



ULPTS GEOTECHNIK Jansenweg 9 26897 Bockhorst

**Samtgemeinde Dörpen**

Hauptstraße 25

**26892 Dörpen**

Jansenweg 9

26897 Bockhorst

Tel.: 0 49 67 / 9 12 98 23

Fax: 0 49 67 / 9 12 98 24

E-Mail: [ulpts-geotechnik@t-online.de](mailto:ulpts-geotechnik@t-online.de)

[www.ulpts-geotechnik.de](http://www.ulpts-geotechnik.de)

## **Allgemeine Baugrunduntersuchung**

**Bebauungsplan Nr. 30**

**„Kindertagesstätte“**

**in der Gemeinde Kluse**

**Projekt-Nr.: 5330**

erstellt im Auftrage der

**Gemeinde Kluse (SG Dörpen)**

Hauptstrasse 25

26892 Dörpen

durch

**Ulpts Geotechnik**

Jansenweg 9

26897 Bockhorst

am 24.10.2019

## Inhaltsverzeichnis

		<i>Seite</i>
<b>1.</b>	<b>Anlass und Zielsetzung .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Lage und Ort des Baugeländes .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Allgemeine Baugrundbeschreibung .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Felduntersuchungen .....</b>	<b>4</b>
4.1	Bohrsondierungen .....	4
4.2	Grundwasser .....	4
4.3	Rammsondierungen .....	5
4.4	Nivellement .....	5
<b>5</b>	<b>Laborversuche.....</b>	<b>6</b>
5.1	Ermittlung der Körnungslinien.....	6
5.2	Ermittlung der Durchlässigkeit kf .....	6
<b>6</b>	<b>Bodenkennwerte / Homogenbereiche.....</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>Empfehlungen zum Straßenbau .....</b>	<b>8</b>
7.1	Frostempfindlichkeit.....	8
7.2	Verformungsmodul .....	8
7.3	Gründungsmaßnahmen (Straßenbau).....	9
7.4	Gründungsmaßnahmen (Kindertagesstätte).....	9
7.5	Gründungsmaßnahmen (Kanalbau) .....	11
7.6	Wasserhaltung .....	11
<b>8</b>	<b>Versickerung von Niederschlagswasser .....</b>	<b>10</b>
<b>9</b>	<b>Sonstige Hinweise und Empfehlungen.....</b>	<b>11</b>
	<b>Anlagenverzeichnis.....</b>	<b>13</b>

## **1 Anlass und Zielsetzung**

Im Zuge der 136. Flächennutzungsplanänderung der Samtgemeinde Dörpen sollen in der Mitgliedsgemeinde Kluse Flächen für den Gemeinbedarf bereit gestellt werden. Im nordöstlichen Bereich des Untersuchungsgebietes ist unter anderem die Errichtung einer Kindertagesstätte geplant.

Hierzu sollen Angaben zur allgemeinen Bebaubarkeit (Tief- und Hochbaumaßnahmen) sowie zur Versickerungsfähigkeit des anstehenden Baugrundes gemacht werden

Unser Büro wurde von der Gemeinde Kluse beauftragt, eine entsprechende Baugrunduntersuchung zur Erkundung der anstehenden Bodenarten sowie deren Tragfähigkeit zu erarbeiten.

Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung werden mit diesem Bericht vorgelegt

## **2 Lage und Ort des Baugeländes**

Das Untersuchungsgelände liegt in westlicher Ortsrandlage zwischen der Hauptstraße und dem Wittefehnsweg. Das Gelände liegt im Bereich landwirtschaftlicher Nutzflächen (Ackerland). Die Lage des Untersuchungsgeländes ist dem Übersichtsplan (Anl. 1) zu entnehmen.

## **3 Allgemeine Baugrundbeschreibung**

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



### 4.3 Rammsondierungen

Zur Einschätzung der Lagerungsdichte des Baugrundes wurde eine schwere Rammsondierung (DPH nach DIN 4094) bis jeweils 6,00 m Teufe niedergebracht. Die ermittelten Schlagzahlen (N<sub>10</sub>) zeigen den angetroffenen Lagerungszustand der Bodenschichten (s. Anlage 3). Die Beurteilung der Lagerungsdichte erfolgt nach den empirisch ermittelten Beziehungen nach DIN 4094 (Verhältnis der Lagerungsdichte zur Schlagzahl N<sub>10</sub>) und stellt sich wie folgt dar:

<b>Lagerung (nicht bindiger Boden)</b>	<b>Schlagzahl N<sub>10</sub></b>	<b>Konsistenz (bindiger Boden)</b>	<b>Schlagzahl N<sub>10</sub></b>
sehr locker	0 – 1	breiig	0 - 2
locker	1 – 4	weich	2 - 5
mitteldicht	4 – 13	steif	5 - 9
dicht	13 – 24	halbfest	9 - 17
sehr dicht	> 24	fest	> 17

*Tabelle 1: Zusammenhang zwischen Lagerungsdichte /Konsistenz und Schlagzahl N<sub>10</sub>*

Die unterhalb des Mutterbodens anstehenden Sande weisen eine tendenziell mitteldichte Lagerung auf und sind entsprechend als gut tragfähiger Baugrund zu bewerten.

### 4.4 Nivellement

Die Sondieransätze wurden höhenmäßig auf die Oberkante der Fahrbahn des Wittefehnsweg am nord-östlichen Bereich des Geländes einnivelliert (siehe Anlage 2, Lageplan). Die relative Höhe der Fahrbahnoberkante wurde mit 10,00 m angenommen. Die Höhen der einzelnen Sondieransätze sind jeweils in den Bohrprofilen (Anlage 3) eingetragen.

## 5 Laborversuche

### 5.1 Ermittlung der Körnungslinien

Zur Bestimmung weiterer Bodenkennwerte wurden zusätzlich zu den Felduntersuchungen Laboruntersuchungen durchgeführt. Anhand der aus den Bohrsondierungen gewonnenen Proben wurden durch Siebung gemäß DIN 18123 die Korngrößenverteilungen bzw. Sieblinien des anstehenden gewachsenen Sandbodens bestimmt.

Bei den im Bereich des Untersuchungsgeländes vorliegenden nichtbindigen Böden handelt es sich im Wesentlichen um enggestufte mittelsandige Feinsande mit einer Ungleichförmigkeitszahl  $U < 3$ . Die Ergebnisse der Korngrößenanalysen sind in Anlage 5 graphisch in Form von Sieblinien dargestellt.

### 5.2 Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes $k_f$

Der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert [m/s]) konnte im Bereich der anstehenden Sande anhand der Sieblinien rechnerisch nach der Methode von Hazen ermittelt werden. Der so berechnete  $k_f$ -Wert ist der Sieblinie im Datenkopf (Anlage 5) zu entnehmen:

Die im Bereich des Untersuchungsgeländes anstehenden Sande sind als gut wasserdurchlässige Böden zu beurteilen. Für weitere Bemessungen sollte ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert („auf der sicheren Seite“ liegend) von ca.

$$k_f = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

zugrunde gelegt werden.

## 6 Bodenkennwerte / Homogenbereiche

Für die anstehenden Böden im Bereich des Untersuchungsgebietes können folgende Bodenparameter gemäß DIN 18300 für die einzelnen Homogenbereiche angenommen werden:

<b>Mutterboden(OH) Homogenbereich A</b>	<b>Bezeichnung / Einheit</b>	
Wichte (erdfeucht)	cal $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	12 – 18
Wichte (unter Auftrieb)	cal $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	7 - 9
Reibungswinkel	cal $\varphi$ [°]	k.A.
Kohäsion kons.	cal $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	-
Kohäsion unkons.	cal $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	-
Steifemodul	cal $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	k.A.
Durchlässigkeit	kf [m/s]	$1 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-4}$

*Tabelle 2.1 : Bodenkennwerte Homogenbereich A*

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

*Tabelle 2.2: Bodenkennwerte Homogenbereich B*

## 7 Empfehlungen zum Straßenbau

### 7.1 Frostempfindlichkeit

Die ZTVE-StB 09 untergliedert die Bodenarten des Untergrundes oder Unterbaus in 3 Frostempfindlichkeitsklassen. In Abhängigkeit davon ist für den Straßenoberbau (einschl. Frostschuttschicht) die entsprechende Mindestdicke (D) zu wählen. Für Böden der Frostklasse F1 wird keine Mindestdicke vorgegeben.

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

Belastungsklasse $\geq$ Bk1,0	F2 $\rightarrow$ D $\geq$ 50cm	F3 $\rightarrow$ D $\geq$ 60 cm
Belastungsklasse Bk0,3	F2 $\rightarrow$ D $\geq$ 40 cm	F3 $\rightarrow$ D $\geq$ 50 cm

Tabelle 3: Frostschuttschicht

### 7.2 Verformungsmodul

Für das Erdplanum muss gemäß ZTVE StB 09 ein erforderliches Verformungsmodul erreicht werden, welches am sichersten mit Plattendruckversuchen zu überprüfen ist. Hierbei sind folgende Werte vorzusehen:

Frostsicherer Untergrund	Belastungsklasse $\geq$ Bk1,0	$E_{v2} \geq 120$ MN/m <sup>2</sup>
Frostsicherer Untergrund	Belastungsklasse Bk0,3	$E_{v2} \geq 100$ MN/m <sup>2</sup>
Frostempfindlicher Untergr.	Belastungsklasse $\geq$ Bk1,0	$E_{v2} \geq 45$ MN/m <sup>2</sup>

Tabelle 4: erforderliche Verformungsmoduln

Der unterhalb des Mutterbodens anstehende Sand liegt oberflächennah zunächst locker-, dann tendenziell mitteldicht gelagert vor. Da es sich hierbei um frostsicheren Untergrund handelt, ist ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$  auf diesem Boden nachzuweisen (bei  $\geq \text{Bk1,0}$ ).

Da oftmals ein Verformungsmodul von  $100 \text{ MN/m}^2$  auf einem Sand auch nach intensiver Nachverdichtung nicht erreicht wird, kann alternativ ein geringerer Wert ( $> 45 \text{ MN/m}^2$ ) angenommen werden.

Anschließend ist groberes Material (z.B. 0/32, 0/45) einzubauen (Schichtstärke ca. 20-30 cm bzw. abhängig vom notwendigen Bodenaustausch s.u.) auf der dann das geforderte Verformungsmodul durch Plattendruckversuche nachzuweisen ist.

### **7.3 Gründungsmaßnahmen (Straßenbau)**

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

Aufgrund der oberflächennah zumeist nur lockeren Lagerung des Sandes sollte eine intensive Nachverdichtung (z. B. durch Oberflächenverdichter) erfolgen. Um eine möglichst gute Verdichtung zu erzielen, sollte der Boden einen Wassergehalt von ca. 6 - 9 % aufweisen.

Nach den Verdichtungsarbeiten ist der erzielte Verdichtungsgrad bzw. das Verformungsmodul vor Ort durch Lastplattenversuche zu überprüfen. Sollte hierbei das geforderte Verformungsmodul  $E_{v2}$  nicht erreicht werden, ist ggf. der Einbau einer zusätzlichen Tragschicht vorzusehen.

### **7.4 Gründungsmaßnahmen Kindertagesstätte**

Im nordöstlichen Teil des Untersuchungsgeländes soll eine Kindertagesstätte gebaut werden. Entsprechend der vorliegenden Baugrundverhältnisse, kann das Gebäude flach gegründet werden. Hierzu können biegesteife Fundamentplatten, als auch Streifenfundamente für die jeweilige Gründung eingesetzt werden. Der Mutterboden, ist hierbei vollständig auszukoffern und gegen Füllsand zu ersetzen.

Nach dem Aushub der Baugrube und der Nachverdichtung der Aushubsohle, ist der Füllsand lagenweise einzubringen und zu verdichten. Die Tragfähigkeit des eingebrachten Füllsandes ist durch statische Plattendruckversuche zu überprüfen.

Hierbei sollte eine Zweitverformung von  $E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$  bei einem Verhältniswert  $\leq 2,5$  erreicht werden. Bei einer Tragfähigkeitskontrolle durch dynamische Plattendruckversuche („Fallplatte“) sollte ein  $E_{vd} \geq 30 \text{ MN/m}^2$  erreicht werden.

Für verschiedene Streifenfundamente, wurden im Nachgang die zulässigen Sohlpressungen berechnet (siehe Anlage 6). Hierbei können, nach fachgerecht hergestelltem Planum nachfolgende Tabellenwerte angenommen werden:

Einbindetiefe (m)	Fundamentbreite (m)		
	0,50	0,70	0,90
0,80	180	199	215

Tabelle 3: zul. Sohlpressung  $\sigma_{E,k}$  [kN/m<sup>2</sup>] für Streifenfundamente (Auszug)

Für die Bemessung der Sohlplatte können folgende Bodenkenngößen bei fachgerecht hergestelltem Planum zugrunde gelegt werden:

**Steifemodul  $E_s$**  = **30 - 50 MN/m<sup>2</sup>**

**Bettungsmodul  $k_s$**  = **10 - 15 MN/m<sup>3</sup>**

Bei höheren Belastungen des Baugrundes oder abweichenden Fundamentabmaßen, sind die zu erwartenden Setzungen sowie die Grundbruchsicherheit durch weiterführende Setzungsberechnungen und Grundbruchnachweis sicherzustellen.

## 7.5 Gründungsmaßnahmen (Kanalbau)

Kanalrohre können im Bereich des Untersuchungsgeländes auf den anstehenden Sanden gegründet werden. Besondere Maßnahmen zur Rohrbettung können voraussichtlich entfallen, soweit (abweichend von den Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse) keine steinig, bindigen oder organischen Bodenschichten angetroffen werden.

## 7.6 Wasserhaltung

Maßnahmen zur Wasserhaltung für Tiefbaumaßnahmen sind bei Verlege- und Aushubtiefen ab ca. 2,00 m Teufe vorzusehen. Insbesondere für Kanalbaumaßnahmen sind ggf. Haltungsmaßnahmen in Form einer geschlossenen Grundwasserabsenkung einzuplanen.

## 8 Versickerung von Niederschlagswasser

Die im Bereich des Untersuchungsgeländes anstehenden Sande sind unter Berücksichtigung der ATV-DVWK A 138 als prinzipiell ausreichend durchlässig für eine Versickerung zu beurteilen. Für die Bemessung von Anlagen zur Versickerung sollte ein „auf der sicheren Seite“ liegender Wert von:

$$k_f = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

angenommen werden.

## 9 Sonstige Hinweise und Empfehlungen

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei der Baugrunderkundung nur um punktuelle Aufschlüsse handelt. Abweichungen von den beschriebenen Baugrundverhältnissen sind daher generell möglich.

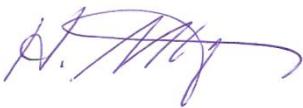
Die getroffenen Bewertungen, Aussagen und Empfehlungen basieren ausschließlich auf dem beschriebenen Erkundungsrahmen und erheben keine Ansprüche auf eine vollständige Beurteilung der Gesamtfläche.

Die tatsächliche Gründungsebene aller Gebäude und Anlagen ist mit den in dieser Ausarbeitung getroffenen Annahmen abzugleichen und entsprechend sind diese ggfs. zu überarbeiten.

Die Erkundungen sind ausgehend von OK- Gelände. Es gelten nur die zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung gültigen Normen und Richtlinien.

Bockhorst, 24.10.2019

## ULPTS GEOTECHNIK



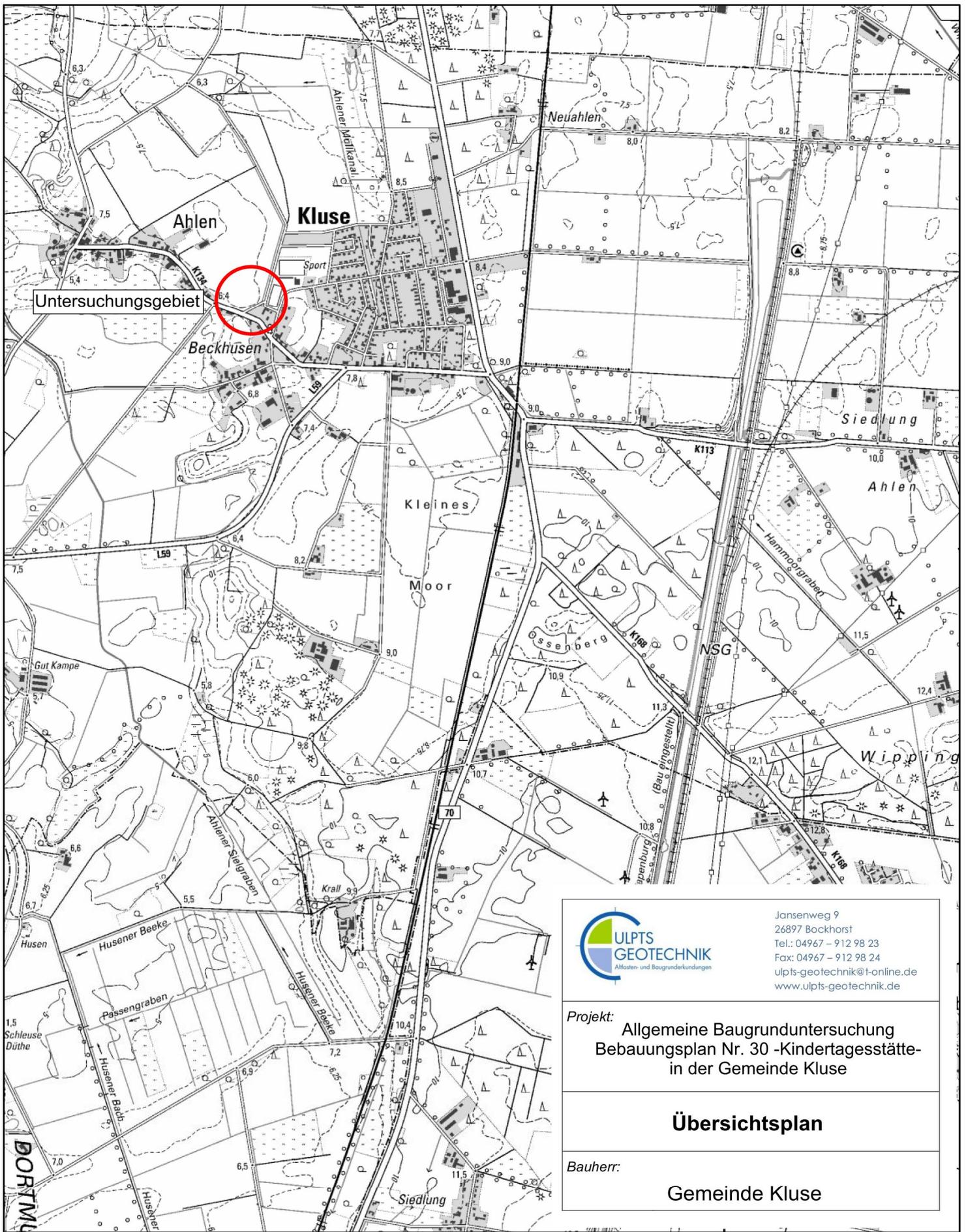
Hartmut Ulpts



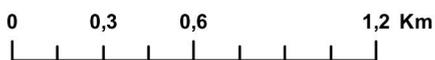
Dipl.-Ing. S. Drettmann

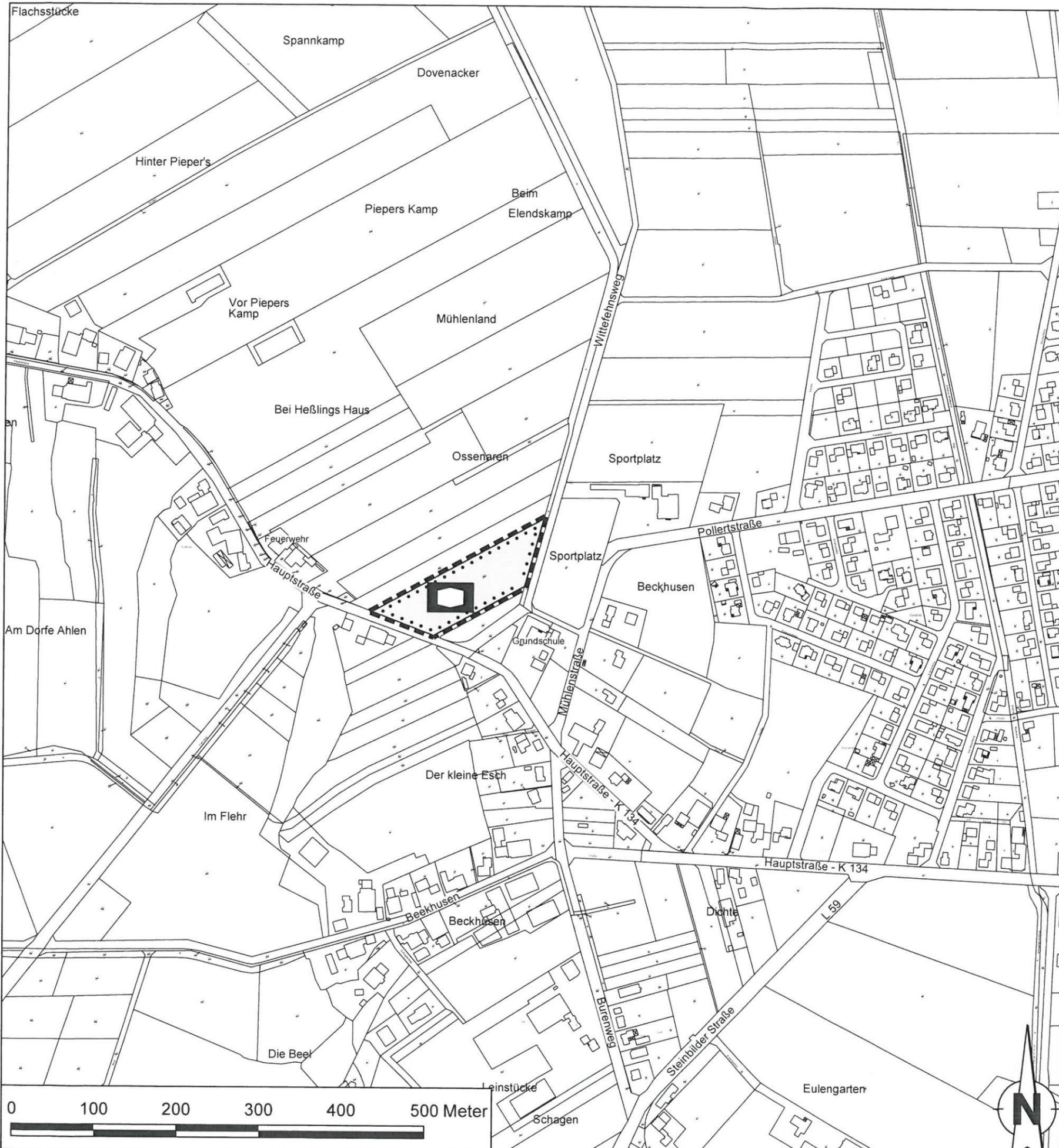
## Anlagenverzeichnis

<b>Anlagennummer</b>	<b>Anlage</b>
<b>1</b>	<b>Übersichtsplan</b>
<b>2</b>	<b>Lageplan</b>
<b>3</b>	<b>Bohrprofile</b>
<b>4</b>	<b>Schichtenverzeichnisse</b>
<b>5</b>	<b>Sieblinien</b>
<b>6</b>	<b>Fundamentberechnungen</b>



	Jansenweg 9 26897 Bockhorst Tel.: 04967 – 912 98 23 Fax: 04967 – 912 98 24 ulpts-geotechnik@t-online.de www.ulpts-geotechnik.de
	<b>Projekt:</b> Allgemeine Baugrunduntersuchung Bebauungsplan Nr. 30 -Kindertagesstätte- in der Gemeinde Kluse
<h2>Übersichtsplan</h2>	
<b>Bauherr:</b>	<b>Gemeinde Kluse</b>

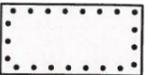




### Planzeichen nach PlanZV 90

Gemäß § 2 der Verordnung über die Ausarbeitung der Bauleitpläne sowie die Darstellung des Planinhalts (PlanZV) vom 18. Dezember 1990 (BGBl. I 1991 S. 58), die zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057) geändert worden ist i.V.m. der Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786).

#### Einrichtungen und Anlagen zur Versorgung mit Gütern und Dienstleistungen des öffentlichen und privaten Bereichs, Flächen für den Gemeinbedarf, Flächen für Sport- und Spielanlagen

-  Flächen für den Gemeinbedarf
-  Sozialen Zwecken dienende Gebäude und Einrichtungen  
Zweckbestimmung: Kindertagesstätte

#### Sonstige Planzeichen

-  Grenze des räumlichen Geltungsbereichs der Flächennutzungsplanänderung

Projekt-Nr.: 1461

Ing.-Büro W. GROTE GmbH  
26871 Papenburg - Bahnhofstraße 6-10  
Tel.: 04961 - 9443 - 0  
BERATUNG - PLANUNG - BAULEITUNG

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen  
©2015

bearbeitet: Moos

gezeichnet: Tu



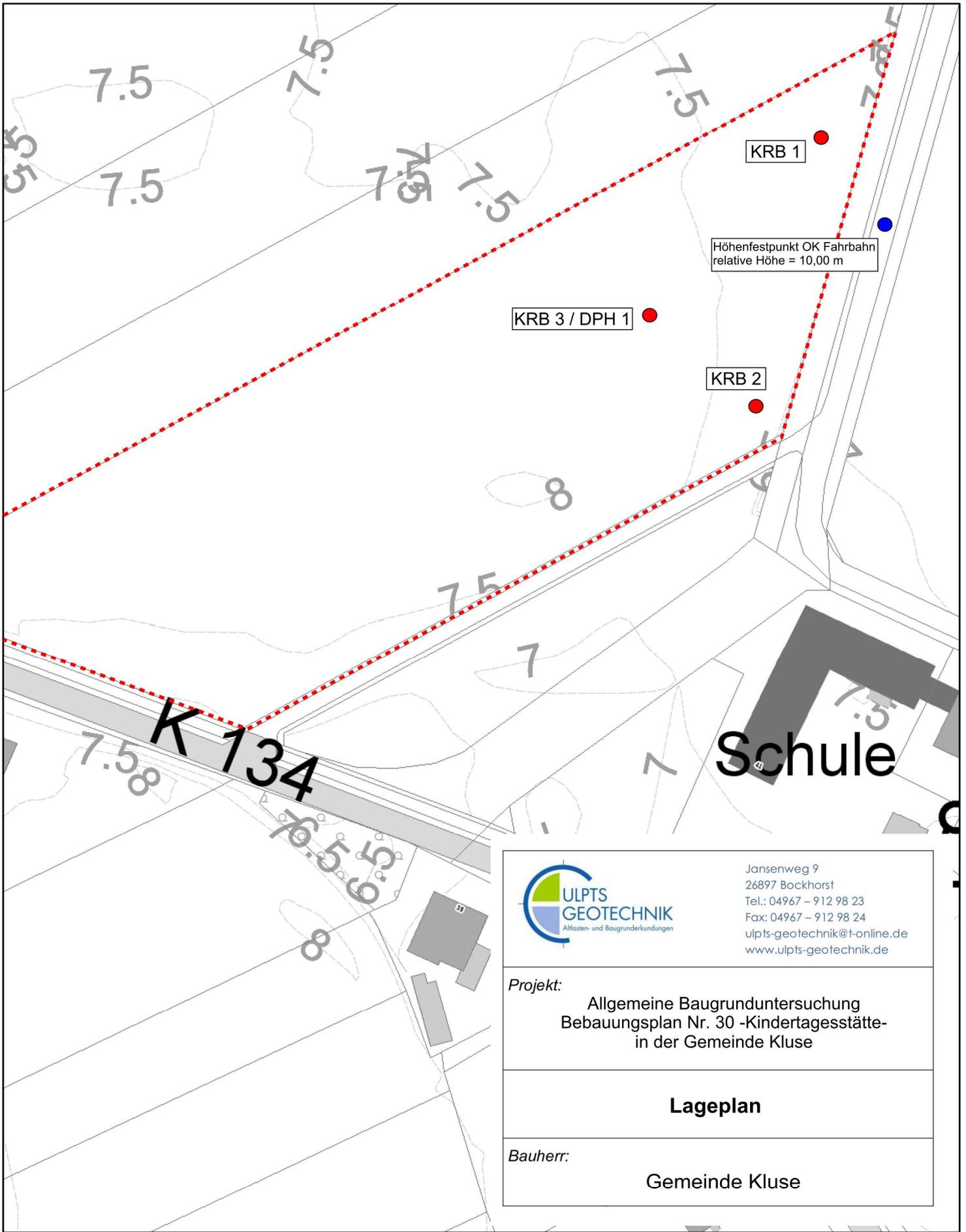
**Samtgemeinde Dörpen**  
Landkreis Emsland

Entwurf  
**136. Änderung des Flächennutzungsplanes**  
(Flächen für den Gemeinbedarf  
in der Mitgliedsgemeinde Kluse)

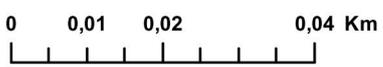
Frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit und der Behörden  
gem. § 3(1) und § 4(1) BauGB

Planzeichnung Flächennutzungsplanänderung  
M. 1:5000

15.10.2018



	Jansenweg 9 26897 Bockhorst Tel.: 04967 – 912 98 23 Fax: 04967 – 912 98 24 ulpts-geotechnik@t-online.de www.ulpts-geotechnik.de
	<b>Projekt:</b> Allgemeine Baugrunduntersuchung Bebauungsplan Nr. 30 -Kindertagesstätte- in der Gemeinde Kluse
<b>Lageplan</b>	
<b>Bauherr:</b>	Gemeinde Kluse

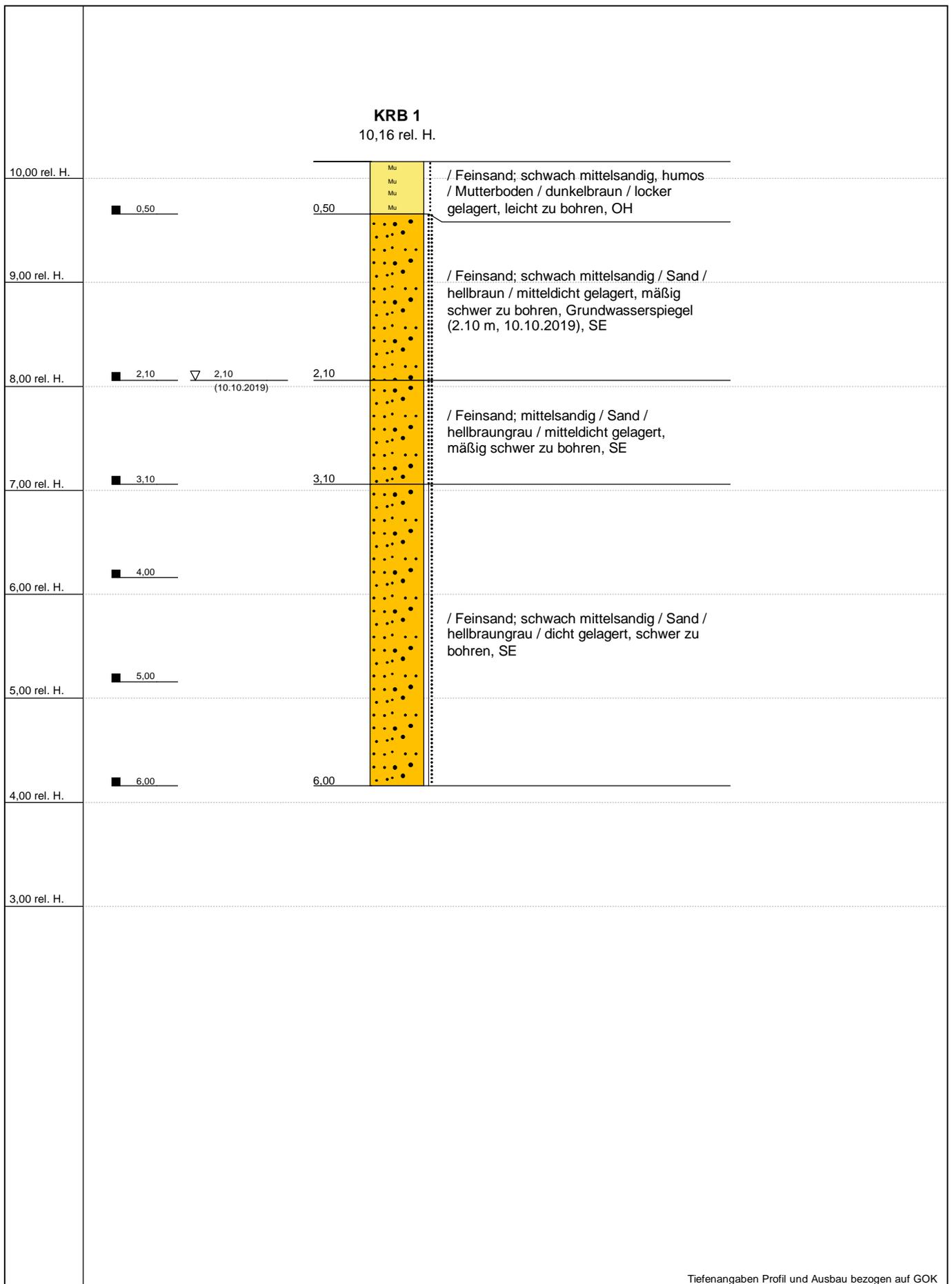


NI Umweltkarten

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen.  
  
 © 2019

Maßstab: 1:1.000

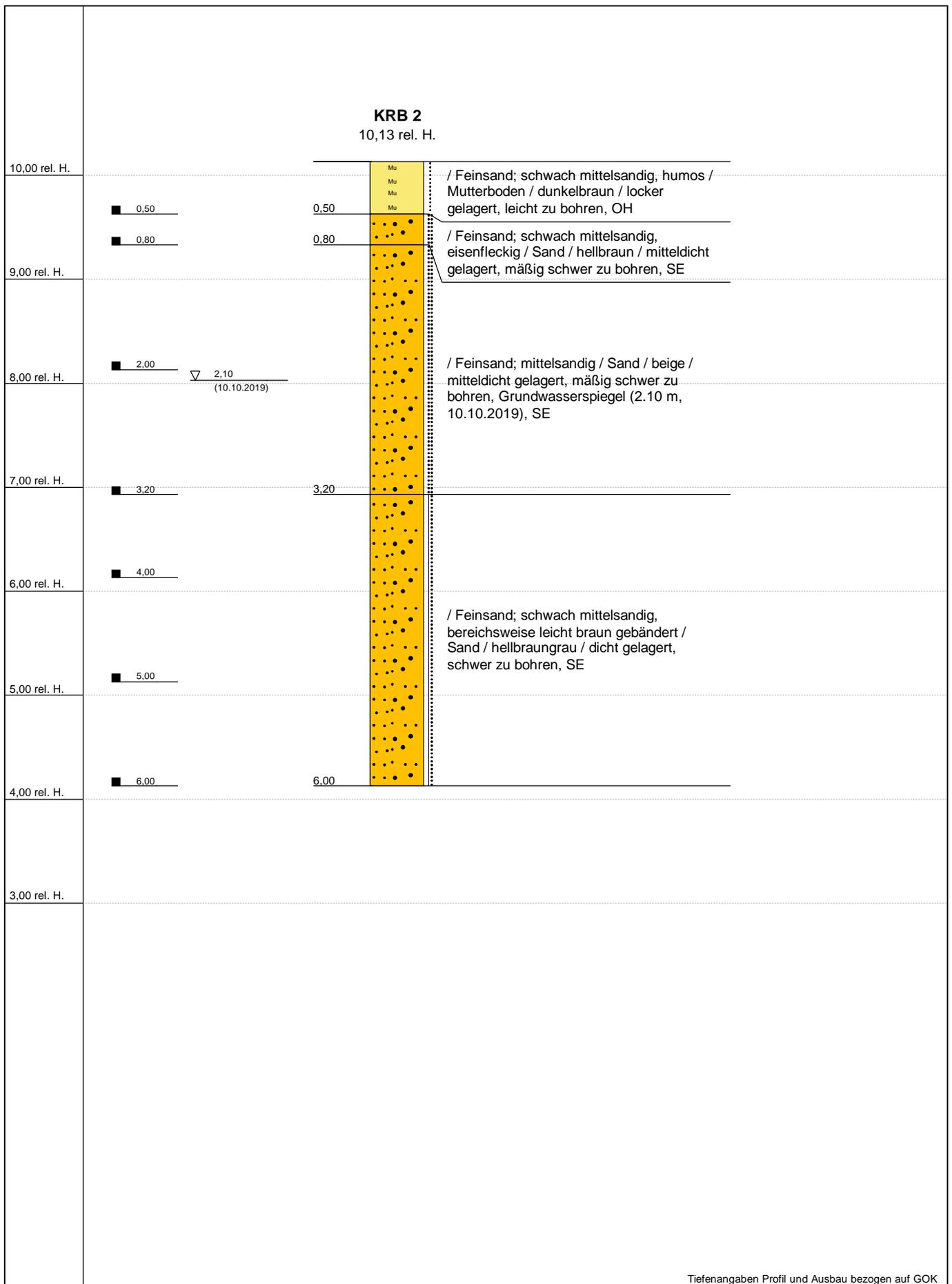
 Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

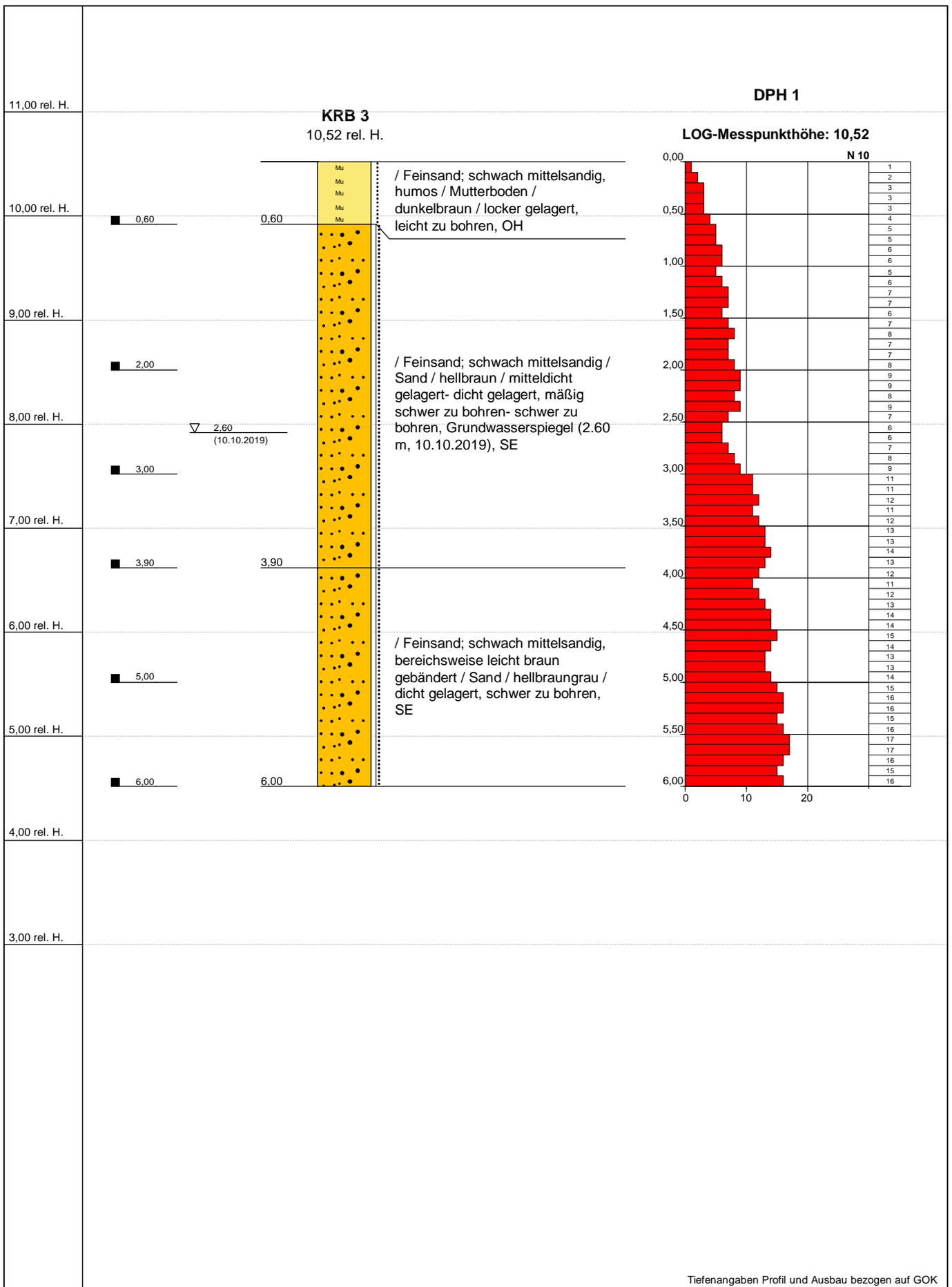
Name d. Bhrng.	KRB 1	RW: 0
Ort der Bhrng.	26892 Kluse, Hauptstraße	HW: 0
Projekt	B-Plan Nr. 30 -Kindertagesstätte-	rel. Höhe in m: 10,16
Auftraggeber	Gemeinde Kluse	Datum: 10.10.2019
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50





Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	KRB 2	RW: 0	
Ort der Bhrng.	26892 Kluse, Hauptstraße	HW: 0	
Projekt	B-Plan Nr. 30 -Kindertagesstätte-	rel Höhe in m: 10,13	
Auftraggeber	Gemeinde Kluse	Datum: 10.10.2019	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	KRB 3	RW: 0
Ort der Bhrg.	26892 Kluse, Hauptstraße	HW: 0
Projekt	B-Plan Nr. 30 -Kindertagesstätte-	rel. Höhe in m: 10,52
Auftraggeber	Gemeinde Kluse	Datum: 10.10.2019
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50







# Schichtenverzeichnis

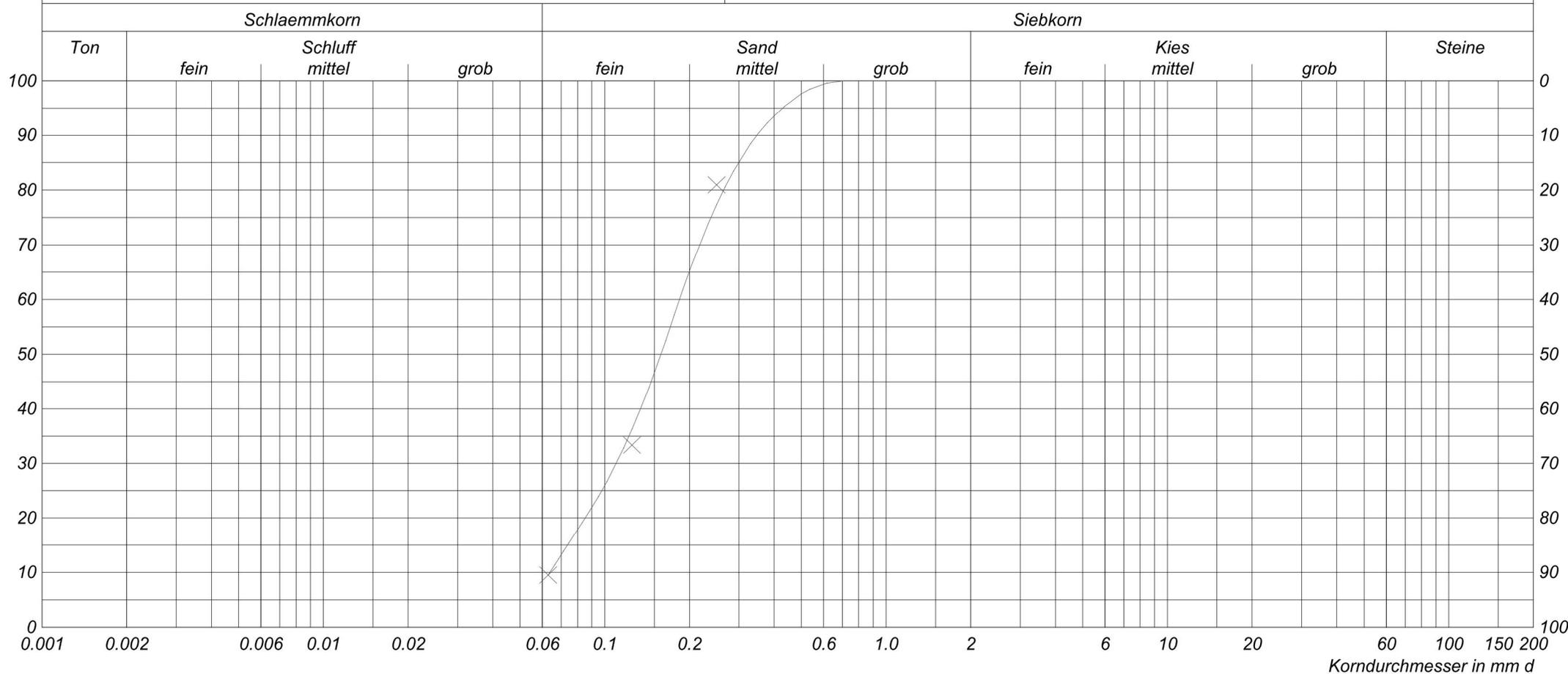
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



<b>Bohrung:</b> KRB 3	RW:	0	ID: 1002	Seite: 1
<b>Projekt:</b> B-Plan Nr. 30 -Kindertagesstätte	HW:	0		

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,60	a) Feinsand; schwach mittelsandig, humos, Mutterboden +						0,00	0,60
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OH	i)				
3,90	a) Feinsand; schwach mittelsandig +				Grundwasserspiege l( 2.60 m, 10.10.2019)		0,60 2,00 3,00	2,00 3,00 3,90
	b)							
	c) mitteldicht gelagert- dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
6,00	a) Feinsand; schwach mittelsandig, bereichsweise leicht braun gebändert +						3,90 5,00	5,00 6,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) hellbraungrau					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				

# Kornverteilung



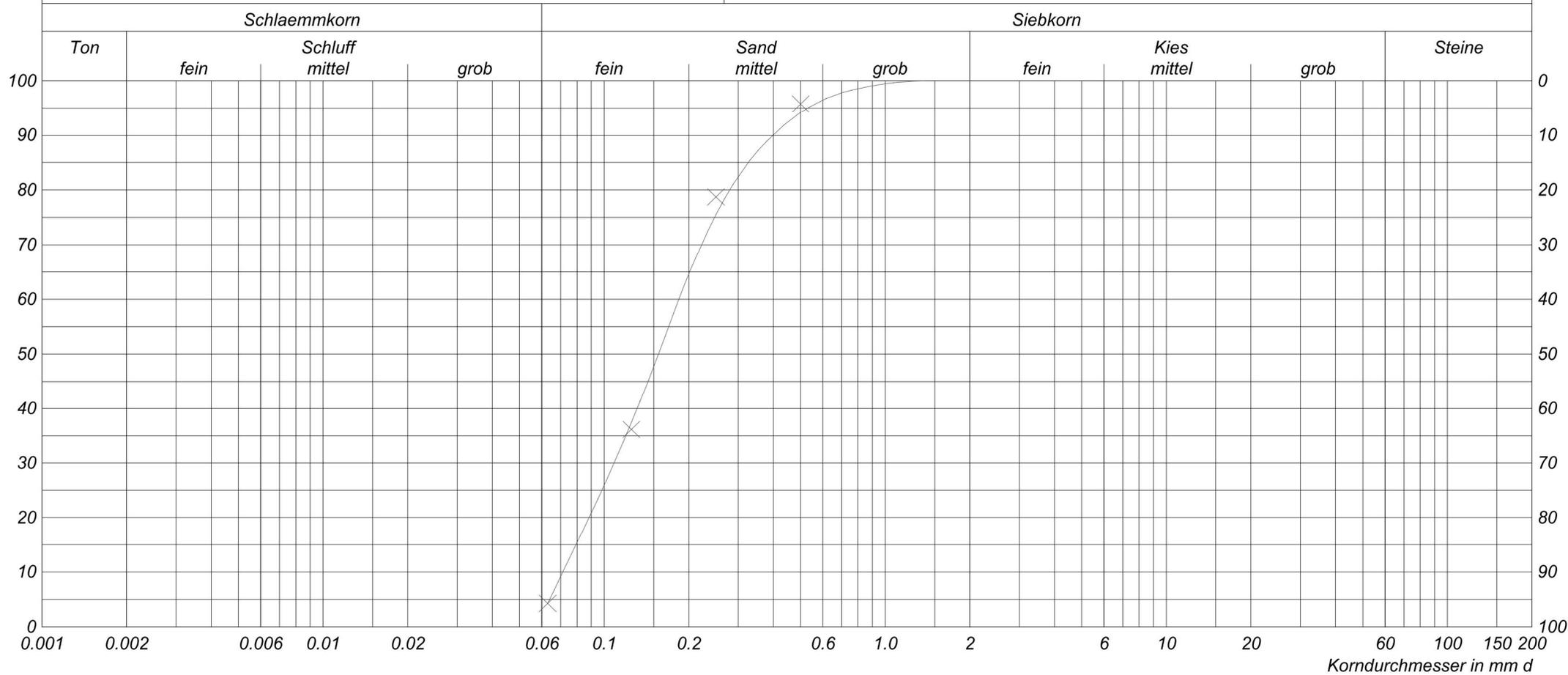
Projekt Nr. 5330  
 Aufschluss  
 KRB1 0,60-2,00m

Auftraggeber  
 Gem. Kluse

Messpunkt	KRB 1
Bodentyp nach DIN	fS, +ms, -t
d10	0.0642
d30	0.1163
<b>d50</b>	<b>0.1688</b>
d60	0.1950
U=d60/d10	3.035
C=d30 <sup>2</sup> /(d10*d60)	1.080
KF nach Hazen	4.8E-5(m/sec)
KF nach Kozeny	--
KF nach Beyer	4.0E-5(m/sec)



# Kornverteilung



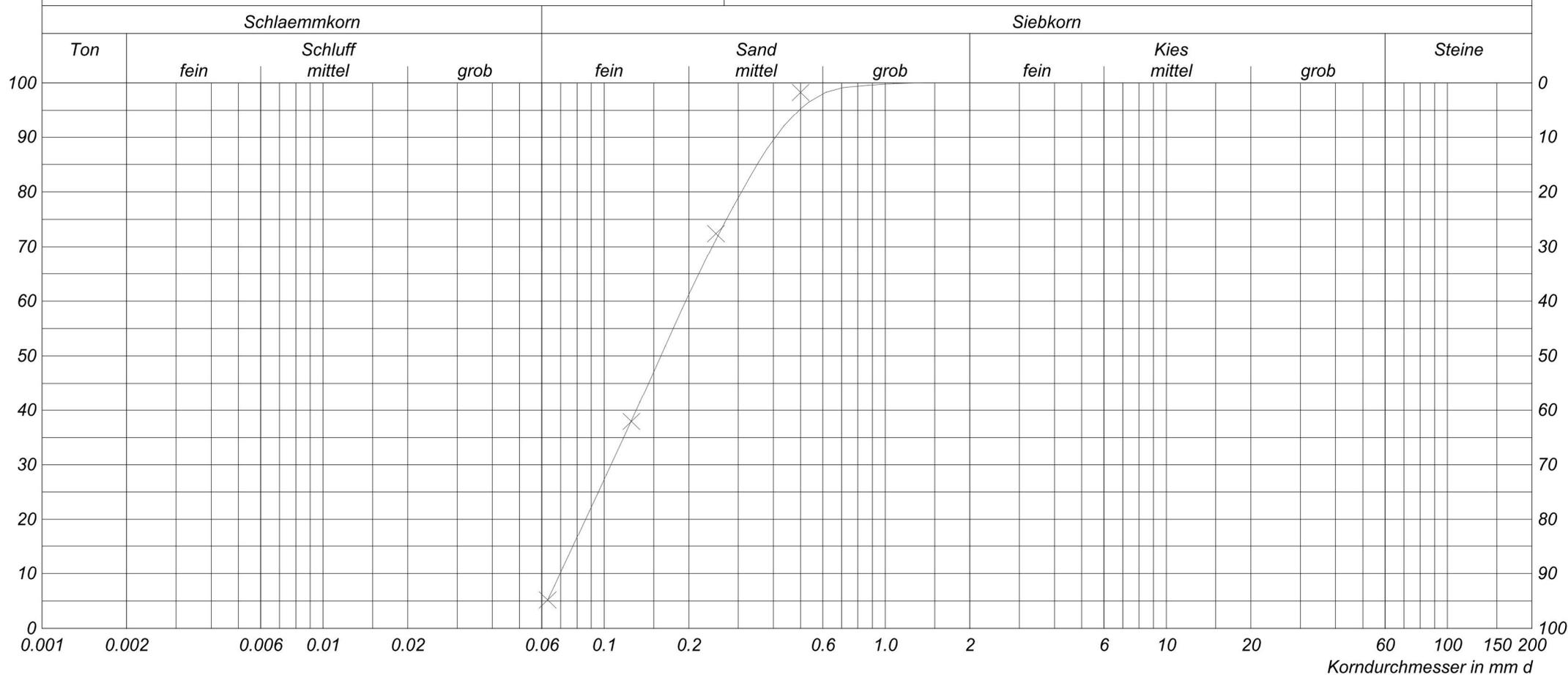
Projekt Nr. 5330  
 Aufschluss  
 KRB2 0,70-2,00m

Auftraggeber  
 Gem. Kluse

Messpunkt	KRB2
Bodentyp nach DIN	fS, +ms
d10	0.0742
d30	0.1130
<b>d50</b>	<b>0.1656</b>
d60	0.1950
U=d60/d10	2.629
C=d30 <sup>2</sup> /(d10*d60)	0.883
KF nach Hazen	6.4E-5(m/sec)
KF nach Kozeny	--
KF nach Beyer	5.6E-5(m/sec)



# Kornverteilung



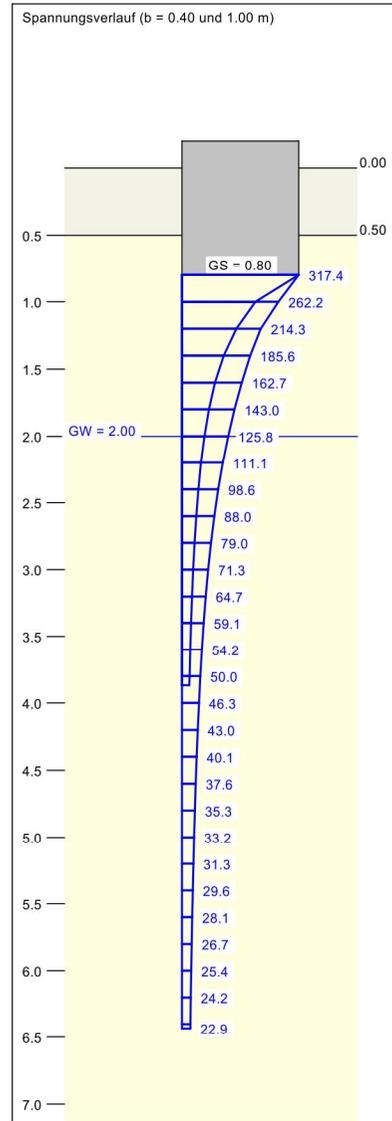
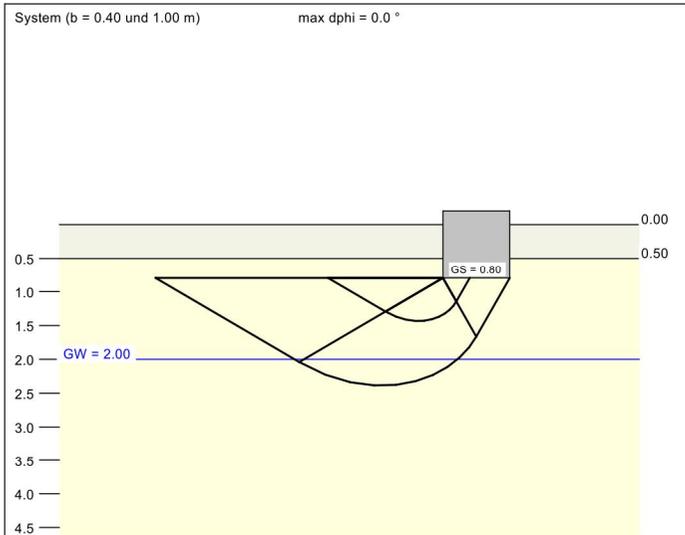
Projekt Nr. 5330  
 Aufschluss  
 KRB3 0,70-2,00m

Auftraggeber  
 Gem. Kluse

Messpunkt	KRB3
Bodentyp nach DIN	fS, +ms
d10	0.0721
d30	0.1100
<b>d50</b>	<b>0.1688</b>
d60	0.2050
U=d60/d10	2.842
C=d30 <sup>2</sup> /(d10*d60)	0.818
KF nach Hazen	6.0E-5(m/sec)
KF nach Kozeny	--
KF nach Beyer	5.3E-5(m/sec)



Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	18.0	10.0	32.5	0.0	60.0	0.00	Bodenaustausch Füllsand
	18.0	10.0	30.0	0.0	50.0	0.00	Sand



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]	UK LS [m]
10.00	0.40	244.1	97.6	171.3	0.24	30.0	0.00	18.00	14.40	3.87	1.43
10.00	0.50	257.6	128.8	180.8	0.31	30.0	0.00	18.00	14.40	4.36	1.59
10.00	0.60	271.1	162.6	190.2	0.38	30.0	0.00	18.00	14.40	4.82	1.75
10.00	0.70	284.4	199.1	199.6	0.45	30.0	0.00	18.00	14.40	5.26	1.91
10.00	0.80	297.1	237.7	208.5	0.52	30.0	0.00	17.90	14.40	5.68	2.07
10.00	0.90	307.7	276.9	215.9	0.59	30.0	0.00	17.49	14.40	6.07	2.23
10.00	1.00	317.4	317.4	222.7	0.66	30.0	0.00	17.05	14.40	6.43	2.39

$\sigma_{E,k} = \sigma_{01,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{01,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{01,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Berechnungsgrundlagen:  
5330 B-Plan Nr. 30, Gem. Kluse  
Norm: EC 7  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
Anteil Veränderliche Lasten = 0.50

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
Gründungssohle = 0.80 m  
Grundwasser = 2.00 m  
Grenztiefe mit p = 20.0 %  
Grenziefen spannungsvariabel bestimmt

— Sohldruck  
— Setzungen

