



Ingenieurgeologie  
Dr. Lübke

Füchteler Straße 29  
49377 Vechta  
Telefon 0 44 41 – 979 75-0  
Telefax 0 44 41 – 979 75-29

[www.ig-luebbe.de](http://www.ig-luebbe.de)  
[office@ig-luebbe.de](mailto:office@ig-luebbe.de)

# BERICHT

PROJEKT:  
028-15-4

B-Plan Nr. 58 „Willenberger Masch“  
49356 Diepholz

Auftraggeber:  
Stadt Diepholz  
Rathausmarkt 1  
49356 Diepholz

23. Mai 2016

Baugrunderkundungen  
Gründungsgutachten  
Baugrundlabor  
Altlastenuntersuchungen  
Gefährdungsabschätzungen  
Sanierungskonzepte  
Hydrogeologie

In Kooperation mit der  
TERRA Umwelt Consulting GmbH



PROJEKTDATEN:

Projekt: 028-15-4  
B-Plan Nr. 58 „Willenberger Masch“ ,  
49356 Diepholz

Auftraggeber: Stadt Diepholz  
Rathausmarkt 1  
49356 Diepholz

Auftragnehmer: Ingenieurgeologie Dr. Lübbe  
Füchteler Straße 29  
49377 Vechta

Projektbearbeiter: Dipl.-Geow. T. Wagner

Exemplare: 1 Stück

Dieser Bericht umfasst 9 Seiten, 4 Tabellen und 3 Anlagen.

Vechta, 23. Mai 2016

028-15-4\G.B-Plan Nr. 58 „Willenberger Masch“, DH.doc

Der Bericht darf nur vollständig und unverändert vervielfältigt werden und nur zu dem Zweck, der unserer Beauftragung mit der Erstellung des Berichtes zugrunde liegt. Die Vervielfältigung zu anderen Zwecken, eine auszugsweise oder veränderte Wiedergabe sowie eine Veröffentlichung bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.



## INHALTSVERZEICHNIS:

I. VERANLASSUNG UND BEAUFTRAGUNG.....	4
1. Unterlagen.....	4
2. Angaben zur Planfläche.....	4
II. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN.....	4
III. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE.....	5
1. Boden.....	5
2. Grundwasser.....	5
3. Bodenklassifizierung nach DIN 18300: 2002/DIN 18196.....	6
4. Bodenkennwerte.....	6
5. Korngrößenanalysen/Durchlässigkeitsbeiwerte ( <i>HAZEN</i> ).....	6
IV. ALLGEMEINE BAUGRUNDBEURTEILUNG.....	8
V. SCHLUSSWORT.....	9

## TABELLENVERZEICHNIS:

Tabelle 1:	Bodenklassifizierung nach DIN 18300: 2002 und DIN 18196	6
Tabelle 2:	Bodenkennwerte in Anlehnung an TÜRKE (1998), EAU (2012) und eigenen Erfahrungswerten.....	6
Tabelle 3:	Ergebnisse der Körnungsanalysen.....	7
Tabelle 4:	Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18300.....	7

## ANLAGENVERZEICHNIS:

ANLAGE 1:	Lageplan
ANLAGE 2.1-2.5:	Bohrprofile nach DIN 4023 und Rammdiagramme ( <i>DPH gemäß DIN EN ISO 22476-2</i> )
ANLAGE 3.1-3.2:	Körnungslinien nach DIN 18123



## I. VERANLASSUNG UND BEAUFTRAGUNG

Die Stadt Diepholz plant die Erschließung des Baugebietes „Willenberger Masch“.

Unser Büro wurde am 13.05.2015 auf Grundlage unseres Angebotes vom 12.05.2015 beauftragt, die Boden- und Grundwasserverhältnisse sowie die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes im Bereich der Planfläche zu untersuchen und einen Bericht über die Boden- und Grundwasserverhältnisse mit allgemeinen Baugrundempfehlungen zu erstellen.

Die Planfläche wurde ackerbaulich (*Maisanbau*) bewirtschaftet, so dass sie bis Ende Oktober (*Beginn der Ernte*) nicht befahren werden konnte. Im Winter 2015 bis Frühjahr 2016 war die Fläche großflächig durchnässt. Aus diesen Gründen konnten die Feldarbeiten erst Ende April/Anfang Mai durchgeführt werden.

### 1. Unterlagen

- Lageplan, P3 Planungsteam GbR mbH, ohne Maßstab, Oktober 2015

### 2. Angaben zur Planfläche

Die Liegenschaft befindet sich im Süden von Diepholz und verläuft entlang der Straße „Graftlage“ im Osten und „Masch“ im Süden. Im Westen der Planfläche soll ein Versickerungsbecken entstehen.

## II. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Zur Erkundung der Boden- und Grundwasserverhältnisse wurden am 28.04.2016 und 02.05.2016 auf der Planfläche insgesamt achtzehn Rammkernsondierungen (*BS 1 bis BS 18,  $\varnothing$  50/36 mm, gemäß DIN EN ISO 22476-2*) sowie sechs schwere Rammsondierungen (*DPH 1 bis DPH 6, gemäß DIN EN ISO 22476-2*) jeweils bis in eine Tiefe von 3,00 m und 5,00 m unter Geländeoberkante abgeteuft.

Die Lage der Sondierungen ist der Anlage 1 zu entnehmen. Die Bodenprofile wurden entsprechend DIN 4022 ingenieurgeologisch angesprochen und in Schichtenverzeichnissen aufgenommen. Die Ergebnisse sind in der Anlage 2.1 bis 2.5 als Bohrprofile (*DIN 4023*) zusammen mit den Rammdiagrammen (*DIN EN ISO 22476-2*) höhenrichtig über die Tiefe aufgetragen.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen wurden nivelliert und auf Oberkante der Straße „Masch“ bezogen. Dem Bezugspunkt wurde eine Höhe von +/- 0,00 m zugeordnet. Nach dem Nivellement liegen die Sondieransatzpunkte 0,39 m bis 0,96 m als der Bezugspunkt bzw. das Straßenniveau.



Aus den Bohrprofilen wurden Bodenproben entnommen. An insgesamt sechs Bodenproben der Sondierungen BS 1, BS 5, BS 8, BS 11, BS 15 und BS 17 wurden die Körnungslinien gemäß DIN 18123 zur Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes ermittelt. Die Körnungslinien sind in Anlage 3.1 und 3.2 dargestellt.

### III. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

#### 1. Boden

Bis zur maximalen Aufschlusstiefe von 3,00 m und 5,00 m unter Gelände wurde unterhalb der Sondieransatzpunkte folgende Schichtfolge erbohrt:

##### Mutterboden:

- Petrographie: Sand, schluffig, stark humos.
- Farbe: dunkelbraun.
- Bis Meter unter Gelände (min./max.): 0,25 m/ 0,45 m.
- Mächtigkeit: 0,25 m bis 0,45 m.
- Lagerungsdichte/ Konsistenz: -
- Baugrundeigenschaften: nicht geeignet.

##### Sand:

- Petrographie: Feinsand, Mittelsand, z. T. schwach schluffig bis schluffig, vereinzelt schwach kiesig/kiesig.
- Farbe: grau, gelb, braun.
- Bis Meter unter Gelände (min./max.): 1,80 m/ > 5,00 m.
- Mächtigkeit: 1,45 m bis 3,40 m.
- Lagerungsdichte: vorwiegend mitteldicht.
- Baugrundeigenschaften: geeignet.

##### Geschiebelehm:

- Petrographie: Schluff, sandig, schwach kiesig.
- Farbe: grau, gelbgrau.
- Bis Meter unter Gelände (min./max.): 4,10 m/ > 5,00 m.
- Mächtigkeit: 0,60 m bis 3,20 m.
- Konsistenz: weich bis steif, steif.
- Baugrundeigenschaften: geeignet.

#### 2. Grundwasser

Grundwasser wurde als Stauwasser auf dem Geschiebelehm und Schichtenwasser in den Sandhorizonten in Tiefen zwischen 0,63 m und 1,31 m unter Geländeoberkante gelotet. Die unterhalb und zwischen den Geschiebelehmen anstehenden Sande sind wasserführend.



### 3. Bodenklassifizierung nach DIN 18300: 2002/DIN 18196

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten können die angetroffenen Bodengruppen wie folgt klassifiziert werden (vgl. Tabelle 1):

Bezeichnung	Bodenklasse nach DIN 18300: 2002	Bodengruppe nach DIN 18196
Mutterboden: Sand, schluffig, stark humos.	1	OH
Sand: Feinsand, Mittelsand, z. T. schwach schluffig bis schluffig, vereinzelt schwach kiesig/kiesig.	3	SE, SU, SW
Geschiebelehm: Schluff, sandig, schwach kiesig.	4	UL, UM, SU*, GU*

Tabelle 1: Bodenklassifizierung nach DIN 18300: 2002, DIN 18196.

### 4. Bodenkennwerte

In Anlehnung an TÜRKE (1998), EAU (2012) und eigenen Erfahrungswerten können die in Tabelle 2 aufgeführten Bodenkennwerte bei erdstatischen Berechnungen zugrunde gelegt werden.

Bodenschicht	Bodengruppe (DIN 18196)	Zustandsform/ Lagerungsdichte	Wichte erdfeucht/ unter Auftrieb cal $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Reibungswinkel cal $\phi$ [°]	Kohäsion cal-c <sub>u</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul Es [MN/m <sup>2</sup> ]
Sand: Feinsand, Mittelsand, z. T. schwach schluffig bis schluffig, vereinzelt schwach kiesig/kiesig.	SE, SU, SW	-/mitteldicht	19/11	35,0	0	20-40
Geschiebelehm: Schluff, sandig, schwach kiesig.	UL, UM, SU*, GU*	weich bis steif/-	19/9	27,5	2-5	10-20

Tabelle 2: Bodenkennwerte in Anlehnung an TÜRKE (1998), EAU (2012) und eigenen Erfahrungswerten.

### 5. Korngrößenanalysen, Durchlässigkeitsbeiwerte (HAZEN)

Zur Überprüfung der Bodenansprache und überschlägigen Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte wurden an insgesamt sechs exemplarisch ausgewählten Bodenproben die Körnungslinien nach DIN 18123 ermittelt.

Nach der Labormethode „Sieblinienauswertung“ wurden die kf-Werte nach HAZEN ermittelt. Falls sich kein Schnittpunkt mit dem 10 %-Massenanteil ergab,



wurde der  $k_f$ -Wert aus Erfahrungswerten abgeschätzt. So geschätzte Werte sind in Klammern gesetzt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Sondierungsnummer/ Probennummer	Entnahmetiefe (m u. GOK)	Anteil <0,063 mm	Bodenart	$k_f$ -Wert (HAZEN) (m/s)
BS 1/ 1.2	0,35-1,45	4,2	Feinsand, mittelsandig	$6,0 \times 10^{-5}$
BS 5/ 5.2	0,30-1,80	6,0	Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig	$6,0 \times 10^{-5}$
BS 8/ 8.2	0,30-1,60	7,7	Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig	$5,5 \times 10^{-5}$
BS 11/ 11.2	0,30-1,50	11,6	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig	( $\approx 3,0 \times 10^{-5}$ )
BS 15/ 15.2	0,30-1,80	9,6	Feinsand, stark mittelsandig, schwach schluffig	$4,7 \times 10^{-5}$
BS 17/ 17.2	0,20-1,65	10,8	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig	( $\approx 3,0 \times 10^{-5}$ )

Tabelle 3: Ergebnisse der Körnungsanalysen.

Nach DIN 18130 werden in Abhängigkeit vom Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert) folgende Durchlässigkeitsbereiche unterschieden:

$k_f$ -Wert (m/s)	Bereich
unter $10^{-8}$	sehr schwach durchlässig
$10^{-8}$ bis $10^{-6}$	schwach durchlässig
über $10^{-6}$ bis $10^{-4}$	Durchlässig
über $10^{-4}$ bis $10^{-2}$	stark durchlässig
über $10^{-2}$	sehr stark durchlässig

Tabelle 4: Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130.

Die anstehenden Sande sind mit  $k_f = 6,0 \times 10^{-5}$  m/s bis  $k_f \approx 3,0 \times 10^{-5}$  m/s durchlässig.



#### IV. ALLGEMEINE BAUGRUNDBEURTEILUNG

Das Gelände ist nach den ersten Untersuchungsergebnissen aus baugrundtechnischer Sicht grundsätzlich für eine Bebauung geeignet.

Der 0,25 m bis 0,45 m mächtige Mutterboden ist nicht tragfähig und muss vor Beginn der jeweiligen Baumaßnahme abgeschoben werden.

Darunter stehen Fein- bis Mittelsande mit vorwiegend mitteldichter Lagerung und Geschiebelehme mit weich bis steifer bzw. steifer Konsistenz an. Diese Böden sind als Baugrund grundsätzlich geeignet. Geschiebelehm reagiert auf mechanische Störungen und Wassereinfluss mit Aufweichung und einer damit verbundenen Verminderung der Tragfähigkeit. Um Auflockerungen und Störungen durch ggf. erforderliche Erdbaumaßnahmen in größeren Tiefen (z. B. *Herstellung einer Unterkellerung*) zu vermeiden, ist in den Geschiebelehmen eine Baggerschaufel mit glatter Schneide einzusetzen.

Falls das Bebauungsgelände angehoben werden soll, eignet sich hierfür frostsicheres, verdichtungsfähiges Bodenmaterial (z. B. *SE, SW, gem. DIN 18196*), das lagenweise ( $d \leq 0,30 \text{ m}$ ) gut und gleichmäßig auf 98 % der einfachen Proctordichte eingebaut wird.

Verdichtungsnachweise können durch statische Lastplattendruckversuche erfolgen. Dabei sollten  $E_{v2} \geq 70 \text{ MN/m}^2$  und  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,50$  erreicht werden.

Grundwasser wurde in Tiefen zwischen 0,63 m und 1,31 m unter Geländeoberkante gelotet. Bei Gebäuden mit Unterkellerung ist zum Schutz gegen Wasser die DIN 18195 zu beachten. Nähere Ausführungen zur Detailanwendung dieser DIN sind erst nach Vorlage von detaillierten Bauplänen möglich.

Bei Erdarbeiten kann je nach Aushubtiefe und abhängig von den jahreszeitlich unterschiedlichen Grundwasserständen eine Grundwasserabsenkung über eine geschlossene Wasserhaltung (z. B. *Vakuumfilter oder Tiefbrunnen*) oder offene Wasserhaltung (*Ringdränage, Pumpensumpf*) notwendig werden.

Für die Versickerung von Oberflächenwasser kommen gemäß ATV-Arbeitsblatt A 138 grundsätzlich nur Böden mit einem

$$k_f\text{-Wert von } 5 \times 10^{-3} \text{ bis } 5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$$

in Frage.

Die unterhalb des Mutterbodens anstehenden Sande erfüllen mit einem  $k_f$ -Wert von

$$k_f = 6,0 \times 10^{-5} \text{ m/s bis } k_f \approx 3,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

diese Voraussetzung und sind daher für die Versickerung von Oberflächenwasser grundsätzlich geeignet.

Der Geschiebelehm ist als schwach durchlässig abzuschätzen.



Die z. T. hohe Grundwasseroberfläche schränkt die Versickerung von Niederschlagswasser jedoch ein. Bei Starkregenereignissen oder nach länger anhaltenden Regenperioden ist es wahrscheinlich, dass eine effektive Versickerung auf solchen Flächen dann zeitweise nicht mehr stattfinden kann.

Um weitergehende und spezifische Aussagen über den Baugrund treffen zu können, sind projektbezogene Detailuntersuchungen in jedem Fall notwendig. Für diese Arbeiten steht unser Büro nach Aufforderung gerne zur Verfügung.

V. SCHLUSSWORT

Der vorliegende Bericht beschreibt die in unmittelbarer Umgebung der punktuellen Bodenaufschlüsse festgestellten Baugrundverhältnisse in geologischer, bodenmechanischer und hydrogeologischer Hinsicht und ist nur für diese gültig. Interpolationen zwischen den Aufschlusspunkten sind nicht statthaft. Die bautechnischen Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes bekannten Planungsstand und auf die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen. Wenn konkrete Planungen vorliegen, z. B. Höhenlage des Bauwerkes, oder falls von den vorstehenden Angaben abweichend festgestellte Baugrundverhältnisse angetroffen werden, sollten die vorliegenden Aussagen und Empfehlungen überprüft und ggf. an die geänderten Randbedingungen angepasst werden.

Sämtliche Aussagen, Bewertungen und Empfehlungen basieren auf dem im Bericht beschriebenen Erkundungsrahmen und erheben keinen Anspruch auf eine vollständige repräsentative Beurteilung der Fläche.

Falls sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Bericht nicht oder abweichend erörtert wurden, ist der Baugrundgutachter zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Vechta, 23. Mai 2016

Dipl.-Geol. Dr. Joachim Lübke

Dipl.-Geow. T. Wagner

Der Bericht wird dem Auftraggeber auch im pdf-Format zur Verfügung gestellt.

Die EDV-Version ist nur in Verbindung mit einer original unterschriebenen Druckversion in Papierform gültig.



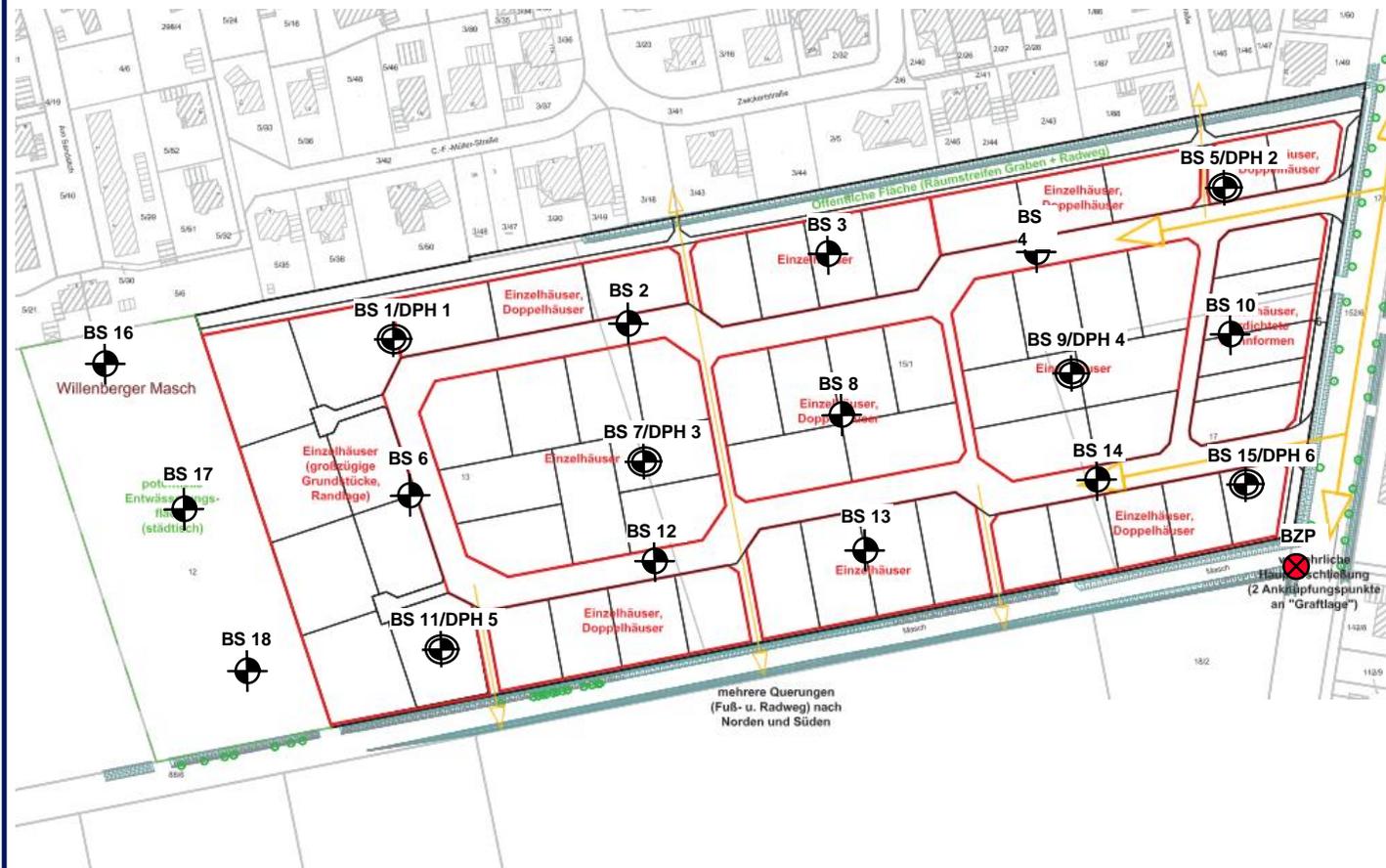
ANLAGE 1

Lageplan



## LEGENDE

- BS1/DPH 1  Rammkernsondierung und schwere Rammsondierung
- BS 2  Rammkernsondierung
- BZP  Bezugspunkt OK  
Straße = +/- 0,00m



## ÜBERSICHTSPLAN:



Projekt: 028-15-4  
B-Plan Nr. 58 „Willenberger Masch“,  
49356 Diepholz

Auftraggeber:  
**Stadt Diepholz**  
Rathausmarkt 1  
49356 Diepholz

Titel: **Lageplan**

gez.: M. Jucknat      gepr.: Dipl.-Geow. T. Wagner

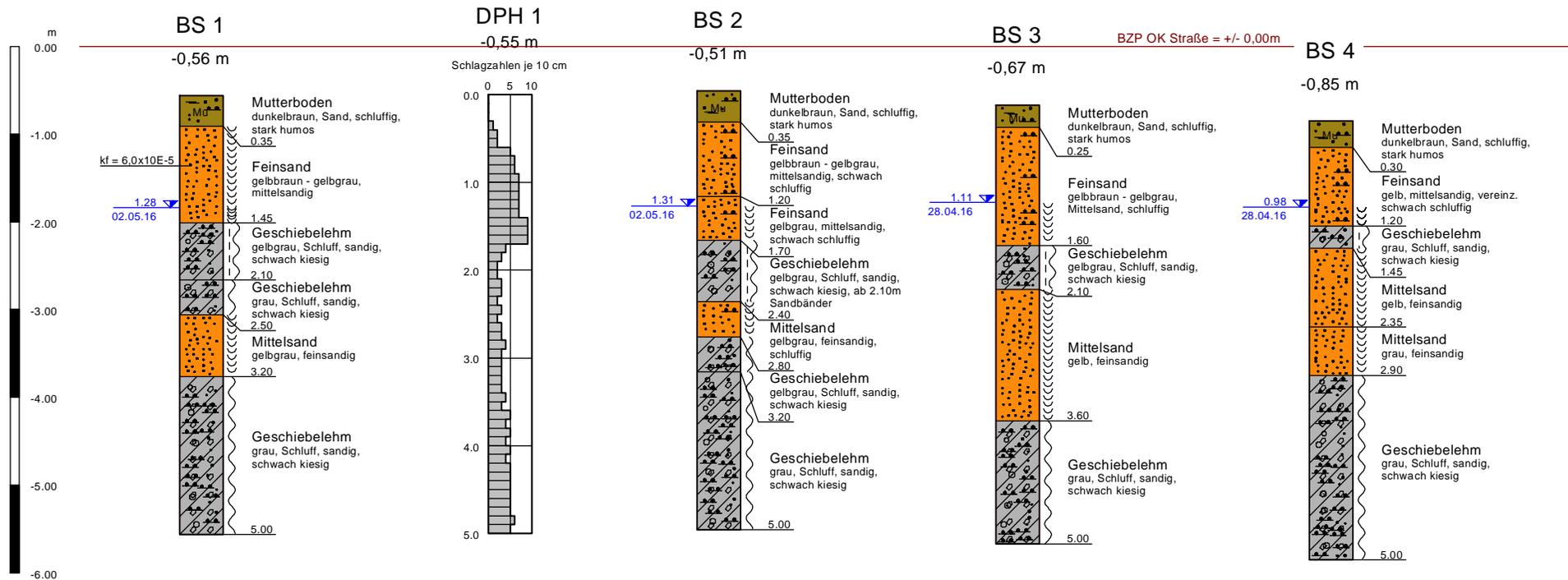
Maßstab: 1: 2.000

Datum: 12.05.2016      Anlage: 1



ANLAGE 2.1-2.5

Bohrprofile nach DIN 4023 und  
Rammdiagramme gemäß DIN EN ISO 22476-2



Konsistenzen	
	weich - steif
	weich
	naÙ

LEGENDE:	
RKS:	Rammkernsondierung
DPH:	Schwere Rammsondierung
<u>1.28</u> ▼	<u>Grundwasser m u.GOK</u>
<u>02.05.16</u>	<u>Datum</u>

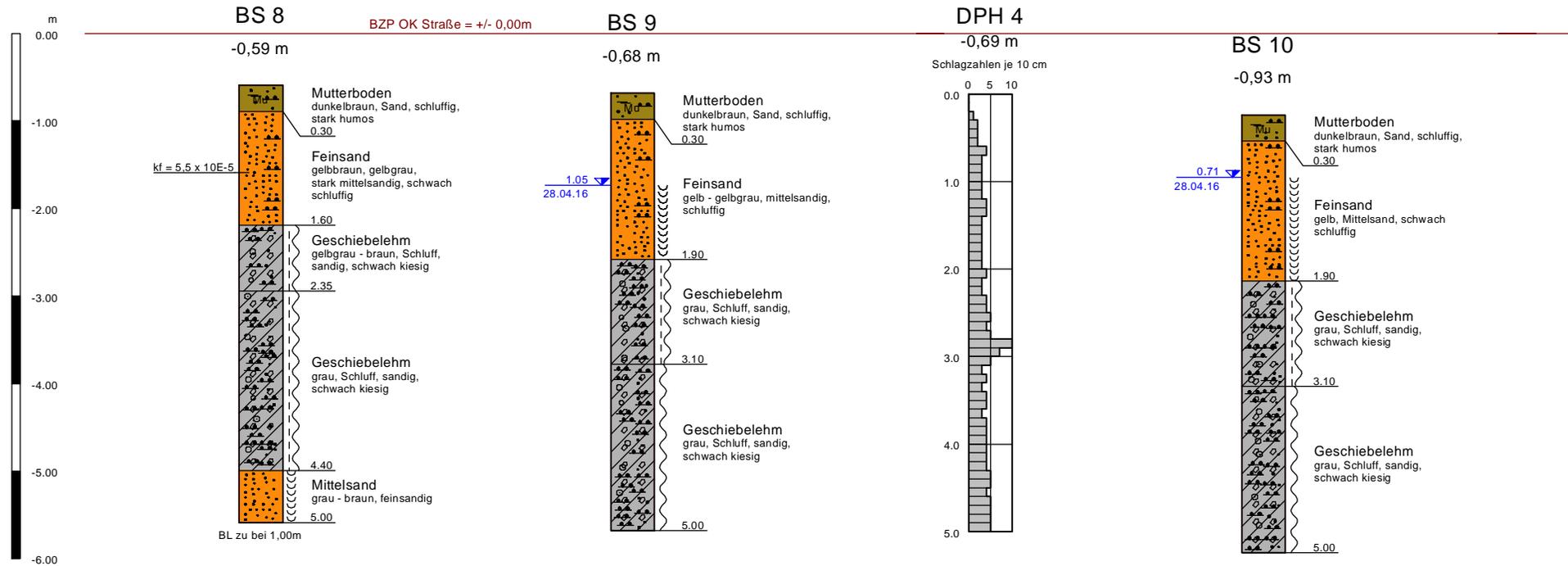
Projekt:	028-15-4 B-Plan Nr. 58 "Willenberger Masch", 49356 Diepholz
Auftraggeber:	Stadt Diepholz Rathausmarkt 1 49356 Diepholz
Bearbeiter:	Dipl.-Geow. T.Wagner
MaÙstab:	Höhe: 1 : 50



**Ingenieurgeologie**  
**Dr. Lübbecke**

Titel: Bohrprofile nach DIN 4023 und Ramm- diagramm nach DIN EN ISO 22476-2	
Anlage: 2.1	





Konsistenzen	
	weich - steif
	weich
	naß

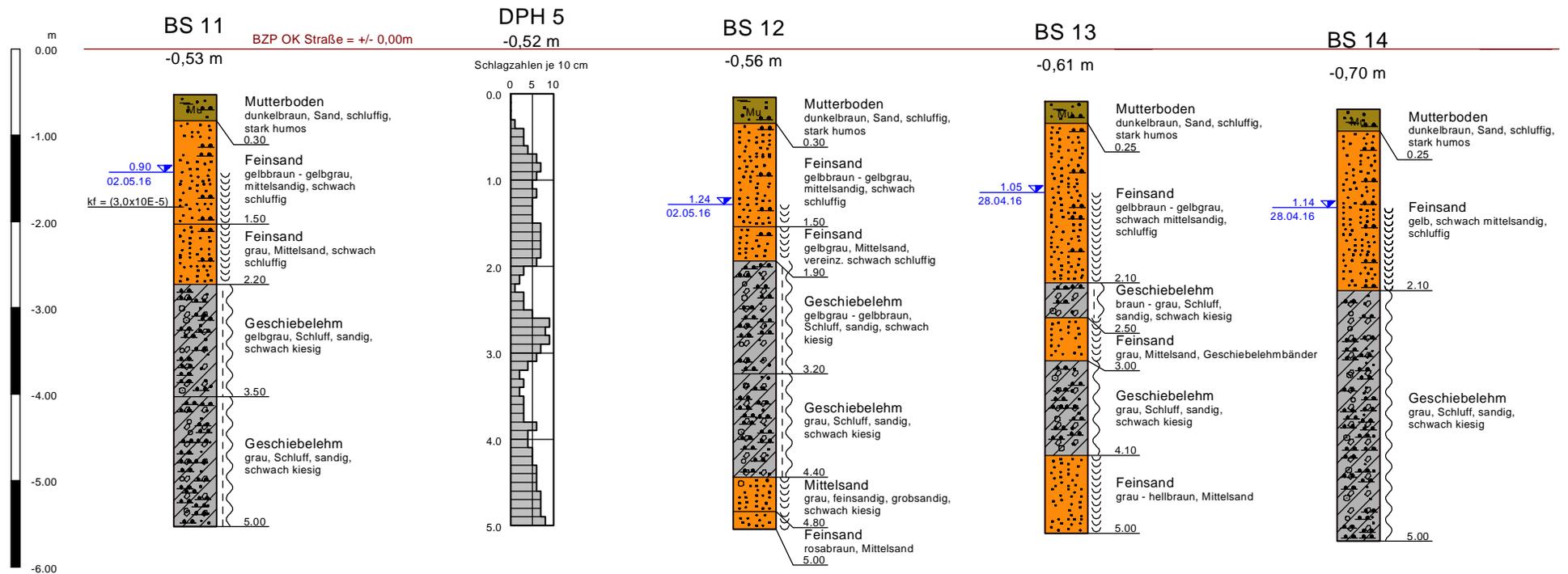
LEGENDE:	
RKS:	Rammkernsondierung
DPH:	Schwere Rammsondierung
BL:	Bohrloch
<u>1.05</u> ▾	<u>Grundwasser m u.GOK</u>
<u>28.04.16</u>	<u>Datum</u>

Projekt:	028-15-4 B-Plan Nr. 58 "Willenberger Masch", 49356 Diepholz
Auftraggeber:	Stadt Diepholz Rathausmarkt 1 49356 Diepholz
Bearbeiter:	Dipl.-Geow. T.Wagner
Maßstab:	Höhe: 1 : 50



**Ingenieurgeologie**  
**Dr. Lübbe**

Titel: Bohrprofile nach DIN 4023 und Ramm- diagramm nach DIN EN ISO 22476-2	
Anlage:	2.3



Konsistenzen	
	weich - steif
	weich
	naß

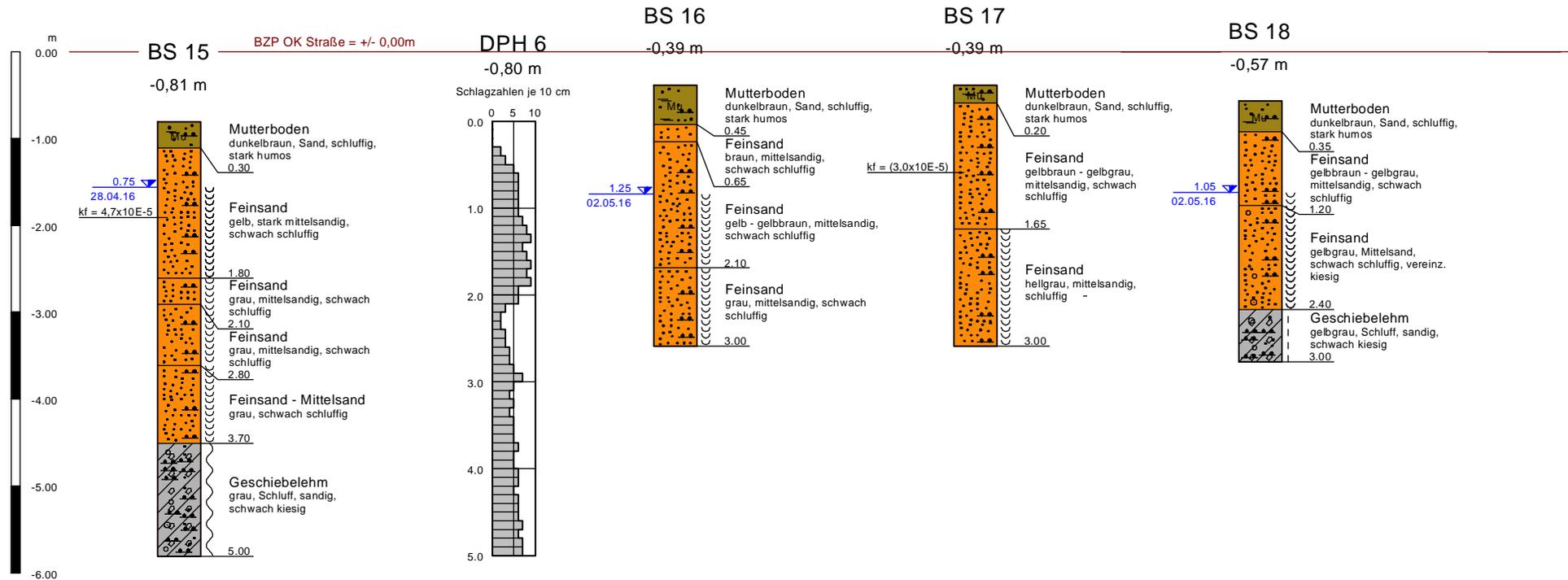
LEGENDE:	
RKS:	Rammkernsondierung
DPH:	Schwere Rammsondierung
0.90	Grundwasser m u.GOK
02.05.16	Datum

Projekt:	028-15-4 B-Plan Nr. 58 "Willenberger Masch", 49356 Diepholz
Auftraggeber:	Stadt Diepholz Rathausmarkt 1 49356 Diepholz
Bearbeiter:	Dipl.-Geow. T.Wagner
Maßstab:	Höhe: 1 : 50



**Ingenieurgeologie  
Dr. Lübbe**

Titel: Bohrprofile nach DIN 4023 und Ramm- diagramm nach DIN EN ISO 22476-2	
Anlage:	2.4



**Konsistenzen**

	steif
	weich
	naß

**LEGENDE:**

RKS: Rammkernsondierung  
 DPH: Schwere Rammsondierung

0.75 ▾ Grundwasser m u.GOK  
 28.04.16 Datum

Projekt:	028-15-4 B-Plan Nr. 58 "Willenberger Masch", 49356 Diepholz
Auftraggeber:	Stadt Diepholz Rathausmarkt 1 49356 Diepholz
Bearbeiter:	Dipl.-Geow. T.Wagner
Maßstab:	Höhe: 1 : 50



**Ingenieurgeologie  
Dr. Lübbe**

Titel:  
Bohrprofile nach DIN 4023 und Ramm-  
diagramm nach DIN EN ISO 22476-2

Anlage: 2.5



ANLAGE 3.1-3.2  
Körnungslinien nach DIN 18123

Ingenieurgeologie Dr. Lübbe

Füchteler Straße 29

49377 Vechta

Tel.: 04441-97975-0 Fax.: 04441-97975-29

Bearbeiter: Wagner

Datum: 03.05.2016

# Körnungslinie

B-Plan Nr. 58

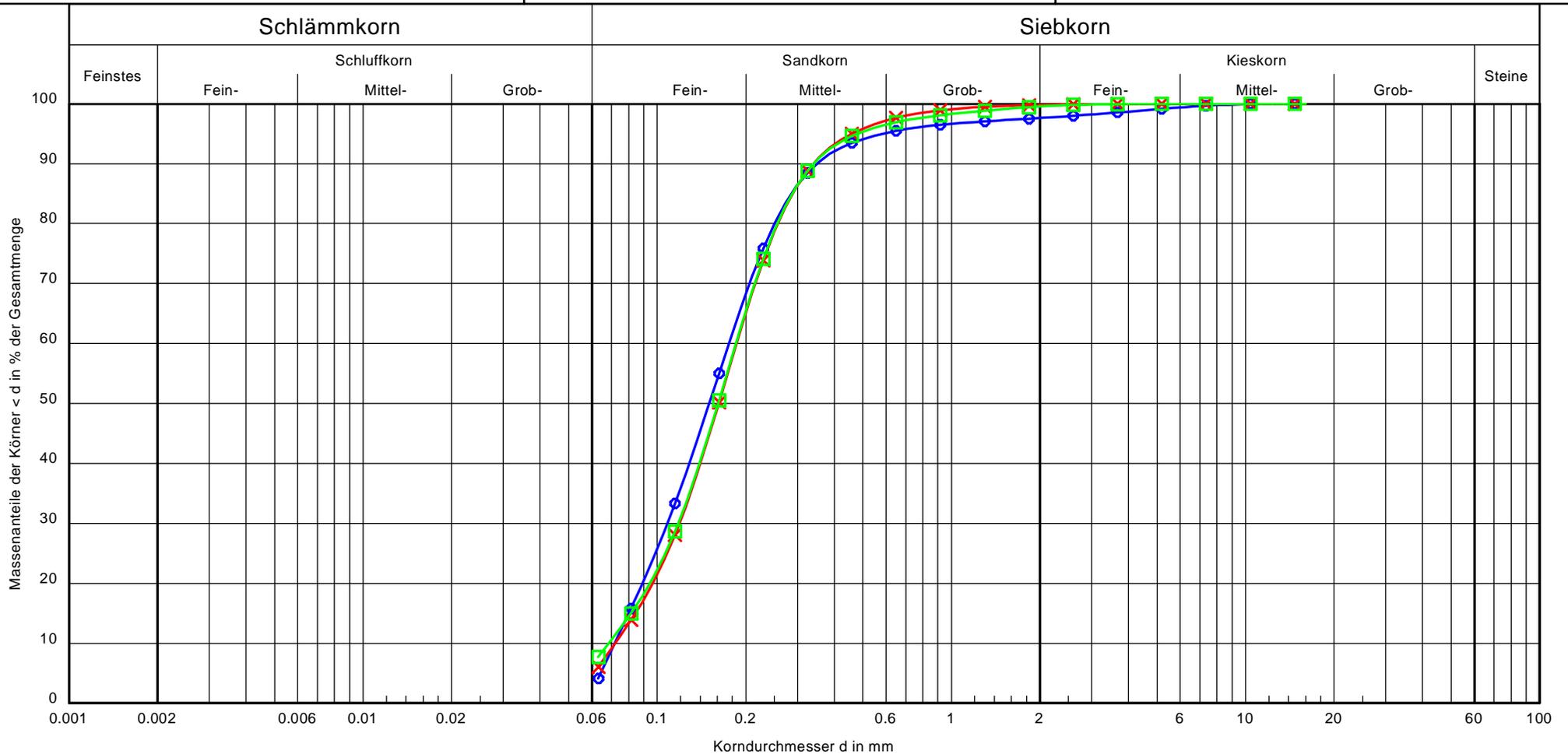
Willenberger Masch, Diepholz

Prüfungsnummer: 028-15-4

Probe entnommen am: 28.04.2016

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN 18123



Bezeichnung:				Bemerkungen:	Bericht: 028-15-4 Anlage: 3.1
Bodenart:	fS, ms	fS, m $\bar{s}$ , u'	fS, m $\bar{s}$ , u'		
Tiefe:	0,35 - 1,45 m u. GOK	0,30 - 1,80 m u. GOK	0,30 - 1,60 m u. GOK		
U/Cc	2.4/0.9	2.6/1.1	2.7/1.1		
Entnahmestelle:	RKS 1.2	RKS 5.2	RKS 8.2		
kf (HAZEN):	$6.0 \cdot 10^{-5}$	$6.0 \cdot 10^{-5}$	$5.5 \cdot 10^{-5}$		
T/U/S/G [%]:	- /4.2/93.4/2.4	- /6.0/93.8/0.2	- /7.7/91.8/0.5		

Ingenieurgeologie Dr. Lübbe

Füchteler Straße 29

49377 Vechta

Tel.: 04441-97975-0 Fax.: 04441-97975-29

Bearbeiter: Wagner

Datum: 03.05.2016

# Körnungslinie

B-Plan Nr. 58

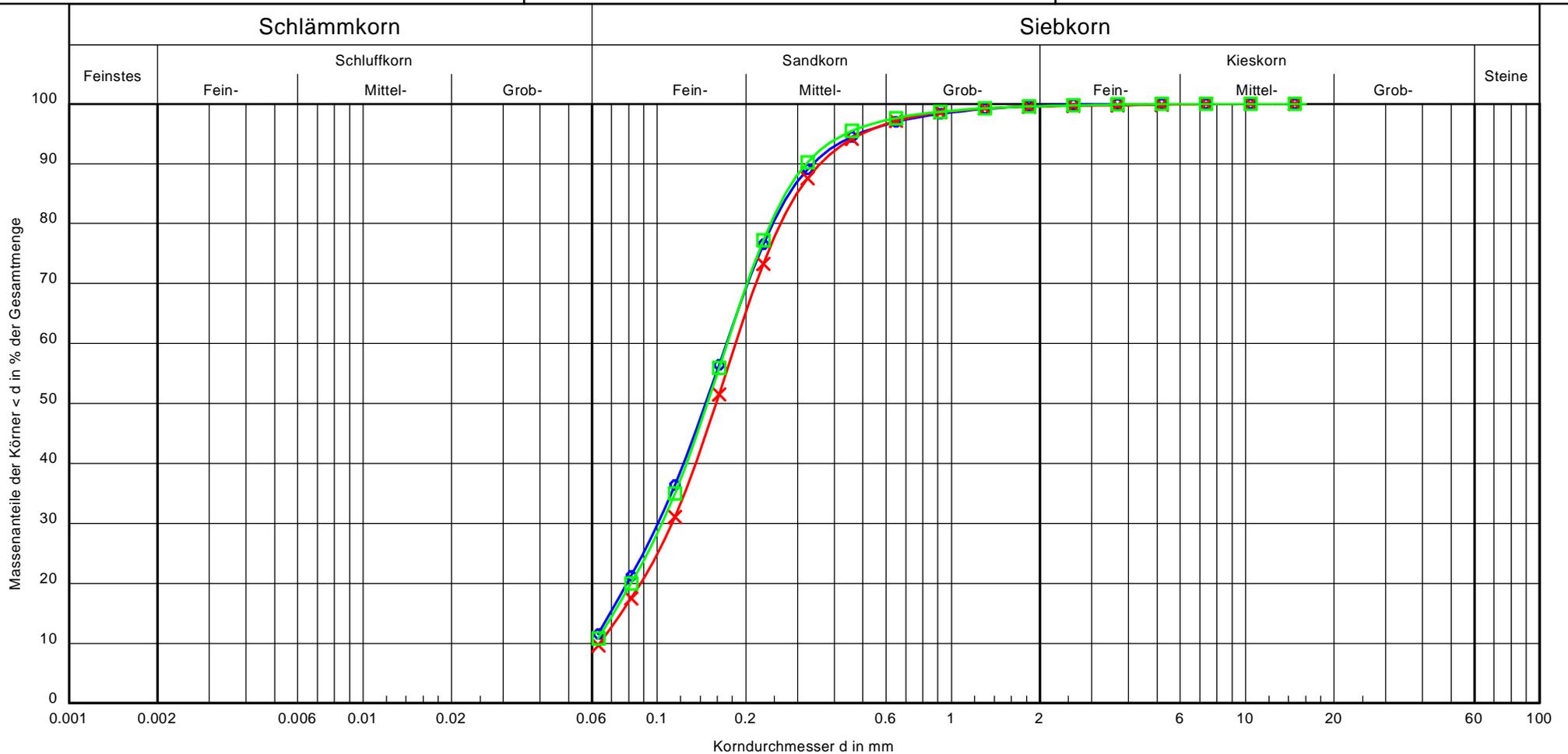
Willenberger Masch, Diepholz

Prüfungsnummer: 028-15-4

Probe entnommen am: 28.04.2016

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN 18123



Bezeichnung:				Bemerkungen:	Bericht: 028-15-4 Anlage: 3.2
Bodenart:	fS, ms, u'	fS, mS, u'	fS, ms, u'		
Tiefe:	0,30 - 1,50 m u. GOK	0,30 - 1,80 m u. GOK	0,20 - 1,65 m u. GOK		
U/Cc	-/-	2.9/1.1	-/-		
Entnahmestelle:	RKS 11.2	RKS 15.2	RKS 17.2		
kf (HAZEN):	(3.0x10E-5)	4.7 · 10 <sup>-5</sup>	(3.0x10E-5)		
T/U/S/G [%]:	- /11.6/88.1/0.3	- /9.6/89.9/0.5	- /10.8/88.8/0.4		