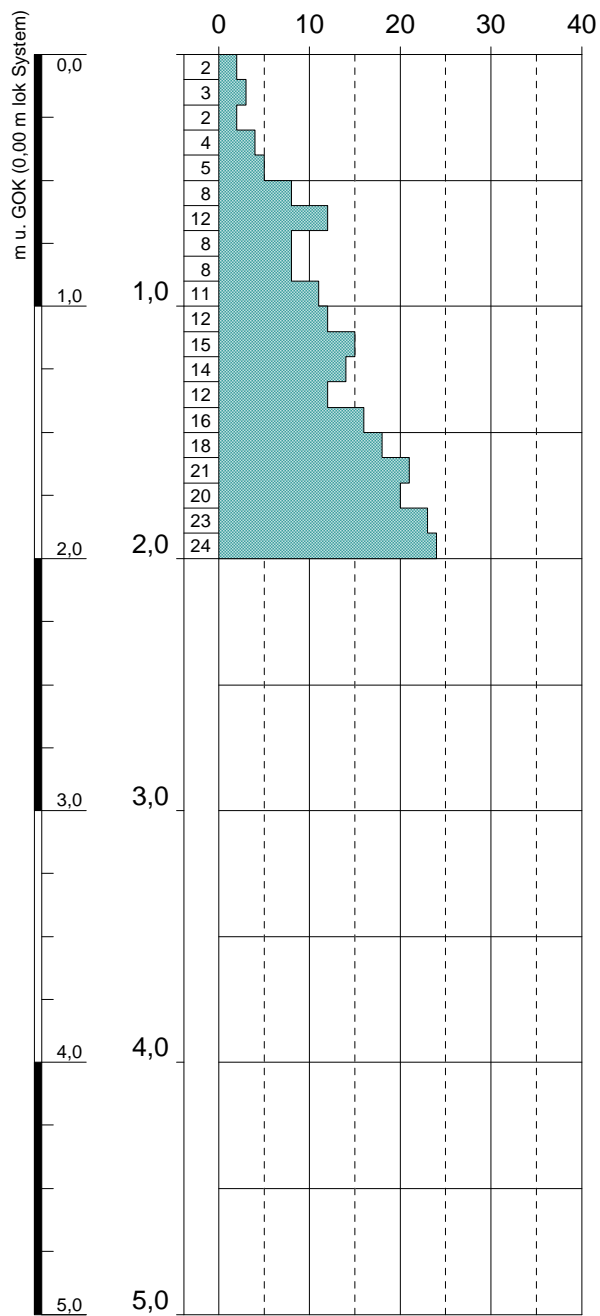
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: 2015\_GUT\_1A\_lokSyst. Projekt-ID: 182418

<b>Projekt:</b> Wohnpark Oxstedter Weg Nordholz		 <b>Geologie und Umwelttechnik</b> <b>Jochen Holst</b> <small>Diplom-Geologe BDG</small>
<b>Bohrung:</b> Kleinrammbohrung 5	Ansatzhöhe: 0,00 m lok.System Endtiefe: 5,00 m	
<b>Auftraggeber:</b> Lune-Grund-GmbH, 27616 Beverstedt	<b>Rechtswert:</b> 3474599	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
<b>Bohrfirma:</b> Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	<b>Hochwert:</b> 5961775	
<b>Bearbeiter:</b> Holst	<b>Projektnummer:</b> 2418	
<b>Bohrdatum:</b> 15.12.2017	<b>Projektleiter:</b> Holst	

# Kleinrammbohrung 5



Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: 2015\_GUT\_1G\_B\_DPL Projekt-ID: 182418

**Projekt:** Wohnpark Oxstedter Weg Nordholz

**Bohrung:** KRB 5

Ansatzhöhe: 0,00 m lok.System

Endtiefe: 5,00 m

**Auftraggeber:** Lune-Grund-GmbH, 27616 Beverstedt

**Rechtswert:** 3474599

**Bohrfirma:** Geologie u.Umwelttechnik J.Holst

**Hochwert:** 5961775

**Bearbeiter:** Holst

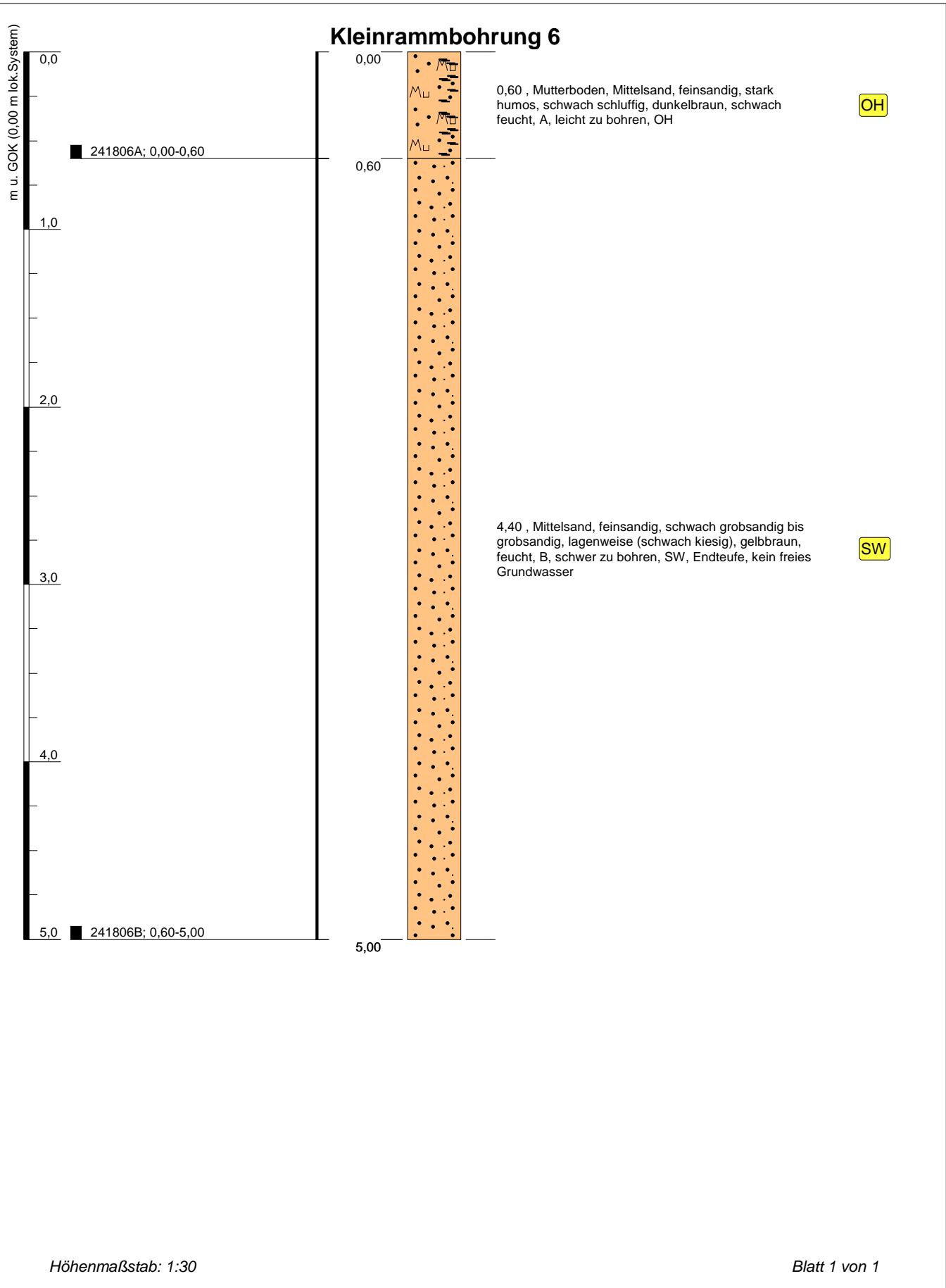
**Projektnummer:** 2418

**Bohrdatum:** 15.12.2017


**Projektleiter:** Holst

**Geologie und Umwelttechnik**  
**Jochen Holst**  
Diplom-Geologe BDG

Hinter der Loge 18  
 27711 Osterholz-Scharmbeck  
 Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27  
 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de



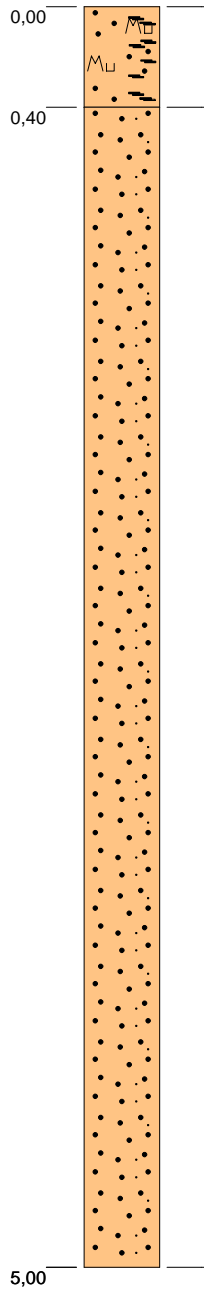
Layout: 2015\_GUT\_1A\_lokSyst. Projekt-ID: 182418

<b>Projekt: Wohnpark Oxstedter Weg Nordholz</b>		 <b>Geologie und Umwelttechnik</b> <b>Jochen Holst</b> <small>Diplom-Geologe BDG</small>
<b>Bohrung: Kleinrammbohrung 6</b>	Ansatzhöhe: 0,00 m lok.System Endtiefe: 5,00 m	
<b>Auftraggeber:</b> Lune-Grund-GmbH, 27616 Beverstedt	<b>Rechtswert:</b> 3474632	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
<b>Bohrfirma:</b> Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	<b>Hochwert:</b> 5961740	
<b>Bearbeiter:</b> Holst	<b>Projektnummer:</b> 2418	
<b>Bohrdatum:</b> 15.12.2017	<b>Projektleiter:</b> Holst	

m u. GOK (0,00 m lok.System)



## Kleinrammbohrung 7



0,40 , Mutterboden, Mittelsand, feinsandig, stark humos, schwach schluffig, dunkelbraun, schwach feucht, A, leicht zu bohren, OH

OH


4,60 , Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig bis grobsandig, lagenweise (schwach kiesig), gelbbraun, feucht, B, schwer zu bohren, SW, Endteufe, kein freies Grundwasser

SW

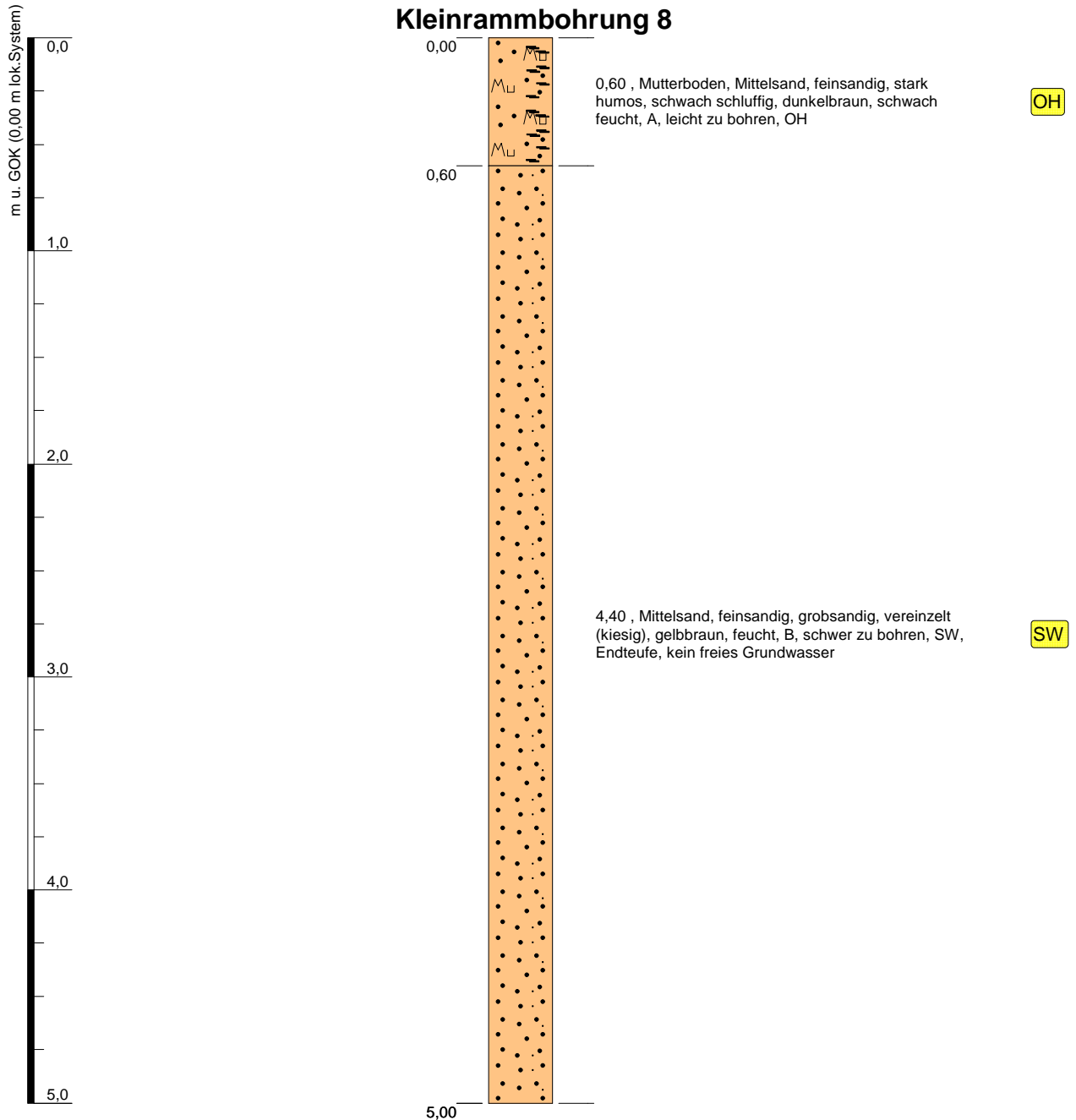
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: 2015\_GUT\_1A\_lokSyst Projekt-ID: 182418

<b>Projekt:</b> Wohnpark Oxstedter Weg Nordholz		 <b>Geologie und Umwelttechnik</b> <b>Jochen Holst</b> <small>Diplom-Geologe BDG</small>
<b>Bohrung:</b> Kleinrammbohrung 7	Ansatzhöhe: 0,00 m lok.System Endtiefe: 5,00 m	
<b>Auftraggeber:</b> Lune-Grund-GmbH, 27616 Beverstedt	<b>Rechtswert:</b> 3474628	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
<b>Bohrfirma:</b> Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	<b>Hochwert:</b> 5961672	
<b>Bearbeiter:</b> Holst	<b>Projektnummer:</b> 2418	
<b>Bohrdatum:</b> 15.12.2017	<b>Projektleiter:</b> Holst	


## Kleinrammbohrung 8



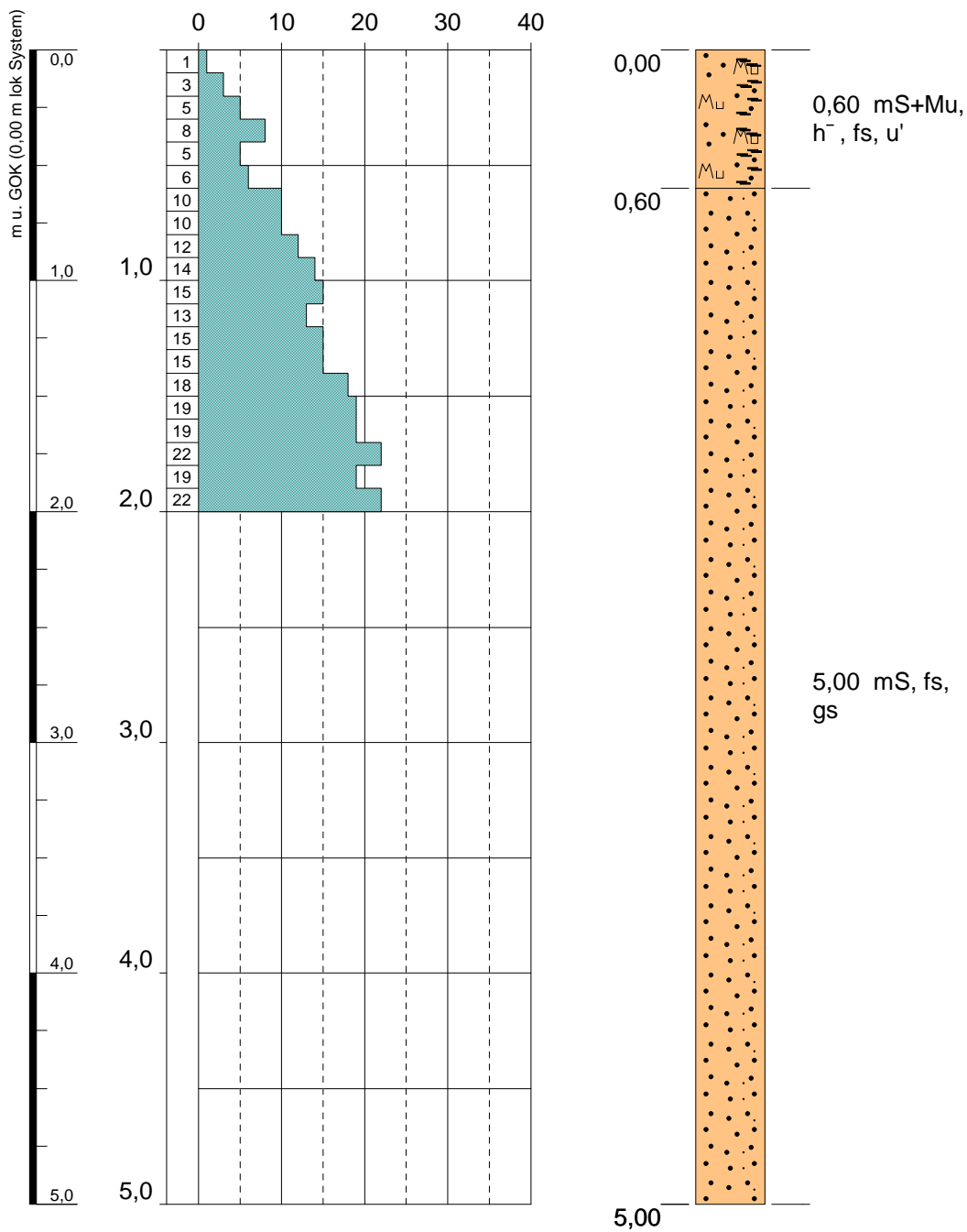
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: 2015\_GUT\_1A\_lokSyst. Projekt-ID: 182418

<b>Projekt:</b> Wohnpark Oxstedter Weg Nordholz		 <p><b>Geologie und Umwelttechnik</b> Jochen Holst <small>Diplom-Geologe BDG</small></p>
<b>Bohrung:</b> Kleinrammbohrung 8	Ansatzhöhe: 0,00 m lok.System Endtiefe: 5,00 m	
<b>Auftraggeber:</b> Lune-Grund-GmbH, 27616 Beverstedt	<b>Rechtswert:</b> 3474713	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
<b>Bohrfirma:</b> Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	<b>Hochwert:</b> 5961653	
<b>Bearbeiter:</b> Holst	<b>Projektnummer:</b> 2418	
<b>Bohrdatum:</b> 15.12.2017	<b>Projektleiter:</b> Holst	

# Kleinrammbohrung 8



Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: 2015\_GUT\_1G\_B\_DPL Projekt-ID: 182418

**Projekt:** Wohnpark Oxstedter Weg Nordholz

**Bohrung:** KRB 8

Ansatzhöhe: 0,00 m lok.System

Endtiefe: 5,00 m

**Auftraggeber:** Lune-Grund-GmbH, 27616 Beverstedt

**Rechtswert:** 3474713

**Bohrfirma:** Geologie u.Umwelttechnik J.Holst

**Hochwert:** 5961653

**Bearbeiter:** Holst

**Projektnummer:** 2418

**Bohrdatum:** 15.12.2017

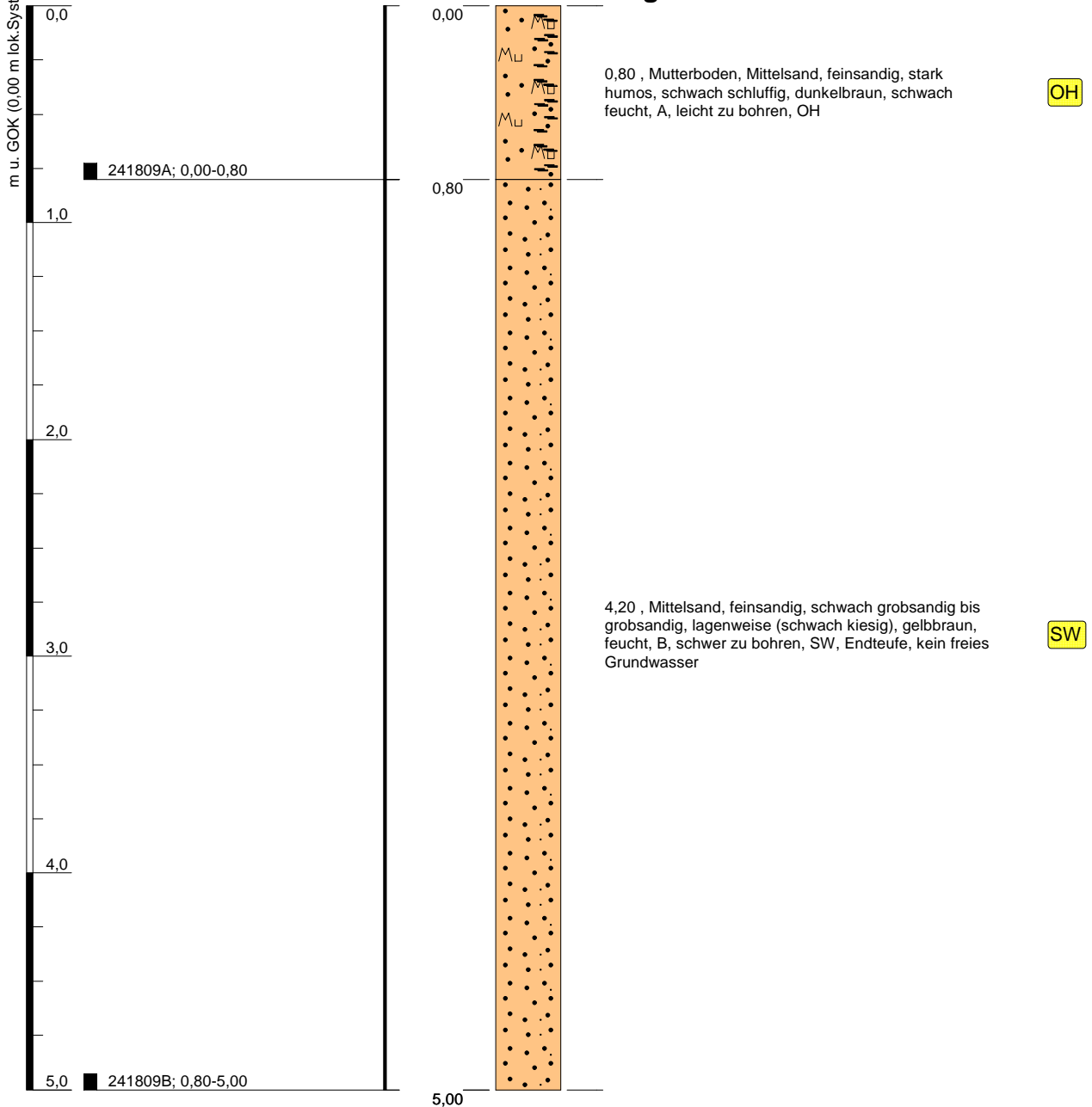
**Projektleiter:** Holst

**Geologie und Umwelttechnik**  
**Jochen Holst**  
Diplom-Geologe BDG

Hinter der Loge 18  
 27711 Osterholz-Scharmbeck  
 Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27  
 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de

m u. GOK (0,00 m lok.System)


## Kleinrammbohrung 9



Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: 2015\_GUT\_1A\_lokSyst. Projekt-ID: 182418

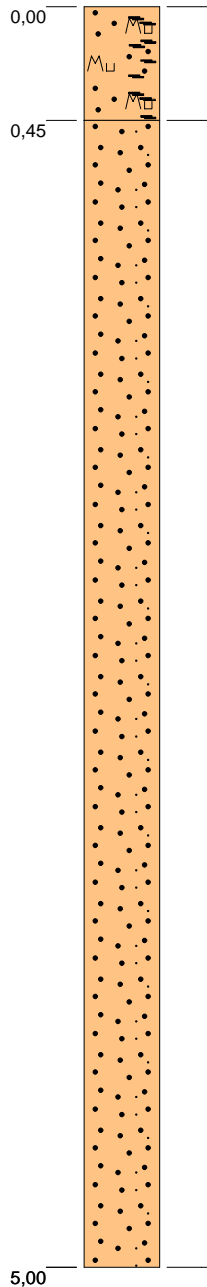
<b>Projekt:</b> Wohnpark Oxstedter Weg Nordholz		 <b>Geologie und Umwelttechnik</b> <b>Jochen Holst</b> <small>Diplom-Geologe BDG</small>
<b>Bohrung:</b> Kleinrammbohrung 9	Ansatzhöhe: 0,00 m lok.System Endtiefe: 5,00 m	
<b>Auftraggeber:</b> Lune-Grund-GmbH, 27616 Beverstedt	<b>Rechtswert:</b> 3474671	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
<b>Bohrfirma:</b> Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	<b>Hochwert:</b> 5961717	
<b>Bearbeiter:</b> Holst	<b>Projektnummer:</b> 2418	
<b>Bohrdatum:</b> 15.12.2017	<b>Projektleiter:</b> Holst	



m u. GOK (0,00 m lok.System)



## Kleinrammbohrung 10



0,45 , Mutterboden, Mittelsand, feinsandig, stark humos, schwach schluffig, dunkelbraun, schwach feucht, A, leicht zu bohren, OH

OH


4,55 , Mittelsand, feinsandig, grobsandig, vereinzelt (kiesig), gelbbraun, feucht, B, schwer zu bohren, SW, Endteufe, kein freies Grundwasser

SW

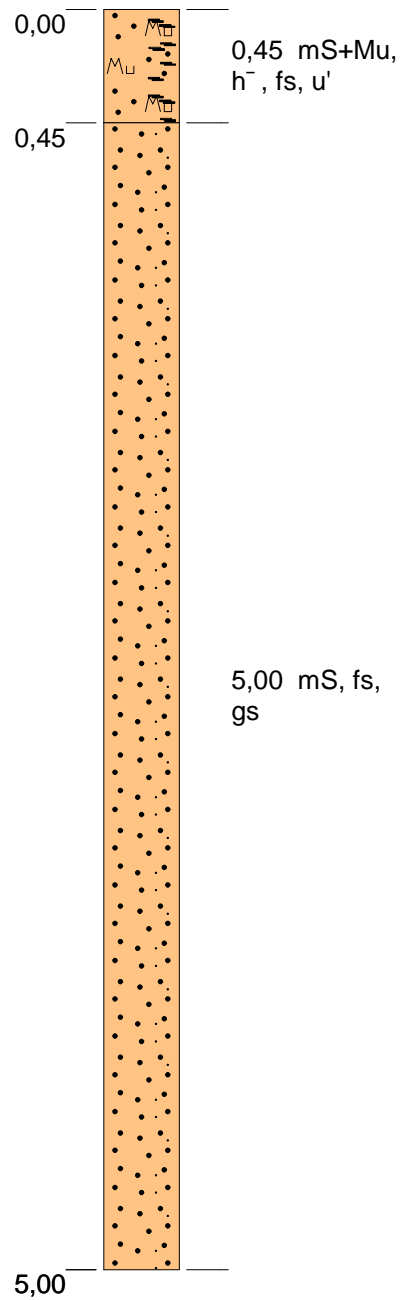
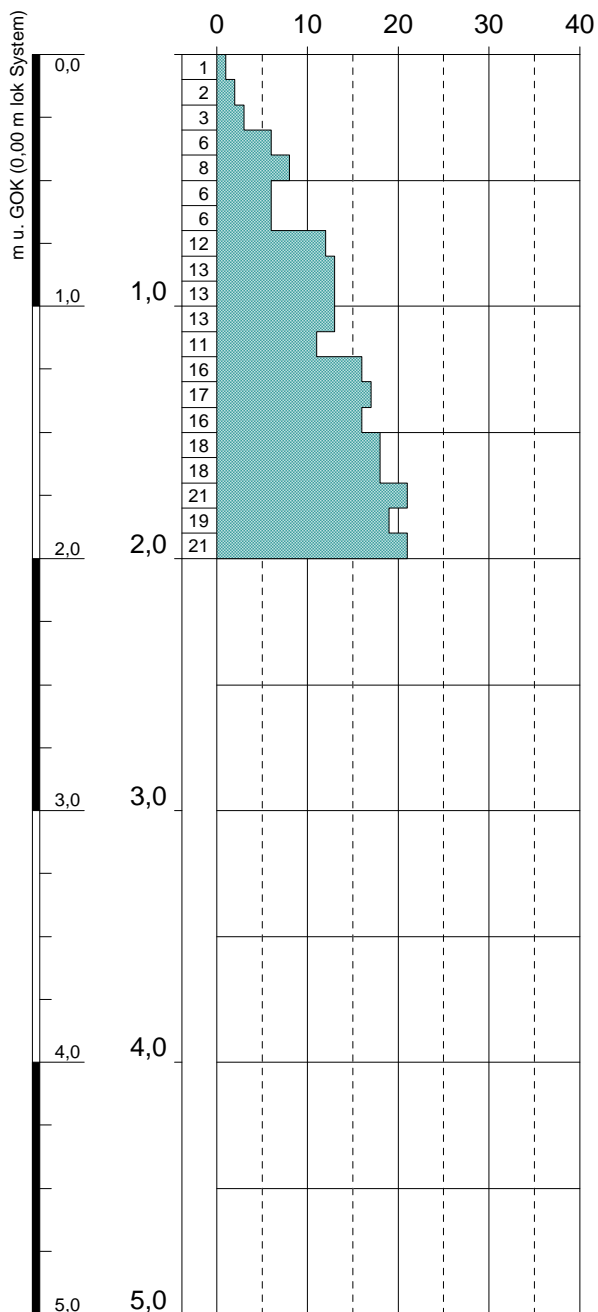
Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: 2015\_GUT\_1A\_lokSyst. Projekt-ID: 182418

<b>Projekt:</b> Wohnpark Oxstedter Weg Nordholz		 <b>Geologie und Umwelttechnik</b> <b>Jochen Holst</b> <small>Diplom-Geologe BDG</small>
<b>Bohrung:</b> Kleinrammbohrung 10	Ansatzhöhe: 0,00 m lok.System Endtiefe: 5,00 m	
<b>Auftraggeber:</b> Lune-Grund-GmbH, 27616 Beverstedt	<b>Rechtswert:</b> 3474687	Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27 E-Mail: holst@geotechnik-holst.de
<b>Bohrfirma:</b> Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	<b>Hochwert:</b> 5961770	
<b>Bearbeiter:</b> Holst	<b>Projektnummer:</b> 2418	
<b>Bohrdatum:</b> 15.12.2017	<b>Projektleiter:</b> Holst	

# DPL Kleinrammbohrung 10



Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

Layout: 2015\_GUT\_1G\_B\_DPL Projekt-ID: 182418

**Projekt:** Wohnpark Oxstedter Weg Nordholz

**Bohrung:** KRB 10

Ansatzhöhe: 0,00 m lok.System

Endtiefe: 5,00 m

**Auftraggeber:** Lune-Grund-GmbH, 27616 Beverstedt

**Rechtswert:** 3474687

**Bohrfirma:** Geologie u.Umwelttechnik J.Holst

**Hochwert:** 5961770

**Bearbeiter:** Holst

**Projektnummer:** 2418

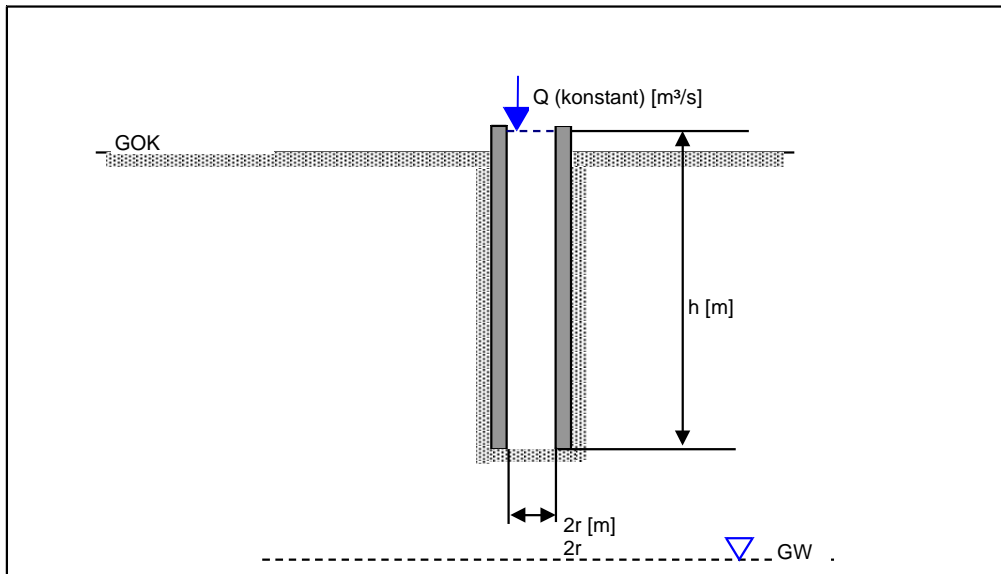
**Bohrdatum:** 15.12.2017

**Projektleiter:** Holst

 **Geologie und  
Umwelttechnik  
Jochen Holst**  
Diplom-Geologe BDG

Hinter der Loge 18  
27711 Osterholz-Scharmbeck  
Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27  
E-Mail: holst@geotechnik-holst.de

# Open End-Test zur Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes $k_f$



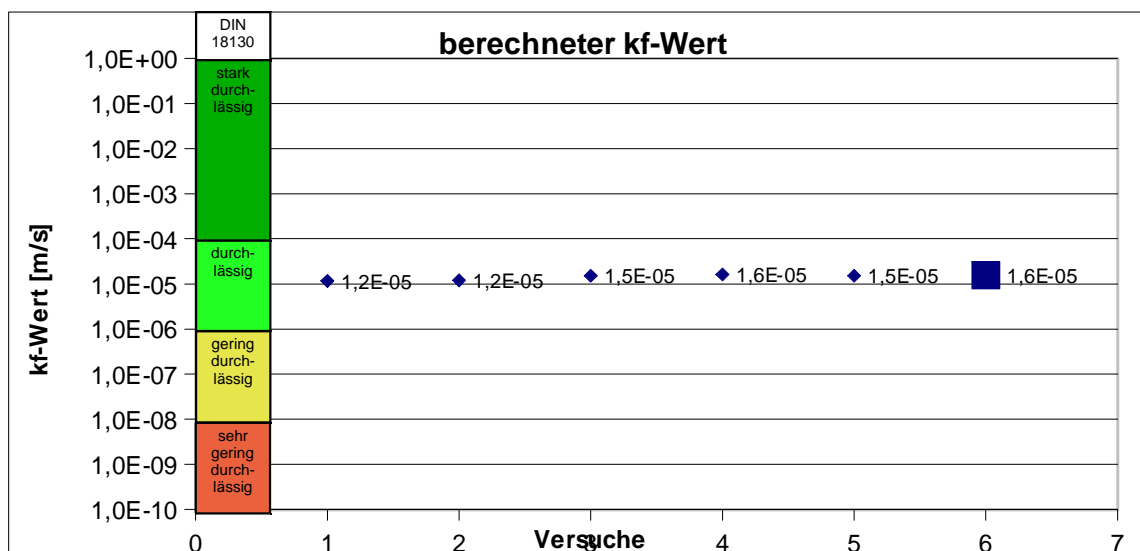
## Versuchsdaten:

Rohrdurchmesser $2r$ [mm]	34
Radius $r$ [m]	0,017
hydraulischer Gradient $h$ [m]	2,02
Abstand Sohle zu GW [m]	> 1m

$$k_{fu} = k_f / 2 = \frac{Q}{5,5 * r * h} \quad [m/s]$$

(Earth Manual)

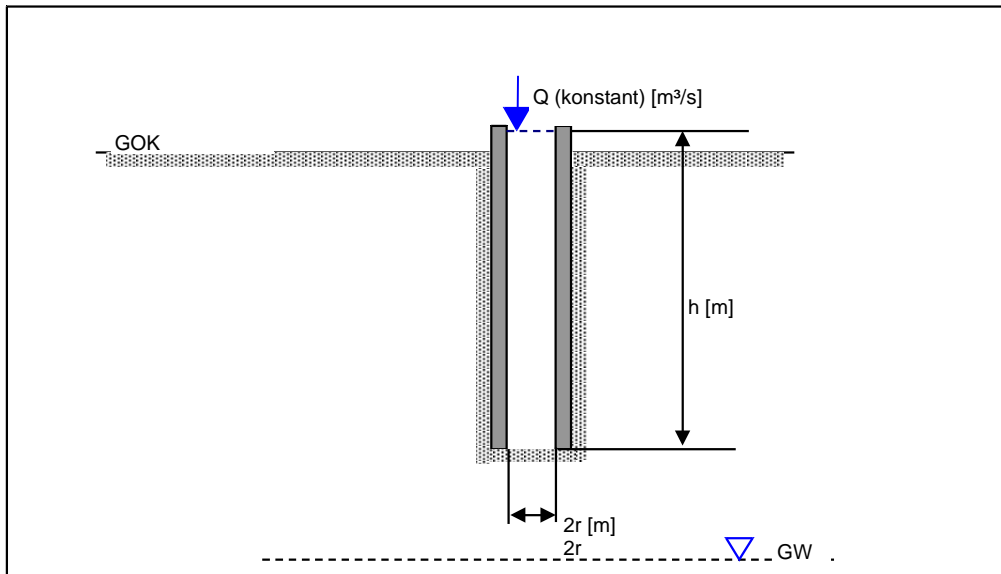
Versuch	1	2	3	4	5	6
Dauer [s]	30	30	30	30	30	Mittelwert 3-5
Füllmenge [ml]	33	34	43	46	43	
$Q_{\text{Versuch}}$ [m³/s]	0,0000011	1,13333E-006	1,43333E-006	1,53333E-006	1,43333E-006	
berechneter $k_{fu}$ -Wert	5,82E-06	6,00E-06	7,59E-06	8,12E-06	7,59E-06	7,77E-06
berechneter $k_f$ -Wert	1,16E-05	1,20E-05	1,52E-05	1,62E-05	1,52E-05	1,55E-05



**Mittelwert (letzte 3 Werte): 1,55E-05 m/s**

Projekt:	2418	Datum:	15.12.2017
Ort/Messpunkt:	Wohnpark Oxstedter Weg Nordholz KRB 3	ausgeführt:	Holst

# Open End-Test zur Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes $k_f$

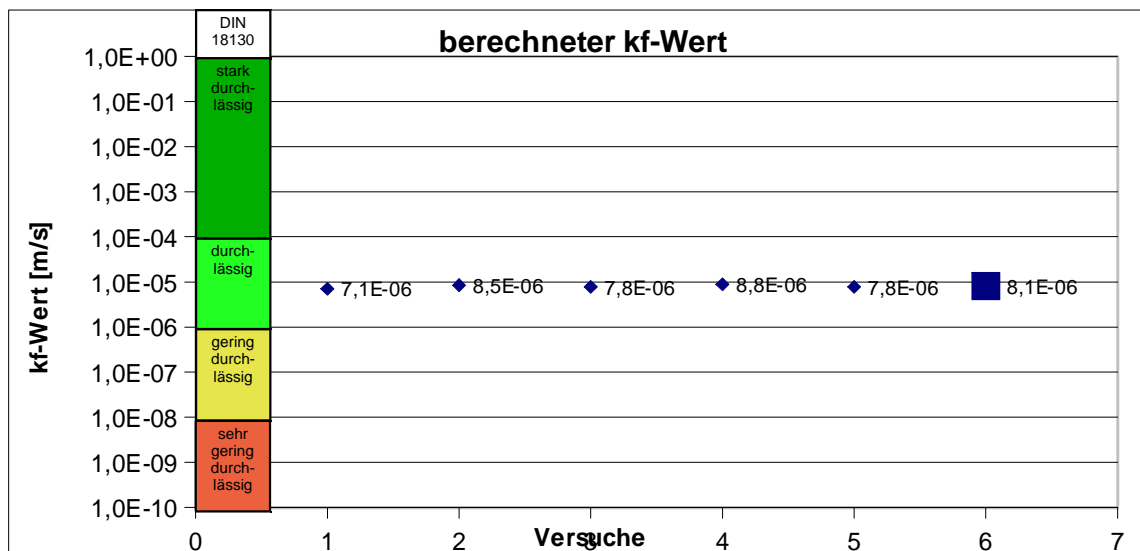


Versuchsdaten:	
Rohrdurchmesser $2r$ [mm]	34
Radius $r$ [m]	0,017
hydraulischer Gradient $h$ [m]	2,02
Abstand Sohle zu GW [m]	> 1m

$$k_{fu} = k_f / 2 = \frac{Q}{5,5 * r * h} \quad [m/s]$$

(Earth Manual)

Versuch	1	2	3	4	5	6
Dauer [s]	30	30	30	30	30	Mittelwert 3-5
Füllmenge [ml]	20	24	22	25	22	
$Q_{\text{Versuch}}$ [m³/s]	6,66666666667E-007	0,0000008	7,33333E-007	8,33333E-007	7,33333E-007	
berechneter $k_{fu}$ -Wert	3,53E-06	4,24E-06	3,88E-06	4,41E-06	3,88E-06	4,06E-06
berechneter $k_f$ -Wert	7,06E-06	8,47E-06	7,77E-06	8,82E-06	7,77E-06	8,12E-06



**Mittelwert (letzte 3 Werte): 8,12E-06 m/s**

Projekt:	2418	Datum:	15.12.2017
Ort/Messpunkt:	Wohnpark Oxstedter Weg Nordholz KRB 10	ausgeführt:	Holst

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 12 28357 Bremen

Geologie und Umwelttechnik  
Dipl.-Geologe Jochen Holst  
Hinter der Loge 18

27711 OSTERHOLZ-SCHARMBECK

22. Dezember 2017

## PRÜFBERICHT 18121738

Auftragsnr. Auftraggeber: 2418  
Projektbezeichnung: Wohnpark Oxstedter Weg, Nordholz  
Probenahme: durch Auftraggeber am 15.12.2017  
Probentransport: durch Auftraggeber am 18.12.2017  
Probeneingang: 18.12.2017  
Prüfzeitraum: 18.12.2017 – 22.12.2017  
Probennummer: 65057 - 65058 / 17  
Probenmaterial: Boden, Sand  
Verpackung: Weißglas (0,5 L)  
Bemerkungen: -  
Sonstiges:  
Analysenbefunde: Seite 3 - 5  
Messverfahren: Seite 2  
Qualitätskontrolle:

Dr. Jens Krause  
(stellv. Laborleiter)

Dr. Joachim Döring  
(Geschäftsführer)

Probenvorbereitung:		DIN 19747
Messverfahren:	Trockenmasse	DIN EN 14346
	TOC	DIN EN 13137
	Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039
	Phenol-Index	DIN 38409-16
	Cyanide (F)	DIN ISO 11262
	Cyanide (E)	DIN 38405-13
	Chlorid	DIN EN ISO 10304-1
	Sulfat	DIN EN ISO 10304-1
	Arsen (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
	Blei (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
	Cadmium (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
	Chrom (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
	Kupfer (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
	Nickel (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
	Quecksilber (F; E)	DIN EN ISO 12846 (E12)
	Thallium (F)	DIN EN ISO 17294-2
	Zink (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
	PAK	DIN ISO 18287
	PCB	DIN EN 15308
	BTEX	DIN 38407-9
	LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4,HS-GC/MS)
	EOX	DIN 38414-17
	pH-Wert (W,E)	DIN EN ISO 10523
	el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888
	Eluat	DIN EN 12457-4
	Aufschluss	DIN EN 13657

Labornummer		65057	65058	
Probenbezeichnung		Mischprobe humoser Oberboden	Mischprobe Sand	
Dimension		[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]		80,9	94,2	
TOC [%]		3,0	< 0,1	
Kohlenwasserstoffe, n-C <sub>10-22</sub>		< 5	< 5	
Kohlenwasserstoffe, n-C <sub>10-40</sub>		27	< 5	
Cyanid, gesamt		0,44	< 0,05	
EOX		1,0	< 0,1	
Arsen		2,5	< 1,0	
Blei		11	1,5	
Cadmium		0,1	< 0,1	
Chrom		9,2	1,9	
Kupfer		9,2	1,4	
Nickel		2,0	1,6	
Quecksilber		< 0,1	< 0,1	
Thallium		< 0,1	< 0,1	
Zink		29	5,4	
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	
<b>Summe PCB (6 Kong.)</b>		<b>n.n.</b>	<b>n.n.</b>	
Naphthalin		0,004	< 0,001	
Acenaphthylen		0,001	< 0,001	
Acenaphthen		< 0,001	< 0,001	
Fluoren		< 0,001	< 0,001	
Phenanthren		0,008	0,003	
Anthracen		0,001	< 0,001	
Fluoranthren		0,011	0,003	
Pyren		0,008	0,002	
Benzo(a)anthracen		0,008	< 0,001	
Chrysen		0,006	< 0,001	
Benzo(b)fluoranthren		0,020	< 0,001	
Benzo(k)fluoranthren		0,005	< 0,001	
Benzo(a)pyren		0,006	< 0,001	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,009	< 0,001	
Dibenzo(a,h)anthracen		0,001	< 0,001	
Benzo(g,h,i)perylene		0,008	< 0,001	
<b>Summe PAK (EPA)</b>		<b>0,096</b>	<b>0,008</b>	

Labornummer		65057	65058	
Probenbezeichnung		Mischprobe humoser Oberboden	Mischprobe Sand	
Dimension		[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Benzol		< 0,01	< 0,01	
Toluol		< 0,01	< 0,01	
Ethylbenzol		< 0,01	< 0,01	
Xylole		0,02	< 0,01	
Trimethylbenzole		0,02	< 0,01	
<b>Summe BTEX</b>		<b>0,04</b>	<b>n.n.</b>	
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	
<b>Summe LHKW</b>		<b>n.n.</b>	<b>n.n.</b>	



Labornummer		65057	65058	
Probenbezeichnung		<b>Mischprobe humoser Oberboden</b>	<b>Mischprobe Sand</b>	
Dimension		ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	
pH-Wert bei 20 °C		7,7	7,7	
el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C		34	22	
Phenol-Index		< 10	< 10	
Cyanid, gesamt		< 5	< 5	
Chlorid		930	1.100	
Sulfat		1.400	1.200	
Arsen		< 2,0	< 2,0	
Blei		3,2	1,8	
Cadmium		< 0,2	< 0,2	
Chrom		1,4	1,0	
Kupfer		7,3	2,6	
Nickel		< 1,0	1,1	
Quecksilber		< 0,1	< 0,1	
Zink		10	5,9	