

An der Dänischburg 10, 23569 Lübeck · Hanskampring 21, 22885 Barsbüttel

Amt Berkenthin  
Am Schart 16

23919 Berkenthin

Anerkannter Sachverständiger für Erd- und Grundbau bei der Bundesingenieurkammer  
Prüfsachverständiger PPVO für Erd- und Grundbau  
Sachverständiger der IHK zu Lübeck  
Anerkannte Prüfstelle gemäß RAP-Stra  
Bodenmechanisches Labor  
Ständige Betonprüfstelle DIN EN 206 / DIN 1045-2  
VBI, VDB, VSVI, FGSV, BWK, HTG, DGGT, FGDA

- Erd- und Grundbau
- Grundwasserhydraulik
- Deponietechnik
- Hochwasserschutz
- Verkehrswegebau
- Wasserbau

## Geotechnischer Untersuchungsbericht

24.01.2019

B 177319/1

**Bebauungsplan Nr. 23 in der Gemeinde Berkenthin**  
- Baugrunderkundung und -beurteilung -

### Inhalt:

1. Vorbemerkungen
2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse
3. Chemische Untersuchung und Bewertung
4. Bodenkennwerte und Homogenbereiche
5. Versickerung von Niederschlagswasser

### Anlagen:

- 1 Lagepläne
- 2 Baugrunderkundung und -bewertung

### Verteiler:

Amt Berkenthin

(digital und 3-fach gedruckt)



## Inhaltsverzeichnis:

<b>1. Vorbemerkungen .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse.....</b>	<b>3</b>
2.1 Baugrunderkundung .....	3
2.2 Baugrundaufbau .....	3
2.3 Grundwasser .....	4
2.4 Bodenmechanische Laborversuche / Klassifizierung.....	4
2.5 Tragfähigkeits- und Formänderungseigenschaften der Böden .....	4
2.5.1 Mutterboden .....	4
2.5.2 Sande .....	4
<b>3. Chemische Untersuchung und Bewertung.....</b>	<b>4</b>
<b>4. Bodenkennwerte und Homogenbereiche .....</b>	<b>5</b>
4.1 Bodenkennwerte.....	5
4.2 Homogenbereiche .....	5
<b>5. Versickerung von Niederschlagswasser .....</b>	<b>5</b>

## Anlagenverzeichnis

Anlage	Blatt	Bezeichnung
<b>1</b>		<b>Lagepläne</b>
	1	Lageplan mit Untersuchungspunkten
<b>2</b>		<b>Baugrunderkundung und -bewertung</b>
	1	Bodenprofile
	2 + 3	Körnungslinien
	4 + 5	Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit



## 1. Vorbemerkungen

Das Ingenieurbüro Dr.-Ing. Lehnert + Dipl.-Ing. Wittorf wurde beauftragt, die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im Baugebiet Bebauungsplan Nr. 23 in der Gemeinde Berkenthin zu untersuchen und zu beurteilen.

Für die Bearbeitung dieses Geotechnischen Untersuchungsberichtes standen uns die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Auszug aus Fachdatenkarte, M 1 : 500 (per Email am 16.10.2018 von Ing.-Büro für Tiefbau, Katja Reese, Krummesse)

Das Bebauungsgebiet des geplanten Bebauungsplan Nr. 23 in Berkenthin liegt südlich der Straße „Friedenstraße“. An der östlichen Grenze des Bebauungsgebiets befindet sich der Friedhof. Südlich und westlich befinden sich weitere Grünflächen. In der südöstlichen Ecke des Bauungsgebiets grenzt die Sackgasse der Straße „Am Friedhof“. Aktuell wird die Baufläche als Ackerfläche genutzt.

Inhalt des vorliegenden Berichtes ist die Darstellung und Auswertung der Baugrundaufschlüsse sowie der bodenmechanischen Laboruntersuchungen. Weiterhin werden erste allgemeine Hinweise zur Versickerungsfähigkeit der angetroffenen Böden gegeben.

## 2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

### 2.1 Baugrunderkundung

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden im Baugebiet des Bebauungsplans Nr. 23 in der Gemeinde Berkenthin im November 2018 durch unser Büro elf Sondierbohrungen bis jeweils 5,0 m Tiefe unter OK Gelände niedergebracht. Die Ansatzpunkte sind dem Lageplan auf der Anlage 1, Blatt 1, zu entnehmen.

In der Anlage 2, Blatt 1, sind die Ergebnisse der Sondierbohrungen nach kornanalytischer Bewertung der laufend entnommenen Proben als Bodenprofile höhengerecht aufgetragen. Die Bezeichnung der Ansatzpunkte enthält neben der Punktbezeichnung auch den Jahresindex (B ... / 18) des Untersuchungsjahres.

Bei den Untersuchungen handelt es sich um punktuelle Aufschlüsse, die zwischen den direkten Aufschlüssen nur Annahmen zulassen und Abweichungen ermöglichen. Generell ist jedoch mit dem vorliegenden Untersuchungsrahmen eine qualitativ flächige Beurteilung der Baugrundsichtungen möglich. Die Maßnahme ist der Geotechnischen Kategorie 2 gemäß DIN EN 1997 und DIN 1054, aktuelle Fassung, zuzuordnen.

### 2.2 Baugrundaufbau

Oberflächennah wurde sandiger Mutterboden in 0,3 m bis 0,5 m Mächtigkeit angetroffen.

Unterhalb des Mutterbodens wurden Sande erbohrt, deren Kornverteilungen auch schluffige Beimengungen in unterschiedlicher Ausprägung aufweisen. Die Sande werden bis zu den Endtiefen der Sondierungen nicht durchteuft.



## 2.3 Grundwasser

Während der Erkundungsarbeiten im November 2018 wurde an allen Untersuchungspunkten kein Wasser angetroffen.

## 2.4 Bodenmechanische Laborversuche / Klassifizierung

Aus den angetroffenen Sanden wurden fünf Mischproben (MP 1 bis MP 5) gebildet. Von den Mischproben wurden die Korngrößenverteilungen nach DIN 18123 im bodenmechanischen Labor gefertigt. Die Ergebnisse werden für die nachfolgende Bodenklassifizierung mit herangezogen und sind auf Anlage 2, Blatt 2 + 3, dargestellt.

An den Mischproben MP 2 und MP 4 wurde zusätzlich die Wasserdurchlässigkeit der Sande gemäß DIN 18130 versuchstechnisch ermittelt. Die Ergebnisse sind für eine lockere und dichte Lagerung der Sande in Anlage 2, Blatt 4 + 5, dokumentiert.

## 2.5 Tragfähigkeits- und Formänderungseigenschaften der Böden

### 2.5.1 Mutterboden

Der Mutterboden ist organisch, kompressibel und somit für bautechnische Zwecke nicht geeignet. Er ist in der Baufläche abzutragen und für eine etwaige Wiederverwertung auf der Baufläche fachgerecht zu lagern. Sollte der Oberboden von der Baustelle entfernt und einer Fremdverwertung zugeführt werden, so sind ggf. noch chemische Analyseergebnisse gemäß Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) zu ermitteln und zu bewerten.

### 2.5.2 Sande

Die natürlich anstehenden Sande sind bei mindestens mitteldichter Lagerung gut tragfähig und neigen nur zu geringen, zeitlich rasch eintretenden Setzungen. Die Sande sind nach DIN 18130 als wasserdurchlässig einzustufen und gemäß ZTV E-StB der Frostempfindlichkeitsklasse F1-F2 zuzuordnen.

Aus den Körnungslinien der Anlage 2, Blatt 2 + 3, kann folgende Bodenklassifizierung nach DIN 18196 abgeleitet werden:

- Bodenart: Fein- und Mittelsand, schwach schluffig bis schluffig
- Hauptgruppe: gemischtkörniger Boden
- Ungleichförmigkeit: -
- Bodengruppe: Sand - Schluff – Gemische (SU – SU\* nach DIN 18196)

## 3. Chemische Untersuchung und Bewertung

Während der Erkundungsarbeiten wurden die Bodenproben auf Geruchsauffälligkeiten untersucht. Es wurden keine organoleptischen Befunde festgestellt.

Für die Verwertung von Abtragsböden müssen chemische Analysen gemäß BBodSchV / LAGA M 20 zur Klassifizierung der Verwertung durchgeführt werden. Diese chemischen Untersuchungen sind nicht Bestandteil dieses Berichts.



## 4. Bodenkennwerte und Homogenbereiche

### 4.1 Bodenkennwerte

Für geotechnische Nachweise nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054 können auf Grundlage der durchgeführten Versuche und unserer Erfahrungen die in der folgenden Tabelle aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte angesetzt werden.

Tab. 1 Bodenkennwerte für geotechnische Nachweise

Bodenart	Bodengruppe DIN 18196	Raumgewicht $\gamma / \gamma'$ kN/m <sup>3</sup>	Reibungs- winkel $\phi'_k$ °	Kohäsion $c_{u,k} / c'_k$ kN/m <sup>2</sup>	Steifemodul $E_{Sk}$ MN/m <sup>2</sup>
Mutterboden	OH	---	---	---	---
Sande, mitteldicht	SU – SU*	18 / 10	32,5	---	40 - 60

### 4.2 Homogenbereiche

Die aktuelle VOB/C 2016 ersetzt die Bodenklassen durch Homogenbereiche.

Der Homogenbereich umfasst einen begrenzten Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Bodenschichten, der für das Bauvorhaben vergleichbare bodenmechanische und chemische Eigenschaften aufweist.

Diese Auswertung ist nicht Bestandteil des Geotechnischen Untersuchungsberichts und kann bei Bedarf als eigenständige Unterlage im Zuge der Entwurfs- und Ausführungsplanung erstellt werden.


## 5. Versickerung von Niederschlagswasser

Die erkundeten Sande sind je nach Schluffgehalt gemäß DIN 18130 als schwach wasserdurchlässig bis wasserdurchlässig einzustufen. Für die anstehenden Sande wurde im bodenmechanischen Labor ein Wasserdurchlässigkeitswert von  $k_f = 3,0 \times 10^{-6}$  m/s (in dichter Lagerung) bis  $2,2 \times 10^{-5}$  m/s (in lockerer Lagerung) ermittelt.


Mit Blick auf den Grundwasserschutz muss gemäß DWA-Arbeitsblatt A 138 zwischen der Unterkante der Versickerungsanlage und dem höchsten Grundwasserstand ein Mindestabstand von 1,0 m eingehalten werden. Diese Bedingung kann eingehalten werden, so dass eine Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser möglich ist.

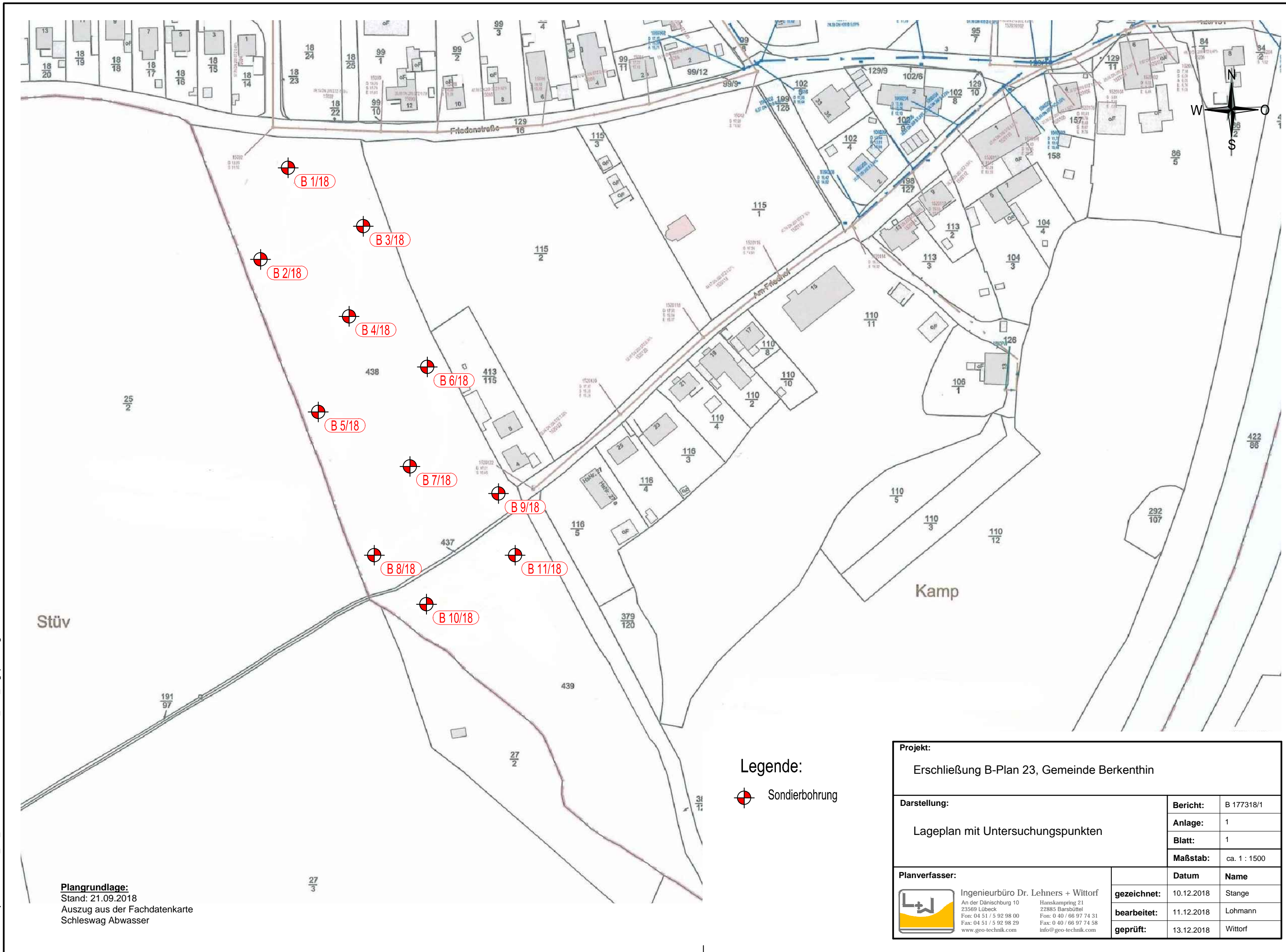


Bei der Herstellung von Versickerungsanlagen ist darauf zu achten, dass örtliche Stauhorizonte wie ggf. vorhandene Schlufflagen gegen wasserdurchlässige Sande ausgetauscht werden. Für die fachgerechte Bemessung, Planung und Ausschreibung von Versickerungsanlagen nach dem DWA-Arbeitsblatt A 138 stehen wir zur Verfügung.

  
Dr.-Ing. Christoph Lehnert

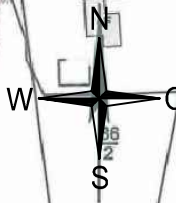


  
Projektingenieurin  
Henrike Lohmann, M. Eng.



Stüv


Kamp



**Legende:**

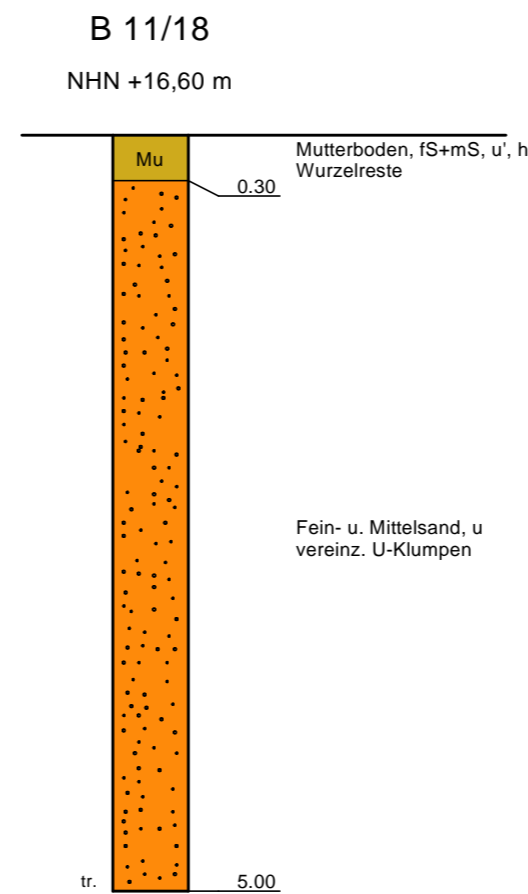
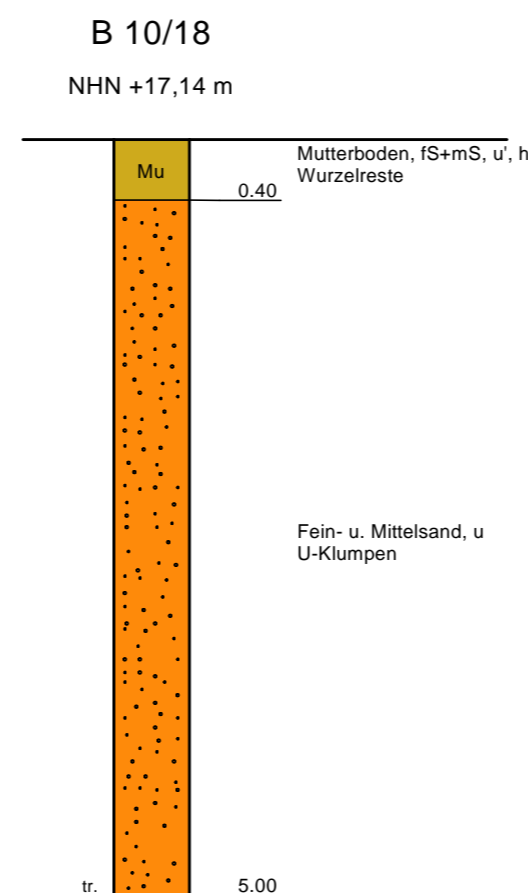
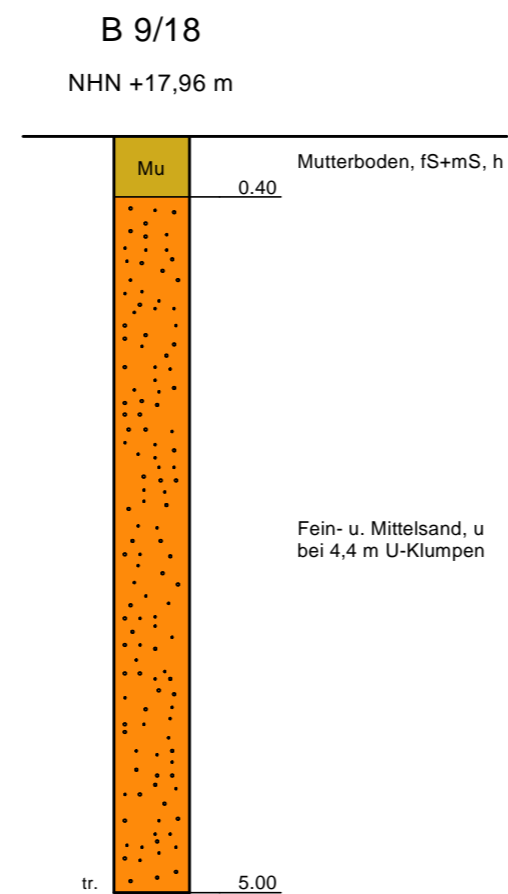
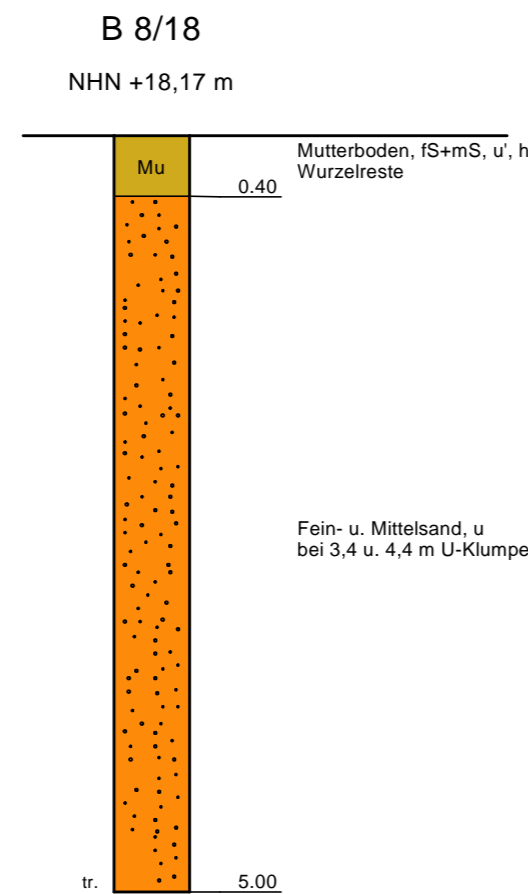
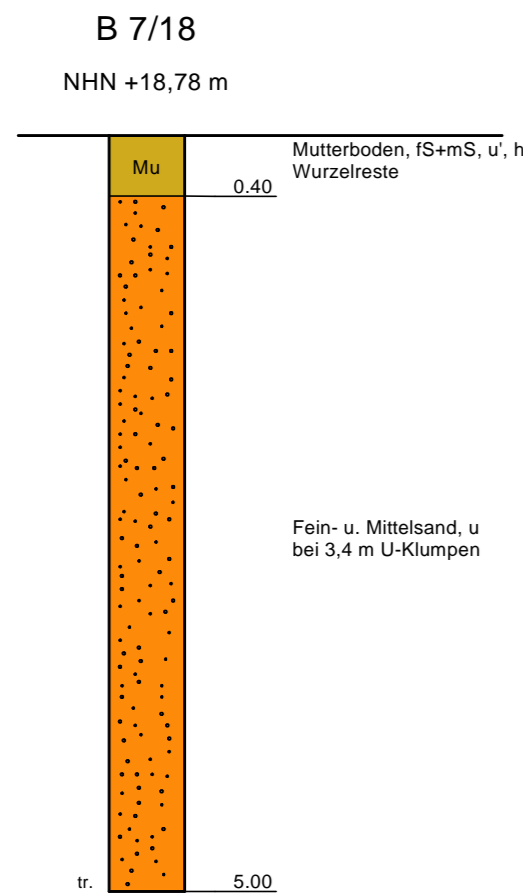
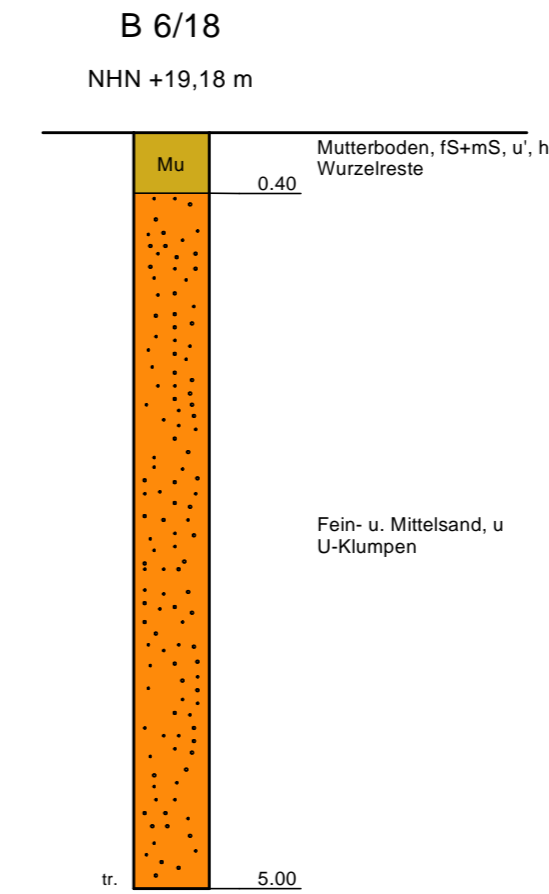
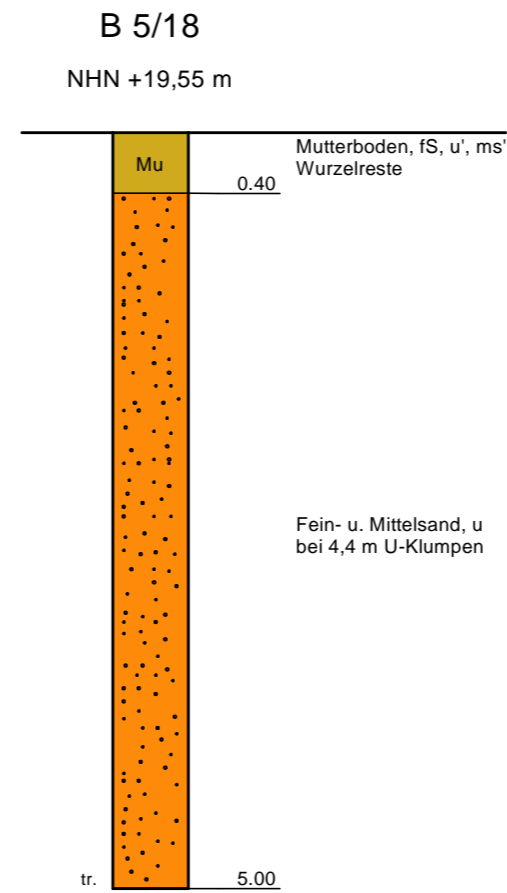
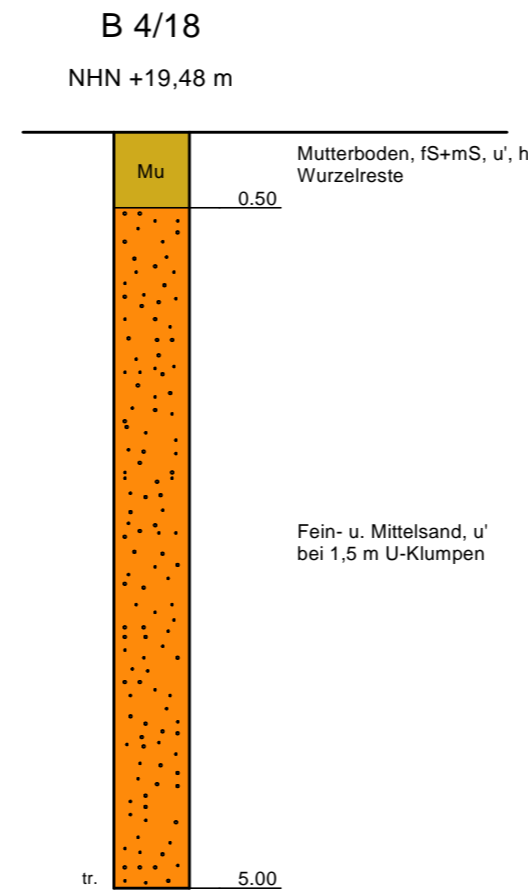
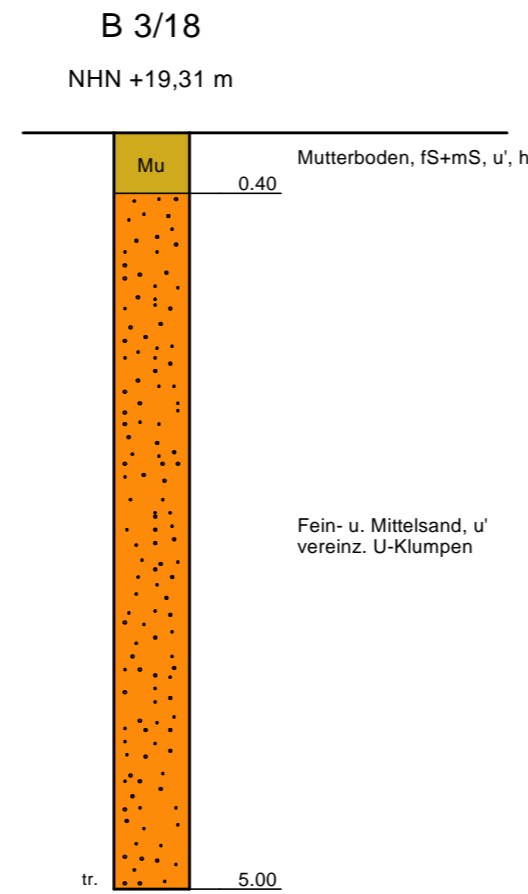
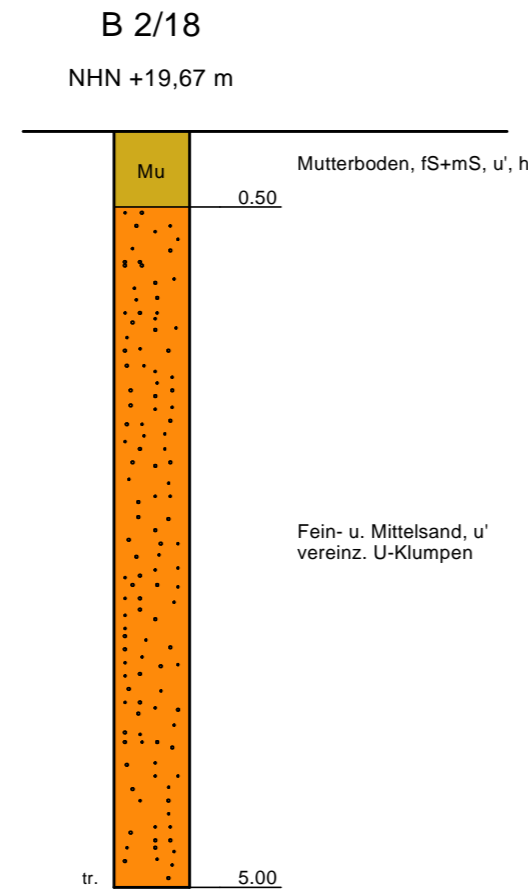
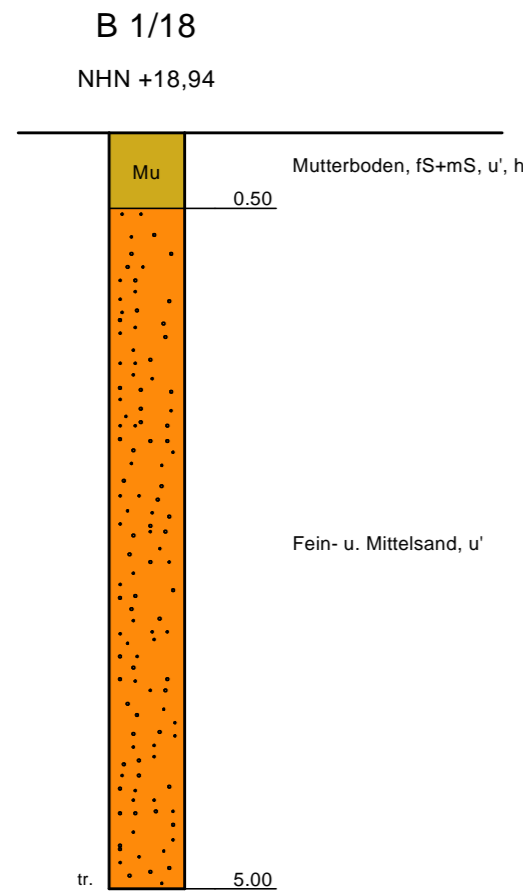
 Sondierbohrung

**Plangrundlage:**  
Stand: 21.09.2018  
Auszug aus der Fachdatenkarte  
Schlesweg Abwasser

<b>Projekt:</b> Erschließung B-Plan 23, Gemeinde Berkenthin		<b>Bericht:</b>	B 177318/1
<b>Darstellung:</b> Lageplan mit Untersuchungspunkten		<b>Anlage:</b>	1
		<b>Blatt:</b>	1
		<b>Maßstab:</b>	ca. 1 : 1500
<b>Planverfasser:</b>		<b>Datum</b>	<b>Name</b>
	Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf An der Dänischburg 10 23569 Lübeck Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fax: 04 51 / 5 92 98 29 www.geo-technik.com	Hanskamping 21 22885 Barsbüttel Fon: 0 40 / 66 97 74 31 Fax: 0 40 / 66 97 74 58 info@geo-technik.com	<b>gezeichnet:</b> 10.12.2018 Stange
			<b>bearbeitet:</b> 11.12.2018 Lohmann
			<b>geprüft:</b> 13.12.2018 Wittorf


Sondierungen:

M. d. H. : 1 : 50



**Legende Nebenbodenarten**

BODENART		KURZZEICHEN	
Stein	steinig	X	x
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Torf/Humus	torfig/humos	H	h
Mudde	organisch	F	o
schwach	stark	'	—

Projekt: <b>Erschließung B-Plan 23, Gemeinde Berkenthin</b>			
Darstellung: <b>Bodenprofile</b>	Projekt-Nr.:	B177319/1	
	Anlage:	2	
	Blatt:	1	
Planverfasser: 	Datum	Name	
	gezeichnet:	14.01.2019	Stange
	bearbeitet:	16.01.2019	Lohmann
	geprüft:	22.01.2019	Lehnert

Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf  
An der Dänischburg 10 Hanskampring 21  
23569 Lübeck 22885 Barsbüttel  
Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fon: 0 40 / 66 97 74 31  
Fax: 04 51 / 5 92 98 29 Fax: 0 40 / 66 97 74 58  
www.geo-technik.com info@ geo-technik.com





Ingenieurbüro Dr. Lehners + Wittorf  
 An der Dänischburg 10  
 23569 Lübeck  
 Fon: 04 51 / 5 92 98 00  
 Fax: 04 51 / 5 92 98 29  
 www.geo-technik.com

Hanskampring 21  
 22885 Barsbüttel  
 Fon: 0 40 / 66 97 74 31  
 Fax: 0 40 / 66 97 74 58  
 info@geo-technik.com

# Körnungslinien

## Erschließung B-Plan 23

### Gemeinde Berkenthin

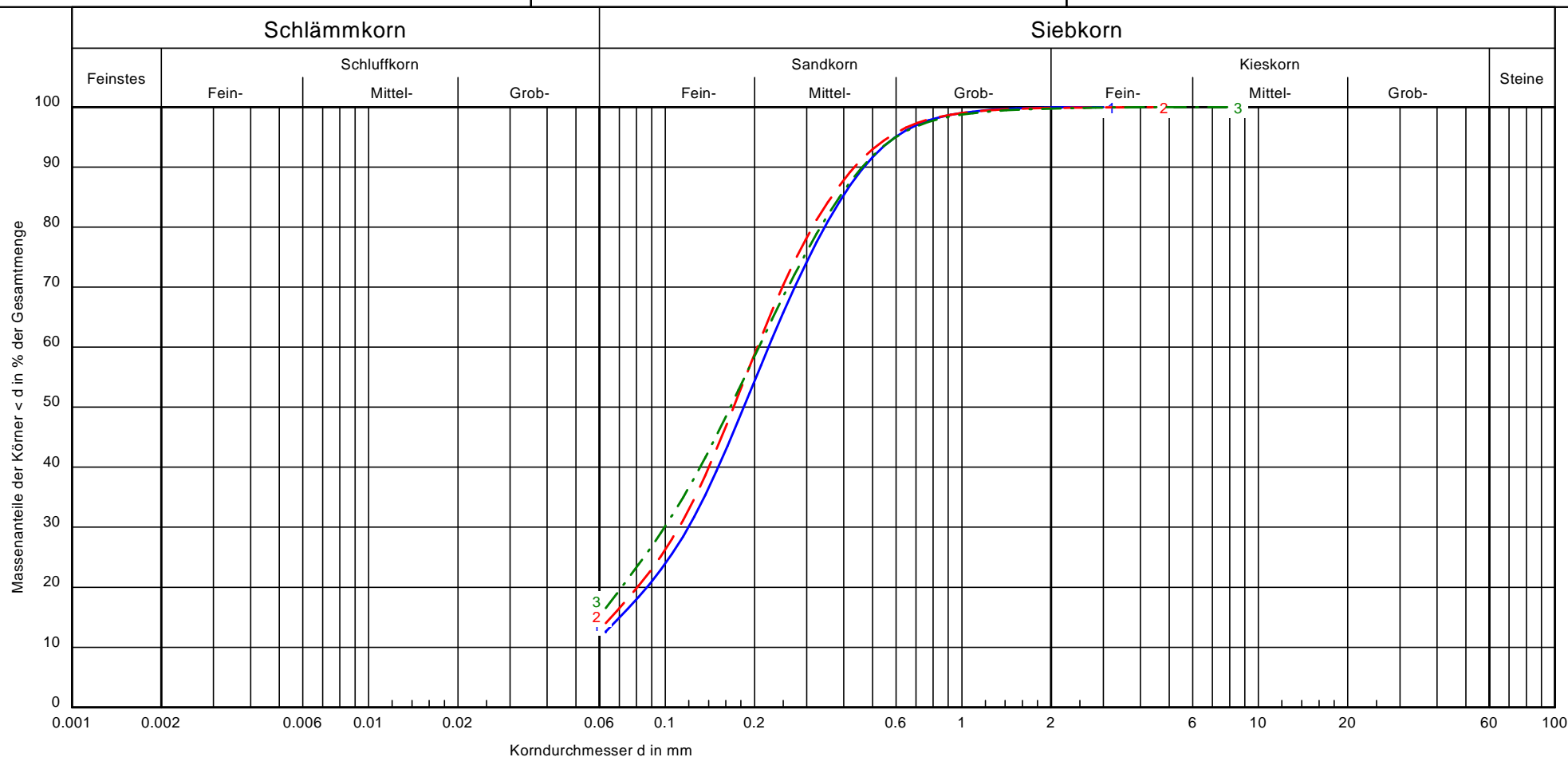
Probe entnommen am: 08.01.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nass- und Trockensiebanalyse

Bearbeiter: Sta.

Datum: Dezember 2018



Körnungslinie Nr.	1	2	3	Bemerkungen:	Bericht: B 177319/1 Anlage: 2, Blatt 2
Bodenart:	Fein- und Mittelsand, schw. schluffig	Fein- und Mittelsand, schw. schluffig	Fein- und Mittelsand, schluffig		
Bodengruppe:	SU nach DIN 18196	SU nach DIN 18196	SU* nach DIN 18196		
Entnahmestelle:	MP 1 (B 1/18, B 3/18)	MP 2 (B 2/18, B 4/18)	MP 3 (B 5/18, B 6/18)		
Entnahmetiefe:	0,4 - 5,0 m	0,5 - 5,0 m	0,4 - 5,0 m		
T/U/S/G:	- /12.6/87.3/0.1	- /14.0/85.8/0.2	- /16.5/83.2/0.3		
Cu/Cc:	-/-	-/-	-/-		
Signatur:	<u>                    </u>	<u>                    </u>	<u>                    </u>		



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf  
 An der Dänischburg 10  
 23569 Lübeck  
 Fon: 04 51 / 5 92 98 00  
 Fax: 04 51 / 5 92 98 29  
 www.geo-technik.com

Hanskampring 21  
 22885 Barsbüttel  
 Fon: 0 40 / 66 97 74 31  
 Fax: 0 40 / 66 97 74 58  
 info@geo-technik.com

Bearbeiter: Sta.

Datum: Dezember 2018

# Körnungslinien

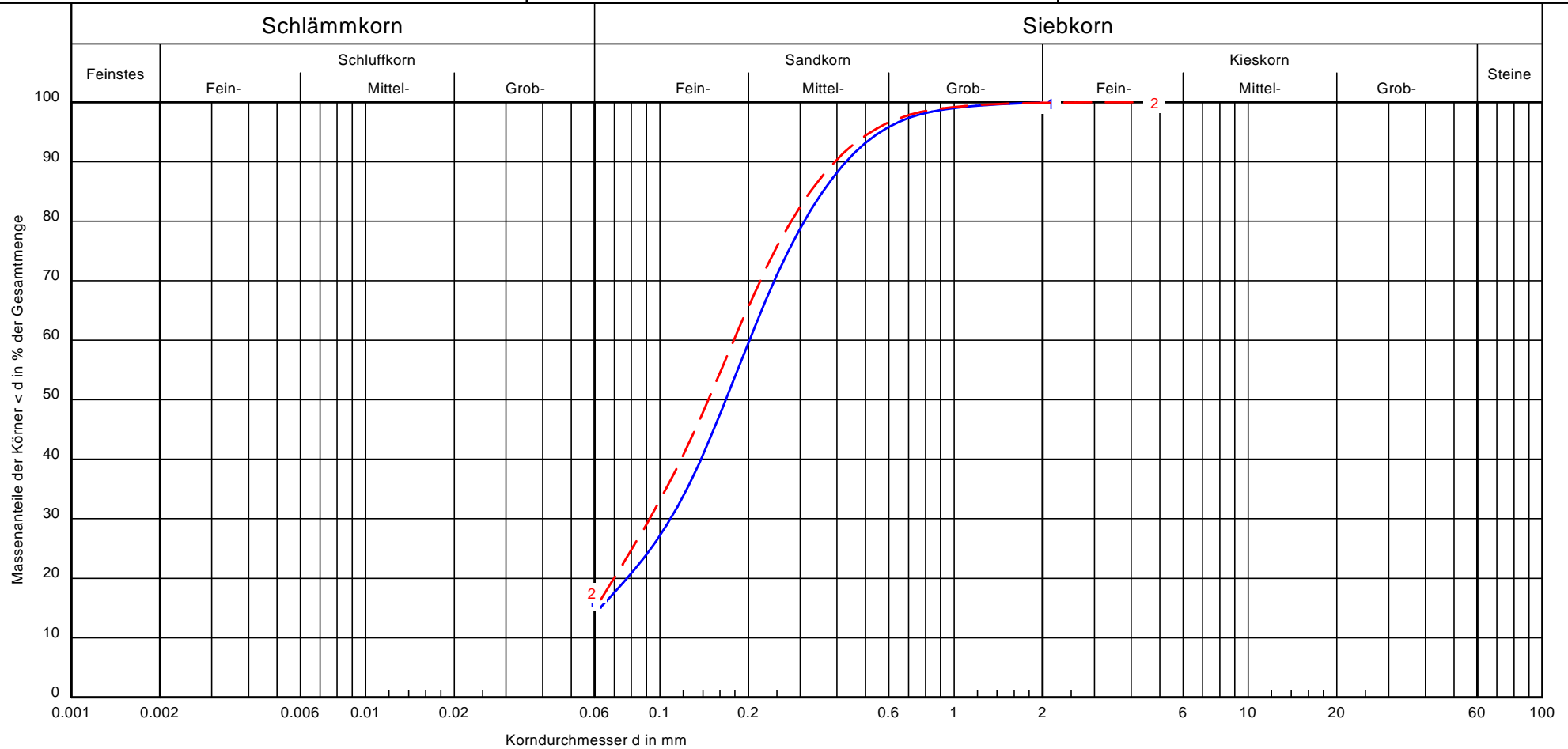
## Erschließung B-Plan 23

### Gemeinde Berkenthin

Probe entnommen am: 08.01.2018

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nass- und Trockensiebanalyse



Körnungslinie Nr.	1	2	Bemerkungen:	Bericht: B 177319/1 Anlage: 2, Blatt 3
Bodenart:	Fein- und Mittelsand, schluffig	Fein- und Mittelsand, schluffig		
Bodengruppe:	SU* nach DIN 18196	SU* nach DIN 18196		
Entnahmestelle:	MP 4 (B 7/18, B 8/18, B 9/18)	MP 5 (B 10/18, B 11/18)		
Entnahmetiefe:	0,4 - 5,0 m	0,3 - 5,0 m		
T/U/S/G:	- /15.2/84.8/ -	- /16.5/83.4/0.1		
Cu/Cc:	-/-	-/-		
Signatur:	<u>                    </u>	<u>                    </u>		



### Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

nach DIN 18130

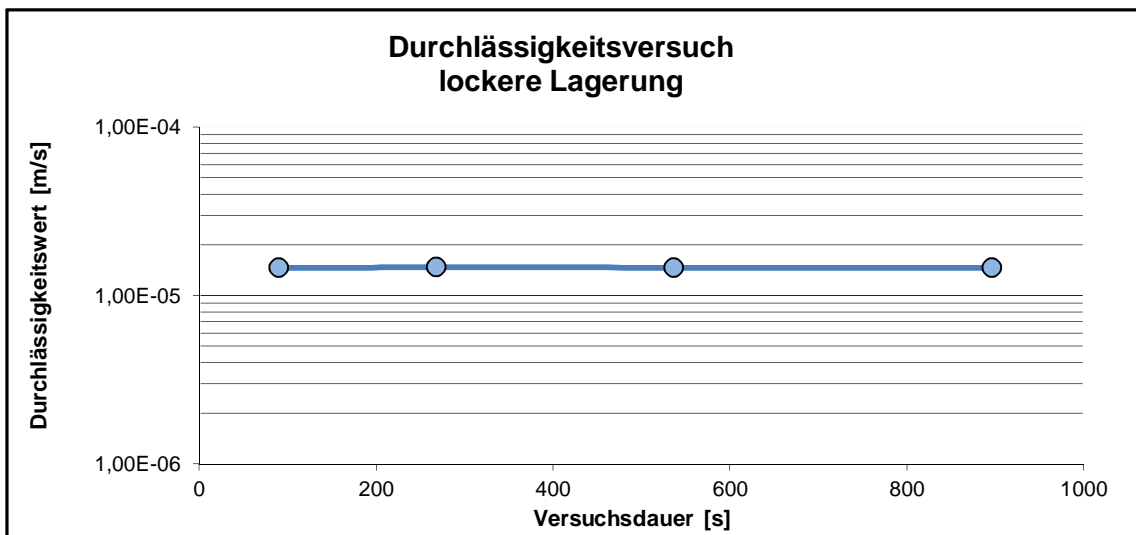
### Erschließung B-Plan 23,

### Gemeinde Berkenthin

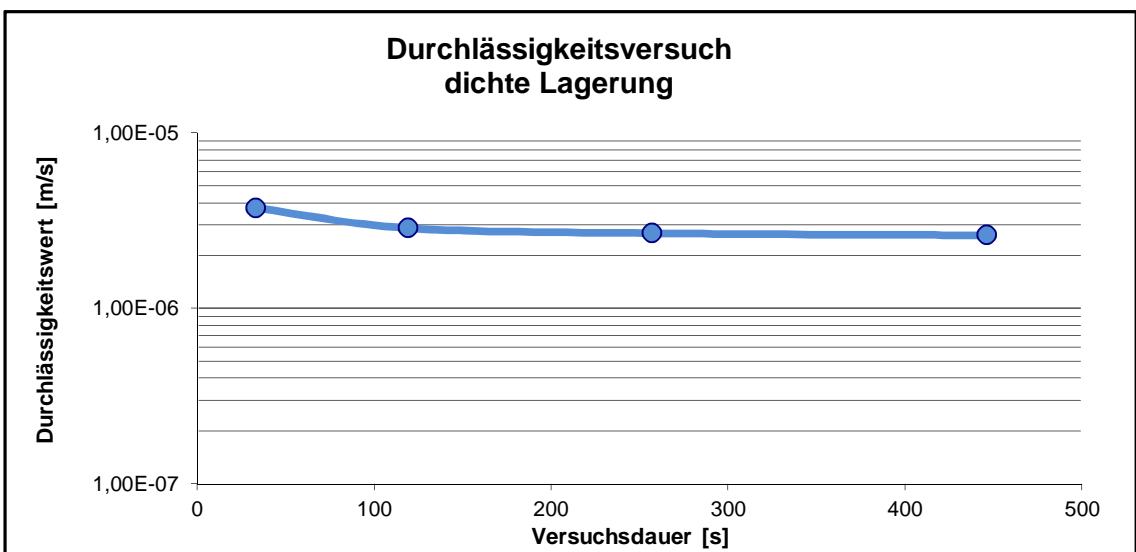
Bereich: Sand  
 Entnahmestelle: MP 2  
 Entnahmedatum: 29.11.2018  
 Probennehmer: Reetz  
 Bearbeitungsdatum: 24.01.2019  
 Bearbeiter: Loh.

lockere Lagerung		
Trockendichte:	<b>1,66</b>	[g/cm <sup>3</sup> ]
Porenanteil:	<b>34,7</b>	[%]

dichte Lagerung		
Trockendichte:	<b>1,79</b>	[g/cm <sup>3</sup> ]
Porenanteil:	<b>32,5</b>	[%]



Durchlässigkeitswert [ $k_f$ - Wert]	<b>1,5E-05</b>	m/s	Hydraulisches Gefälle [i]	<b>4,06</b>
--------------------------------------	----------------	-----	---------------------------	-------------



Durchlässigkeitswert [ $k_f$ - Wert]	<b>3,0E-06</b>	m/s	Hydraulisches Gefälle [i]	<b>8,59</b>
--------------------------------------	----------------	-----	---------------------------	-------------



### Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

nach DIN 18130

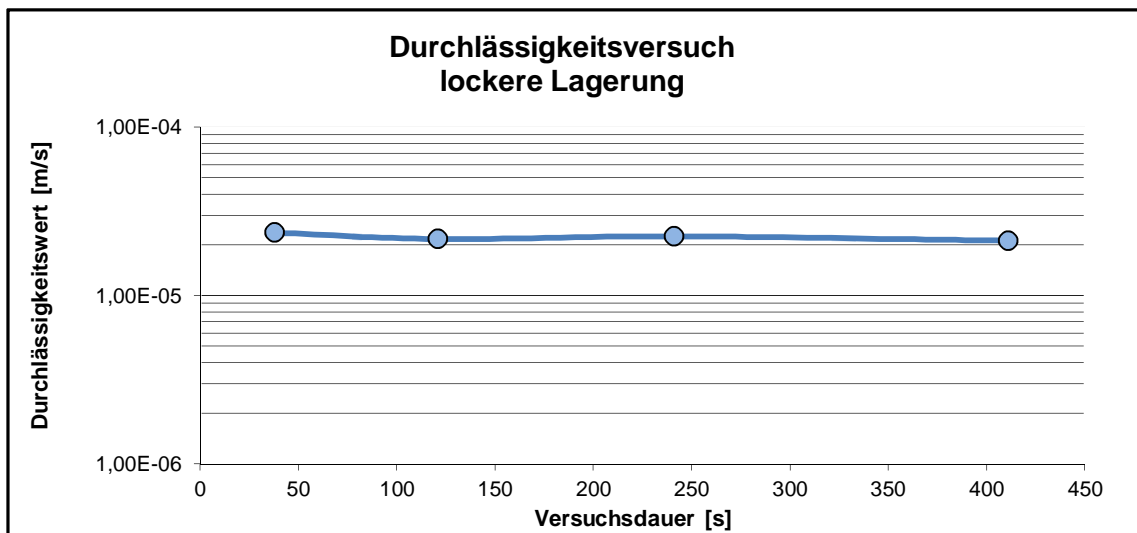
### Erschließung B-Plan 23,

### Gemeinde Berkenthin

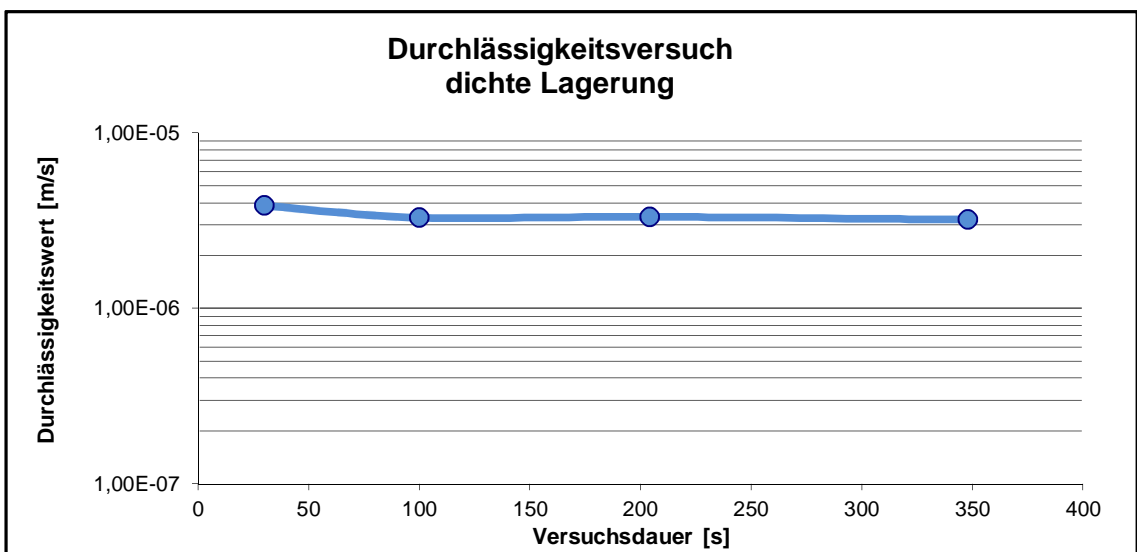
Bereich: Sand  
 Entnahmestelle: MP 4  
 Entnahmedatum: 29.11.2018  
 Probennehmer: Reetz  
 Bearbeitungsdatum: 24.01.2019  
 Bearbeiter: Loh.

lockere Lagerung		
Trockendichte:	<b>1,66</b>	[g/cm <sup>3</sup> ]
Porenanteil:	<b>37,4</b>	[%]

dichte Lagerung		
Trockendichte:	<b>1,83</b>	[g/cm <sup>3</sup> ]
Porenanteil:	<b>30,9</b>	[%]



Durchlässigkeitswert [ $k_f$ - Wert]	<b>2,2E-05</b>	m/s	Hydraulisches Gefälle [i]	<b>5,90</b>
--------------------------------------	----------------	-----	---------------------------	-------------



Durchlässigkeitswert [ $k_f$ - Wert]	<b>3,4E-06</b>	m/s	Hydraulisches Gefälle [i]	<b>8,78</b>
--------------------------------------	----------------	-----	---------------------------	-------------