

## **Geotechnische Stellungnahme**

zu den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen,  
Verkehrsflächen, Versickerung

Bauvorhaben **Erschließung B-Plan Nr. 15  
Krummesse**

Auftraggeber **Gemeinde Krummesse  
Lübecker Straße 6a  
23628 Krummesse**

Projektnummer **201554**

Datum **Lübeck, 26.06.2020**

### **Inhaltsübersicht:**

1. Veranlassung/ Baufeld
2. Untersuchungen
  - 2.1 Kleinrammbohrungen
  - 2.2 Bodenmechanische Laborversuche
  - 2.3 Chemische Analyse
3. Untergrund- und Grundwasserverhältnisse
  - 3.1 Bodenschichten
  - 3.2 Grundwasserverhältnisse
  - 3.3 Bodeneigenschaften
4. Straßenoberbau
  - 4.1 Gründung und Ausbauempfehlung Straßenoberbau
5. Kanalbau
6. Beurteilung der Versickerungseigenschaften der Böden

Anlage:

- 1 Lageplan
- 2.1 bis 2.2 Bodenprofile
- 3.1 Körnungslinien
4. Chemische Analyse nach BBodSchV

## 1. Veranlassung/ Baufeld

Die Gemeinde Krummesse plant die Erschließung des B-Plans Nr. 15 in Krummesse. Das Ingenieurbüro Höppner, Lübeck, wurde beauftragt die Boden- und Grundwasserverhältnisse, im Bereich der Erschließung zu untersuchen und zu bewerten. Zusätzlich sollen Aussagen über die straßenbautechnischen Ausführungen, sowie die Versickerungsmöglichkeit von Oberflächenwasser, getroffen werden.

Für die Bearbeitung standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan als pdf-Datei vom 23.04.2020

Das Erschließungsgebiet wird im Norden, Westen und Süden von bebauten Grundstücken begrenzt. Im Osten ist es von landwirtschaftlichen Flächen begrenzt. Das Baugebiet soll von Baugebiet im Norden erschlossen werden.

## 2. Untersuchungen

### 2.1 Kleinrammbohrungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse, wurden im Bereich des Erschließungsgebietes 10 Kleinrammbohrungen bis 6,0 m Tiefe (n. DIN 4021, Ø 60 mm bis 40 mm) vorgegeben und durchgeführt.

Die Ansatzpunkte und die Ergebnisse der Untersuchungen, sind nach einer kornanalytischen Bestimmung, der laufend entnommenen Bodenproben, auf der beigefügten Anlage 2.1 bis 2.2, zeichnerisch und höhengerecht auf Normalhöhennull (Schachtdeckel), als Bodenprofile dargestellt.

### 2.2 Bodenmechanische Laborversuche

Es wurden Körnungslinien von charakteristischen Böden ermittelt und auf den Anlage 3.1 dargestellt und es wurden Wassergehalte und die Konsistenten bestimmt.

### 2.3 Chemische Analyse

Es wurde zur ersten Klassifizierung nach BBodSchV, zwecks einer Verwertung auf der Baustelle und / oder zur Entsorgung von den vorhandenen Böden, eine Probe vom Oberboden (UP9/ 0,0 bis 0,4m) erstellt. Die Bodenprobe wurde zur chemischen Analyse dem Labor Eurofins Umwelt Nord GmbH in Schwentimental, überbracht.

Es überschreitet ein Wert (**Zink**) für sandige Böden im Vergleich zur BBodSchV Tab. 4.1 & 4.2 – Vorsorgewerte Metalle (+As) & Organik den Grenzwert.

### 3. Untergrund- und Grundwasserverhältnisse

#### 3.1 Bodenschichten

Es wurde überwiegend an den Untersuchungspunkten eine 0,35 m bis 0,50 m starke Oberbodenschicht festgestellt. Im Bereich des Untersuchungspunktes 2 wurde aufgefüllter Boden bis 0,20 m Tiefe bzw. eine alte Oberbodenschicht bis 0,40 m Tiefe festgestellt. Im Bereich des Untersuchungspunktes 2 wurde bis in einer Tiefe von 0,50 m aufgefüllter Oberboden und darunter bis in eine Tiefe von 0,70 m aufgefüllte Böden festgestellt.

Es folgen bis zur Bohrendtiefe von maximal 6,0 m wechselhafte Bodenschichten von bindigen Böden wie Beckenschluff bzw. -mergel und Geschiebemergel mit teilweise eingelagerten Sandlagen sowie Sand- bzw. untergeordnet Kiesböden als schwach schluffiger bis stark schluffiger Feinsand, schwach schluffiger, schwach grobsandig bis grobsandig Fein- bis Mittelsand, Sand und Kies bzw. Kies und Sand. In den rolligen Böden sind immer wieder schluffige und lehmige Lagen eingelagert. Nach dem Bohrfortschritt haben die rolligen Böden eine lockere bis mitteldichte Lagerung.

Tabelle 1: Bodenschichten

Bodenschicht	Beschreibung	Schichtbasis (m unter GOK)		Schichtdicke (m)	
		Hochlage	Tieflage	min.	max.
<b>Oberboden</b> (Untersuchungspunkte 3 bis 10)	<u>Zusammensetzung:</u> Sand, schluffig, humos	0,35	0,50	0,35	0,50
<b>aufgefüllter bzw. alter Oberboden</b> (Untersuchungspunkte 1 und 2)	<u>Zusammensetzung:</u> Sand, schluffig, humos	0,40	0,50	0,20	0,50
<b>Auffüllungen</b> (Untersuchungspunkte 1 und 2)	<u>Zusammensetzung:</u> Sand-Schluff-Gemisch/ vereinzelt Ziegelreste, humos	0,20	0,70	0,20	
<b>Schluff/ Beckenschluff bzw. -mergel</b> (Untersuchungspunkte 1, 2, 5)	<u>Zusammensetzung:</u> Fein- + Mittelsand, schwach grobsandig/ teilweise schwach kiesig	1,20	5,00	0,25	1,40
<b>schluffige bis stark schluffige Feinsande</b> (Untersuchungspunkte 2, 5, 6, 9,)	<u>Zusammensetzung:</u> Feinsande, schluffige bis stark schluffige, schwach mittelsandige	0,70	1,70	0,45	0,80
<b>Sande und Kiese</b> (Untersuchungspunkte 4, 7, 10)	<u>Zusammensetzung:</u> Sand + Kies/ Kies + Sand	2,50	2,90	0,20	1,60
<b>Geschiebemergel</b> (Untersuchungspunkt 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10)	<u>Zusammensetzung:</u> Schluff, schwach tonig, sandig bis stark sandig, schwach kiesig/ Sandlagen	4,75	6,0	0,25	3,00

Weitere Einzelheiten sind den Bodenprofilen zu entnehmen. Die Bohraufschlüsse sind punktuelle Baugrunderkundungen. Daher sind Abweichungen der angetroffenen Bodenverhältnisse möglich. Deshalb sollten nach Aushub der Baugrube, die aufgrund der geotechnischen Untersuchungen getroffenen Annahmen über Beschaffenheit und Verlauf der Bodenschichten vom Sachverständigen überprüft werden.

### 3.2 Grundwasserverhältnisse

Es konnten nach dem Bohrende, in den Bohrlöchern, folgende Grundwasserstände festgestellt werden:

Tabelle 2: Grundwasserstände

Untersuchungspunkte	Wasserstand [m u. GOK]
UP 1	4,40
UP 2	4,60
UP 3	4,80
UP 4	5,90
UP 5	3,95
UP 6	4,25
UP 7	3,90
UP 8	3,60
UP 9	3,70
UP 10	4,20

Langzeitmessungen des Grundwasserspiegels im Untersuchungsbereich liegen dem Unterzeichner nicht vor.

Das Grundwasser wurde größtenteils als Stau- und Schichtenwasser oberhalb und innerhalb der bindigen Böden (Geschiebemergel und Beckenschluff bzw. -mergel) festgestellt. Es ist teilweise gespanntes Grundwasser innerhalb und unterhalb der bindigen Böden vorhanden.

Grundsätzlich ist nach starken, länger anhaltenden Niederschlägen und verdunstungsarmer Jahreszeit mit höheren Grundwasserständen und Stauwasser oberhalb der Schluff- und lehmigen Lagen innerhalb der Sande zu rechnen.

Weitere Einzelheiten zu den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen, sind aus den beigefügten Bodenprofilen (Anlage 2.1 bis 2.2) ersichtlich.

### 3.3 Bodeneigenschaften

#### **Oberboden:**

Der sandige Oberboden genießt einen besonderen Schutz (Mutterbodenschutzgesetz gemäß BauGB §202) und ist unterhalb bebauter Flächen (Stellplätze und Verkehrsflächen), zu Beginn der Bauarbeiten, generell abzutragen und zur Wiederverwendung seitlich in geeigneten Mieten zu lagern oder direkt abzufahren.

#### **Sande:**

Die Sande sind, bis zu Schluffanteilen von 15 M.-%, gut tragfähig und neigen unter Belastung nur zu geringen Setzungen, die zudem überwiegend während der Bauphase auftreten. Bei höheren Schluffanteilen, insbesondere unter Wasserzufluss und dynamischer Einwirkung, verschlechtert sich das Trag- und Verformungsverhalten zunehmend. Die grobkörnigen bis schwach schluffigen Sande können als wasserdurchlässig angenommen werden. Die teilweise eingelagerten lehmigen und schluffigen Lagen reduzieren die vertikale Wasserdurchlässigkeit der Sande stark. Die schluffigen bis stark schluffigen Sande ( $k_f$ -Wert  $\sim 10^{-6}$  m/s-  $< 10^{-7}$  m/s) haben eine geringe Wasserdurchlässigkeit und sind zur Versickerung von Niederschlagswasser größtenteils nicht geeignet.

#### **Beckenschluff/ Beckenschluffmergel:**

Der Beckenschluff ist eiszeitlich nicht vorbelastet und mit mindestens steifer Konsistenz mäßig tragfähig, bei weich-steifer Konsistenz ist die Tragfähigkeit reduziert. Der bindige Boden neigt unter statischer Belastung zu langfristig abklingenden Konsolidierungssetzungen. Die Böden sind schwach wasserdurchlässig ( $k_f$ -Wert  $< 10^{-7}$  m/s).

#### **Geschiebemergel:**

Aufgrund seiner Plastizität sind die Böden wasserempfindlich und neigen bei Wassergehaltsänderungen und dynamischer Belastung zu Aufweichungen. Durch den Feinkornanteil, aus Tonen und Schluffen, sind die Geschiebeböden als sehr frostempfindlich und gering bis sehr gering wasserdurchlässig einzustufen ( $k_f$ -Wert  $< 10^{-7}$  m/s).

## 4. Straßenoberbau

### 4.1 Gründung und Ausbauempfehlung des Straßenoberbaus

Für den Ausbau der Verkehrsflächen wird insbesondere die Beachtung der ZTVE-StB, der ZTV SoB-StB, der TL SoB-StB und der RStO, jeweils in der neuesten Fassung, empfohlen.

Der Straßenoberbau kann flachgegründet werden. Maßgebend sind hier Böden in Oberflächennähe (Beckenschluff, schwach schluffige bis stark schluffige Sande/ Frostempfindlichkeitsklasse F2 – F3).

Für die Dimensionierung der Verkehrsflächen wurden keine Belastungsklassen vorgegeben. In Anlehnung an die Tabelle 2 (RStO 12/ Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen), wird für den Ausbau der Erschließungsstraße, die Belastungsklasse BK1,0 empfohlen. Es wird eine Mindestdicke von **D ≥ 0,65 cm**, des frostsicheren Straßenoberbaus empfohlen.

Der Bauablauf, sowie der Baubetrieb ist so zu konzipieren, dass der anstehende Boden vor Niederschlagswasserzufluss (frühzeitige Wasserfassung) und äußeren Witterungseinflüssen, während der Bauarbeiten, geschützt wird. Der Einsatz der Gerätschaften ist auf die Untergrund- und Witterungsverhältnisse abzustimmen.

Für den Straßenbau ist der Oberboden bzw. der alte Oberboden und die aufgefüllten Böden unterhalb der Verkehrsflächen, vollständig abzuschleifen und für eine Wiederverwertung seitlich fachgerecht zu lagern oder sofort abzufahren.

Die Aushubebene (Planum/ Sande) ist auf einen Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 100 \%$  nach zu verdichten. Eventuell sind die Sande, unter Zugabe von Wasser, zu verdichten. Wenn bindige Böden im Bereich des Aushubplanums angetroffen werden, sollten diese zusätzlich mindestens  $D \geq 0,20$  m stark gegen grobkörnige Böden nach DIN 18196 ausgetauscht werden.

Darüber ist nach TL SoB-StB eine güteüberwachte Schottertragschicht der Körnung 0/45 als Tragschicht einzubauen (Anforderungen: Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 150$  MN/m<sup>2</sup>/ Verdichtungsgrad  $D_{Pr} \geq 103 \%$ ). Der Verdichtungserfolg ist nach zu weisen.

### Bauweise mit **Pflasterdecke**

Tabelle 3: Aufbau des Straßenoberbaus/ RSto 12 Belastungsklasse1,0, Tafel 3, Zeile 3:

<b>Belastungsklasse Bk1,0</b>	
8,0 cm	Pflasterdecke
4,0 cm	Pflasterbettung
30,0 cm	Schottertragschicht
23,0 cm	Schicht aus frostunempfindlichem Material nach TL SoB-StB
20,0 cm	Bodenaustausch bzw. Bodenverbesserung*
<b>65,0 cm</b>	<b>Mindestgesamtstärke des neuen Oberbaus</b>
≥ 85,0 cm	Gesamtstärke des Unterbaus + Bodenaustausch oder Bodenverbesserung*

\* Bodenverbesserung durch Zugabe von Feinkalk oder eines Kalk-Zement-Gemisches

## 5. Kanalbau

Genauere Trassenpläne oder Angaben zu den genauen Leitungstiefen liegen nicht vor.

Bei einer Annahme der maximalen Rohrsohlentiefe von 3,0 m, unterhalb des Geländes, werden die Rohrgrabensohlen im Schluff/ Beckenschluff und Sand bzw. stark schluffigen Sand liegen.

Der Kanalbau kann im freien, unbebauten Gelände in offener Bauweise durchgeführt werden. Die Vorschriften der DIN 4124 (Baugruben und Gräben, Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten), sind zu berücksichtigen. Falls wasserführende Sandschichten angetroffen werden, sind die Böschungen abzufachen und ggf. zusätzlich mit einem Stützfilter mit Drainage zur Entwässerung der Schicht zu versehen.

Für den Wiedereinbau, oberhalb der Rohrzone bis zur Unterkante des Straßenoberbaus, ist das Bodenmaterial (**Schluff/ Beckenschluff, stark schluffige Sande mit mindestens steifer Konsistenz**) nur bedingt (z.B. bei bauzeitlich trockender Witterung) geeignet. Es ist ein erhöhter Verdichtungsaufwand nötig (Eine ausreichende Verdichtung ist nur möglich, wenn der Einbauwassergehalt in etwa dem im Rahmen eines Proctorversuchs ermittelten, optimalen Wassergehalts entspricht).

Deshalb wird empfohlen dafür alternativ den Rohrgraben mit grobkörnigem Boden der Bodengruppe SE nach DIN 18196 zu verfüllen. Ein Wiedereinbau (Verfüllung der Rohrleitungsgräben) mit den anstehenden verdichtungsfähigen, schwach schluffigen bzw. schluffigen Sanden ist möglich. Alternativ kann der restliche Rohrgraben auch mit grobkörnigem Boden der Bodengruppe SE nach DIN 18196 aufgefüllt werden.

Zur Verfüllung der Rohrzone, ist steinfreier grobkörniger Boden der Bodengruppe SE nach DIN 18196 zu verwenden. Die einzubringende Lagenstärke der Sandauffüllung richtet sich nach dem Verdichtungsgerät und der Gesamtschichtdicke. Eventuell sind die Sande unter Zugabe von Wasser zu verdichten. Mit der Leitungsverfüllung ist höhengestaffelt zum Planum, der Verdichtungsgrad gemäß ZTVE-StB 09, Tabelle 2 einzuhalten. Der Verdichtungserfolg ist nachzuweisen.

Wenn bindige Böden im Bereich des Aushubplanums anstehen, wird ein begrenzter Bodenaustausch ( $D = 0,20$  m, mit grobkörniger Boden nach DIN 18196), unterhalb der Rohrleitungszone, empfohlen. Dieser kann bei Auftreten von Wasser auch als Filterschicht dienen. Wenn Sande im Bereich des Aushubplanums angetroffen werden sind diese nachzuverdichten (Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 98$  %).

Nach den Erkundungsergebnissen ist im Bereich der bindigen Böden und den in den Sande eingelagerten schluffigen und lehmigen Schichten mit Tageswasser und Stau- bzw. Schichtenwasser zurechnen. Deshalb sind zur Fassung der Stau- und Sickerwässer und des Tageswassers, während der Bauarbeiten, offene Wasserhaltungsmaßnahmen vorzuhalten und je nach Bedarf zu betreiben.

## 6. Beurteilung der Versickerungseigenschaften der Böden

Eine Versickerung von Niederschlagswasser gemäß ATV-DWA A-138 ist aufgrund der relativ uneinheitlichen Untergrundverhältnisse nur bedingt möglich.

Die schwach schluffigen und grobkörnigen Sande an der Geländeoberfläche sind grundsätzlich zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignet, doch durch die unregelmäßig eingelagerten schluffigen und lehmigen Lagen ist die vertikale Durchlässigkeit stark reduziert und bei stärkeren Regenfällen ist mit Stau- und Schichtenwasser zu rechnen, aus diesem Grunde ist der nötige Sickerraum nach Vorgaben der DWA A-138 meistens nicht vorhanden.

Der Schluff/ Beckenschluff, der Geschiebemergel und die stark schluffigen Sande (alle Untersuchungspunkte) haben einen zu geringen Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f < 10^{-7} \text{ m/s}$  und ist deshalb zur Versickerung von Niederschlagswasser nach dem Arbeitsblatt der DWA – A 138 **nicht** geeignet.

Eine Versickerung von nicht verunreinigtem Niederschlagswasser nach dem Arbeitsblatt ATV-DWA-A138, innerhalb der gewachsenen Sande, ist im Bereich der Untersuchungspunkte 3, 4, 7, 8, 10 als **Muldenversickerung** möglich. In den Bereichen wo stark schluffige Sande oder Schluffschichten in den Geländeoberflächen anstehen, müssten diese teilweise gegen durchlässige, grobkörnige Sande nach DIN 18196, unterhalb der Mulde, bis auf die gewachsenen durchlässigen Sande ausgetauscht werden.

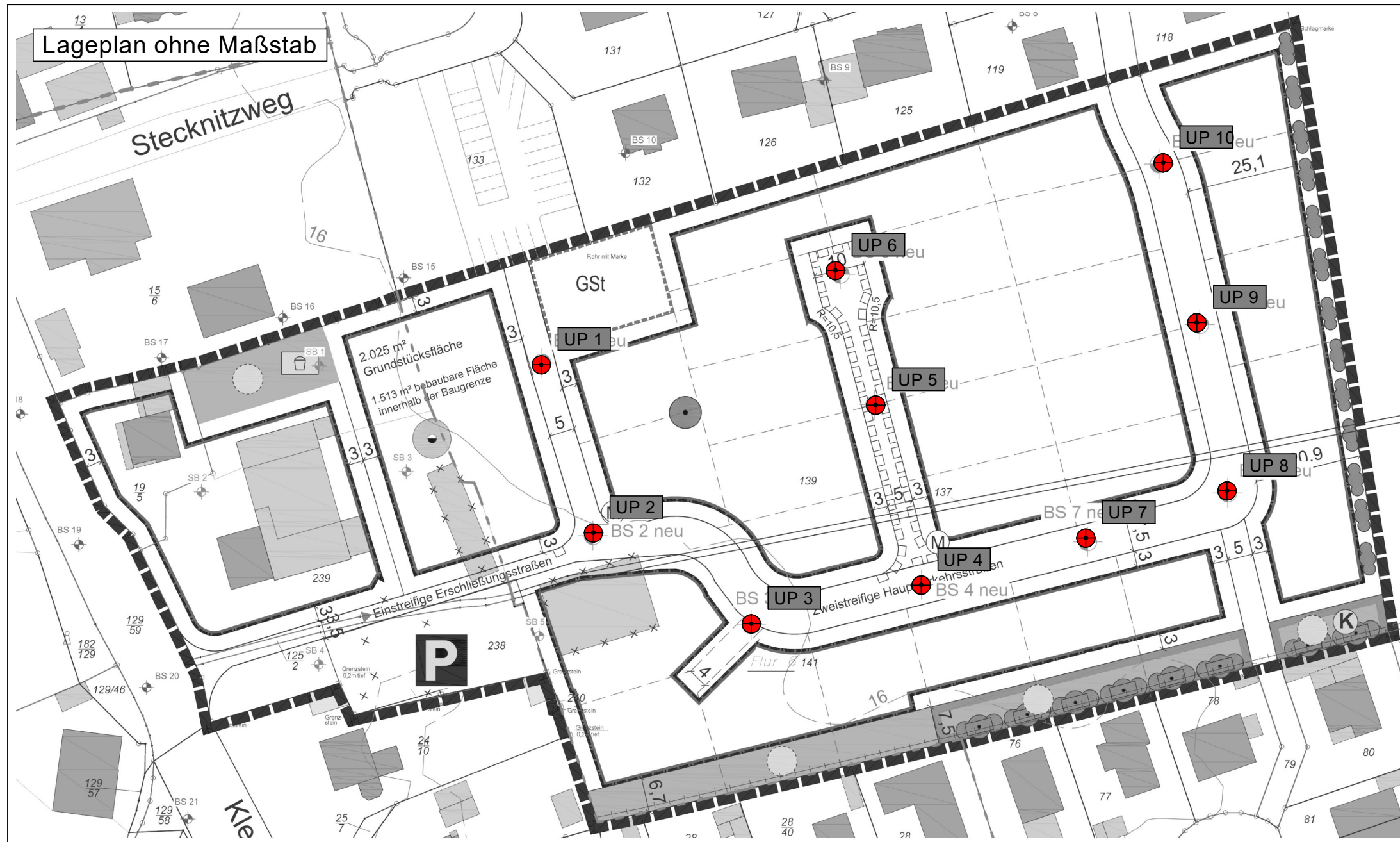
Im Bereich des Untersuchungspunktes 9 ist eine oberflächennahe Versickerung, unterhalb der stark schluffigen Feinsandschicht, möglich.

Die Versickerungsmöglichkeiten sind im Einzelfall zu untersuchen und nachzuweisen.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Höppner'.

Dipl.-Ing. S. Höppner





⊕ Untersuchungspunkte/ Kleinrammbohrungen

Projekt:  
Erschließung B-Plan Nr. 15  
Krummesse

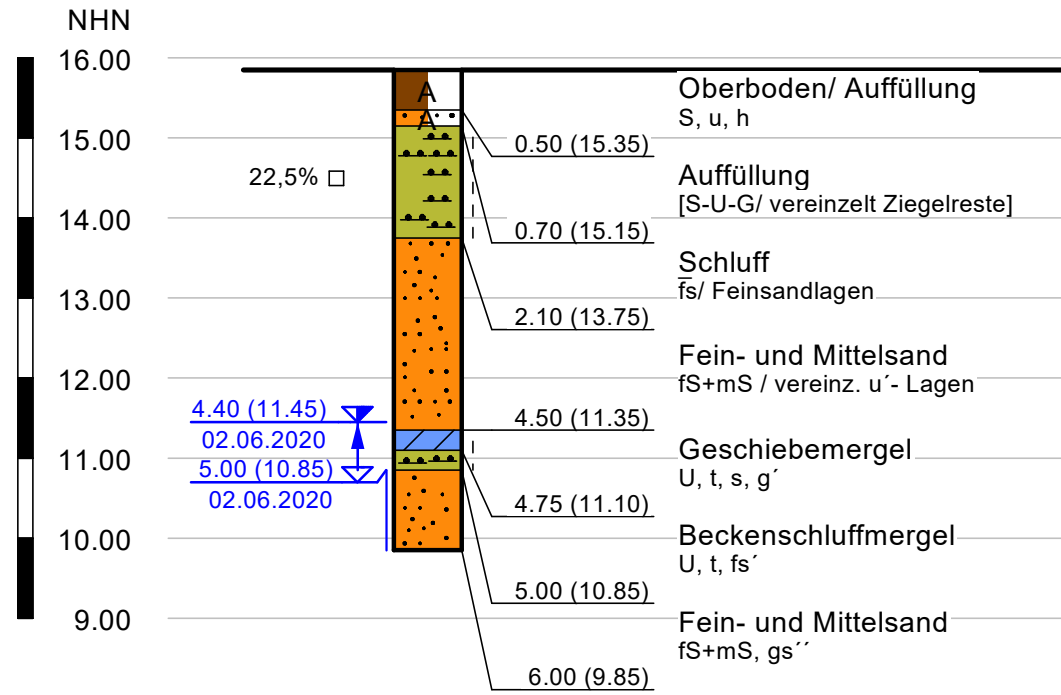
Darstellung:  
Lage der Untersuchungspunkte

Planverfasser:  
  
 Moislinger Alle 191 - 23588 Lübeck  
 Tel.: 0451/20233532  
 mail@hoepfner-ingenieurbuero.de

Datum:	18.06.2020	Maßstab:	---
gezeichnet:	Le	Berichts-Nr.:	201554
geprüft:	Hö	Anlage:	1

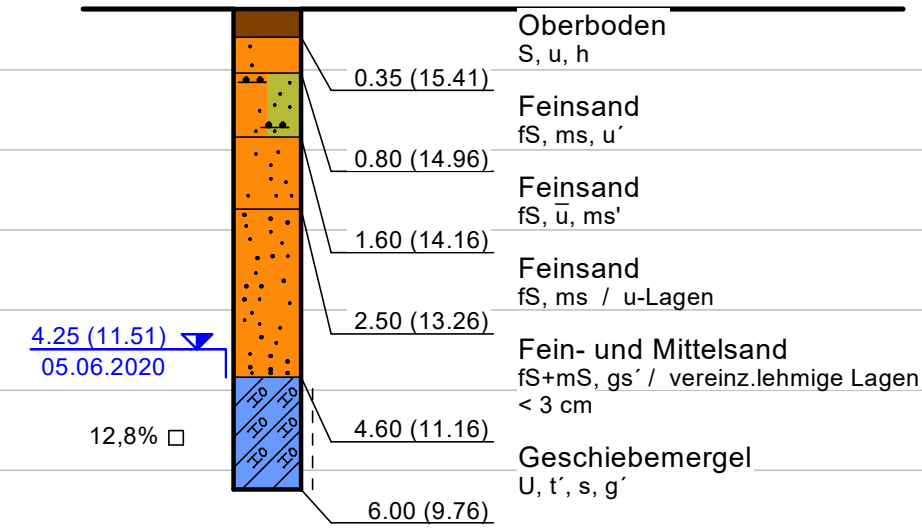
### UP 1

+15.85 m HBP



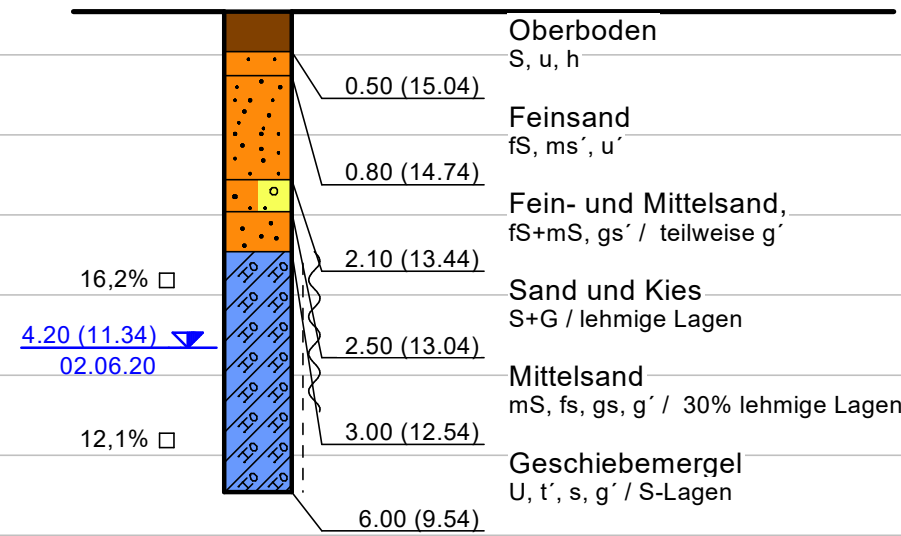
### UP 6

+15.76 m NHN



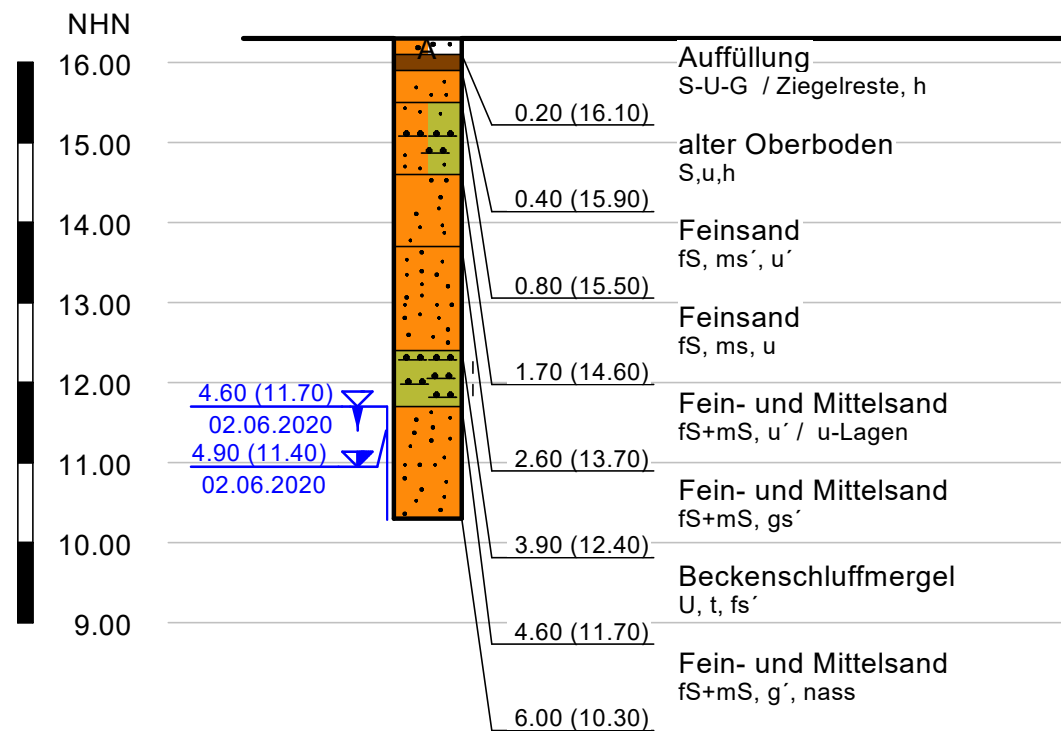
### UP 10

+15.54 m NHN



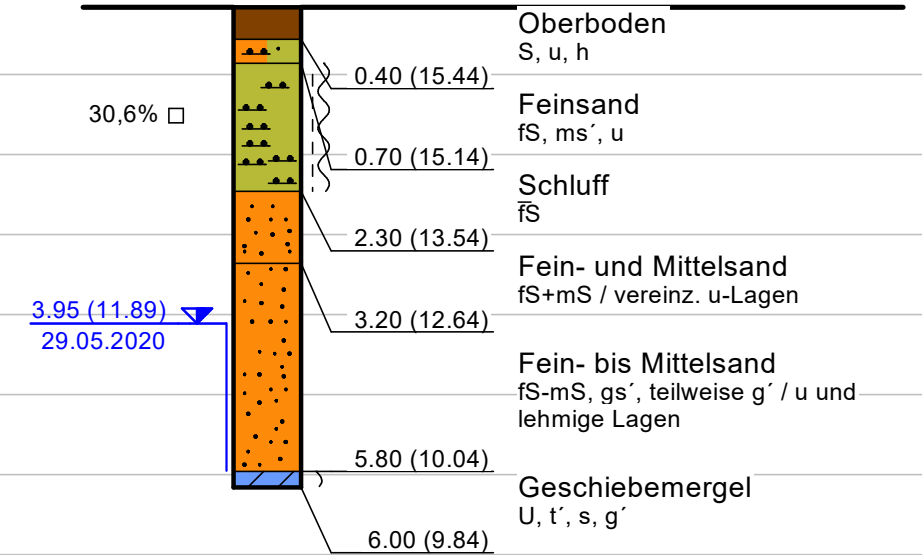
### UP 2

+16.30 m HBP



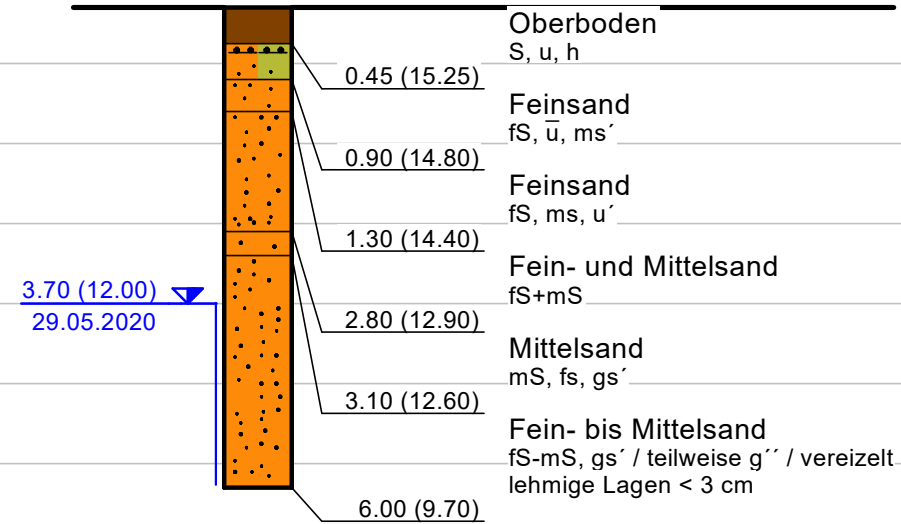
### UP 5

+15.84 m HBP



### UP 9

+15.70 m HBP



Legende		
Bodenart	Kurzzeichen	Lagerungsdichte
Auffüllung	A	locker
Sand-Schluff-Gemisch	S-U-G	mitteldicht
Schluff-Sand-Gemisch	U-S-G	dicht
Sand-Kies-Gemisch	S-G-G	
Kies-Sand-Gemisch	G-S-G	
Steine	steinig X x	
Kies	kiesig G g	
Sand	sandig S s	
Schluff	schluffig U u	
Ton	tonig T t	
Humos	humos H h	
		Konsistenz
		fest
		halbfest - fest
		halbfest
		steif - halbfest
		steif
		weich - steif
		weich
		breiig - weich
		breiig
		nass
Grundwasser		
wasserführende Schicht		
Bohrende		
angebohrt		
Ruhe		

Projekt:  
Erschließung B-Plan Nr. 15  
Krummesse

Darstellung:  
Bodenprofile

Planverfasser:  
**Höppner**  
Ingenieurbüro  
Moisinger Alle 191 - 23588 Lübeck  
Tel.: 0451/20233532  
mail@hoepner-ingenieurbuero.de

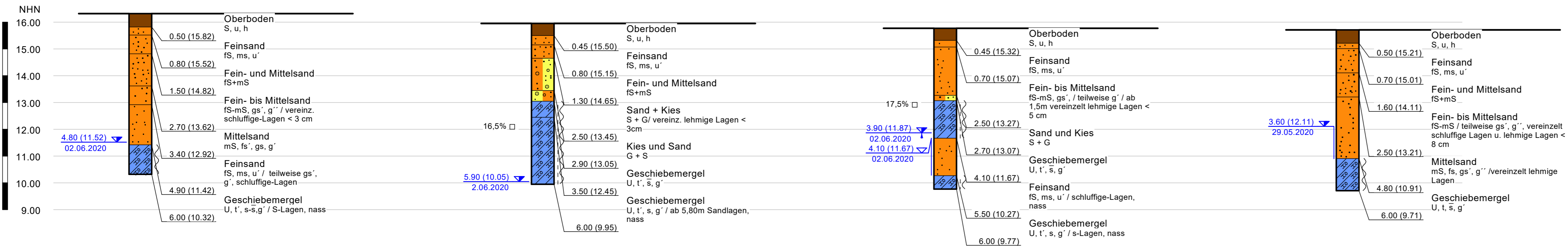
Datum:	12.06.2020	Maßstab:	1 : 100
gezeichnet:	Le	Berichts-Nr.:	201554
geprüft:	Hö	Anlage:	2.1

**UP 3**  
+16.32 m NHN

**UP 4**  
+15.95 m NHN

**UP 7**  
+15.77 m NHN

**UP 8**  
+15.71 m NHN



**Legende**

Bodenart	Kurzzeichen	Lagerungsdichte
Auffüllung	A	
Sand-Schluff-Gemisch	S-U-G	locker
Schluff-Sand-Gemisch	U-S-G	mitteldicht
Sand-Kies-Gemisch	S-G-G	dicht
Kies-Sand-Gemisch	G-S-G	
Steine	steinig X x	
Kies	kiesig G g	
Sand	sandig S s	
Schluff	schluffig U u	
Ton	tonig T t	
Humos	humos H h	
fein- mittel- grob-	f- m- g-	
schwach	stark ' -	
<b>Grundwasser</b>		
wasserführende Schicht		
Bohrende		
angebohrt		
Ruhe		

**Konsistenz**

- fest
- halbfest - fest
- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- weich - steif
- weich
- breiig - weich
- breiig
- nass

Projekt:  
**Erschließung B-Plan Nr. 15 Krummesse**

Darstellung:  
**Bodenprofile**

Planverfasser:  
**Ingenieurbüro Höppner**  
Moislinger Alle 191 - 23588 Lübeck  
Tel.: 0451/20233532  
mail@hoepfner-ingenieurbuero.de

Datum: 18.06.2020	Maßstab: 1 : 100
gezeichnet: Le	Berichts-Nr.: 201554
geprüft: Hö	Anlage: 2.2

Ingenieurbüro Höppner  
 Erd- und Grundbau  
 23558 Lübeck - Moislinger Allee 191

Bearbeiter: Hö

Datum: 15.06.2020

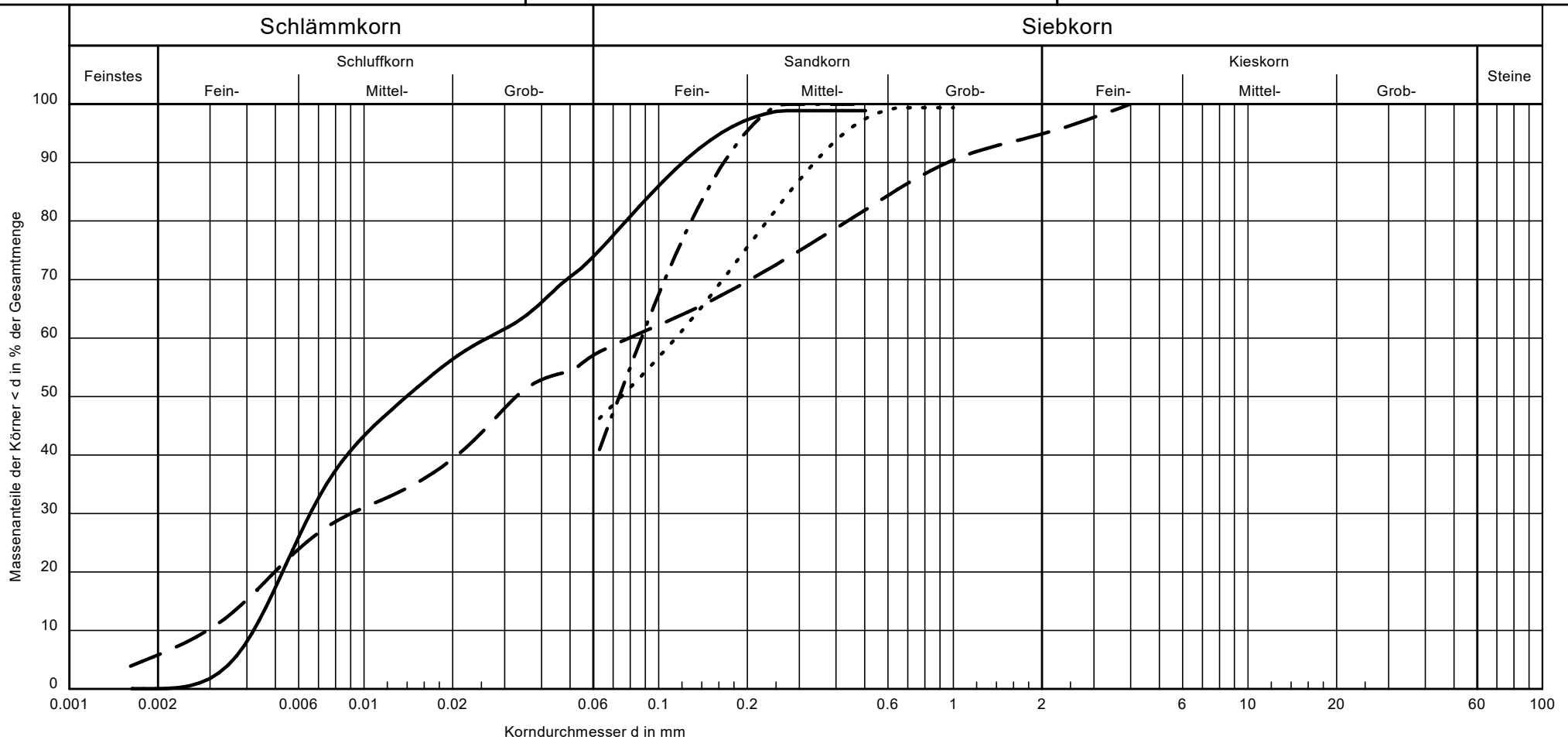
# Körnungslinie

Bauvorhaben: Erschließung B-Plan Nr. 15  
 Krummesse

Probe entnommen am: 05.06.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse n. DIN 18 123



Bezeichnung:	—————	-----	- - - - -	.....
Bodenart:	Schluff, feinsandig	Feinsand, $\bar{u}$ , ms'	Schluff, t', $\bar{s}$ , g'	Feinsand, ms, u
Geol. Bezeichnung:	Schluff	Feinsand	Geschiebemergel	Sand
T/U/S/G [%]:	0.1/75.0/25.0/ -	- /40.9/59.1/ -	5.8/51.8/37.2/5.1	- /46.3/53.7/ -
Entnahmestelle:	UP 1/ 0,70 m - 2,0 m	UP 6/ 0,8 m - 1,6 m	UP 4/ 2,9 m - 3,5 m	UP 2/ 0,8 m - 1,7 m

Bemerkungen:

Anlage:  
 3  
 zu:  
 201554

# **Chemische Untersuchung**

nach BBodSchV Tab. 4.1 & 4.2 – Vorsorgewerte Metalle (+As) & Organik  
Anlage 4

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte					Probennummer		Probenbezeichnung
				Sand	Lehm/ Schluff	Ton	Humus- gehalt <= 8%	Humus- gehalt > 8%	BG	Einheit	320081954
											UP 9, 0,00m- 0,40m
<b>Probenvorbereitung Feststoffe</b>											
Fraktion < 2 mm	FR/f	JE02	DIN ISO 11464: 2006-12						0,1	%	96,9
Fraktion > 2 mm	FR/f	JE02	DIN ISO 11464: 2006-12						0,1	%	3,1
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>											
Trockenmasse	FR/u	JE02	DIN EN 14346: 2007-03						0,1	Ma.-%	94,8
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>											
pH in CaCl <sub>2</sub>	FR/f	JE02	DIN ISO 10390: 2005-12								5,8
<b>Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion &lt;2mm)<sup>#</sup></b>											
Blei (Pb)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	40	70	100			2	mg/kg TS	27
Cadmium (Cd)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	1	1,5			0,2	mg/kg TS	0,3
Chrom (Cr)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	30	60	100			1	mg/kg TS	9
Kupfer (Cu)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	20	40	60			1	mg/kg TS	14
Nickel (Ni)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	15	50	70			1	mg/kg TS	4
Quecksilber (Hg)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	0,5	1			0,07	mg/kg TS	< 0,07
Zink (Zn)	FR/f	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	60	150	200			1	mg/kg TS	116
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>											
TOC	FR/f	JE02	DIN ISO 10694: 1996-08						0,1	Ma.-% TS	1,1
Humus	FR/f	JE02	berechnet/DIN ISO 10694: 1996-08						0,2	Ma.-% TS	1,9

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte					Probennummer		Probenbezeichnung	
				Sand	Lehm/ Schluff	Ton	Humus- gehalt <= 8%	Humus- gehalt > 8%	BG	Einheit	UP 9, 0,00m- 0,40m	
<b>PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>												
Naphthalin	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05				0,3	1		0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05							0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05				3	10			mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR/f	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05								mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte					Probenbezeichnung		UP 9, 0,00m- 0,40m	
				Sand	Lehm/ Schluff	Ton	Humus- gehalt <= 8%	Humus- gehalt > 8%	Probennummer			320081954
									BG	Einheit		
<b>PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion &lt; 2 mm)</b>												
PCB 28	FR/f	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01	
PCB 52	FR/f	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01	
PCB 101	FR/f	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01	
PCB 153	FR/f	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01	
PCB 138	FR/f	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01	
PCB 180	FR/f	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01	
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR/f	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05				0,05	0,1		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	
PCB 118	FR/f	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05						0,01	mg/kg TS	< 0,01	
Summe PCB (7)	FR/f	JE02	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05							mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	



## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

# Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit JE02 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

## Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach BBodSchV Tab. 4.1 & 4.2 - Vorsorgewerte Metalle (+As) & Organik.

Böden mit naturbedingt und großflächig siedlungsbedingt erhöhten Hintergrundgehalten: unbedenklich, soweit eine Freisetzung der Schadstoffe oder zusätzliche Einträge nach § 9 Abs. 2 und 3 dieser Verordnung keine nachteiligen Auswirkungen auf die Bodenfunktionen erwarten lassen

Die Vorsorgewerte werden nach den Hauptbodenarten gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 4. Auflage, berichtigter Nachdruck 1996, unterschieden; sie berücksichtigen den vorsorgenden Schutz der Bodenfunktionen bei empfindlichen Nutzungen. Für die landwirtschaftliche Bodennutzung gilt § 17 Abs. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes.

Stark schluffige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.

Bei den Vorsorgewerten der Tabelle 4.1 ist der Säuregrad der Böden wie folgt zu berücksichtigen:

- Bei Böden der Bodenart Ton mit einem pH-Wert von  $< 6,0$  gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff.
- Bei Böden der Bodenart Lehm/Schluff mit einem pH-Wert von  $< 6,0$  gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Sand. § 4 Abs. 8 Satz 2 der Klärschlammverordnung vom 15. April 1992 (BGBl. I S. 912), zuletzt geändert durch Verordnung vom 6. März 1997 (BGBl. I S. 446), bleibt unberührt.
- Bei Böden mit einem pH-Wert von  $< 5,0$  sind die Vorsorgewerte für Blei entsprechend den ersten beiden Anstrichen herabzusetzen.

Die Vorsorgewerte der Tabelle 4.1 finden für Böden und Bodenhorizonte mit einem Humusgehalt von mehr als 8 Prozent keine Anwendung. Für diese Böden können die zuständigen Behörden ggf. gebietsbezogene Festsetzungen treffen.

Bei der Darstellung von Grenz- bzw. Richtwerten im Prüfbericht handelt es sich ausschließlich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt alleinig im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

## Grenzwertabgleich

Der Grenzwertabgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-20-XF-001714-01 aufgeführten Ergebnisse. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Der Grenzwertabgleich erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Grenz- und Richtwerten. Die erweiterte Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt. Der durchgeführte Grenzwertabgleich ist ausdrücklich nicht mit einer Konformitätsbewertung gleichzusetzen.

**Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur BBodSchV Tab. 4.1 & 4.2 - Vorsorgewerte Metalle (+As) & Organik die dargestellten Überschreitungen auf. Eine Rechtsverbindlichkeit des Grenzwertabgleiches wird ausdrücklich ausgeschlossen.**

X: Überschreitung festgestellt

**Probenbeschreibung:** UP 9, 0,00m-0,40m

**Probennummer:** 320081954

Test	Parameter	Sand	Lehm/ Schluff	Ton	Humusge- halt <= 8%	Humusge- halt > 8%
Zink [Königswasser-Aufschluss, < 2mm gesiebt, BBodschV] mg/kg TS	Zink (Zn)	X				