



# Gemeinde Rhede (Ems)

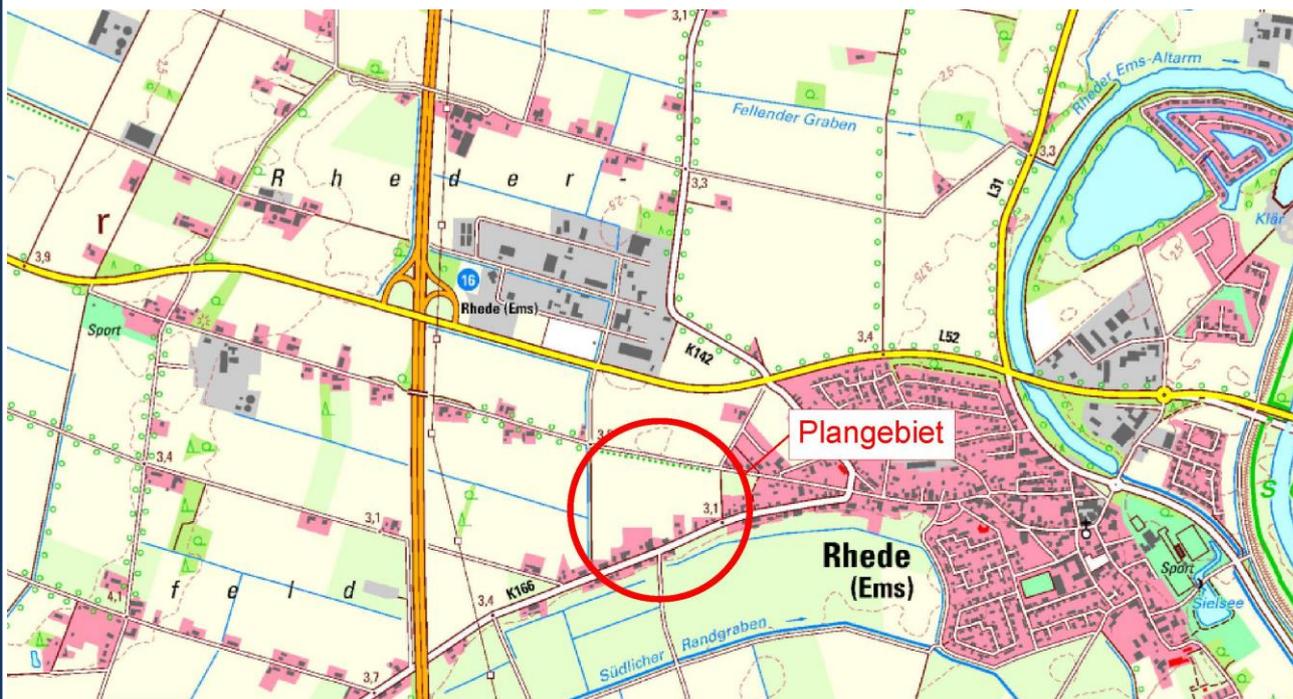
## Landkreis Emsland

### Antrag

auf Erlaubnis und Plangenehmigung nach dem  
Wasserhaushaltsgesetz (WHG)  
für die Regelung der Oberflächenentwässerung  
im Zuge der Erschließung des Plangebietes zum Bebauungsplan Nr. 35

### „Baugebiet Mühlenacker“

in der Gemeinde Rhede (Ems), Landkreis Emsland



**Aufgestellt:**  
Rhede, 21.03.2023

**Bearbeitet:**  
Papenburg, 21.03.2023

Gemeinde Rhede (Ems)

Ing.-Büro W. Grote GmbH

## VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anlage 1	Erläuterungsbericht	
Anlage 2	Hydraulischer Nachweis	
Anlage 3	Bewertung des Regenwasserabflusses nach DWA-A 102	
Anlage 4	Übersichtskarte	M. 1:25.000
Anlage 5	Hydraulischer Lageplan	M. 1:500
Anlage 6	Baugrundgutachten	

# Erläuterungsbericht

zum

## Antrag

auf Erlaubnis und Plangenehmigung  
nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

für die Regelung der Oberflächenentwässerung  
im Zuge der Erschließung des Plangebietes zum Bebauungsplan Nr. 35

### **„Baugebiet Mühlenacker“**

in der Gemeinde Rhede (Ems), Landkreis Emsland

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Allgemeines .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Gegenwärtiger Zustand.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Geplante Entwässerungsmaßnahmen .....</b>	<b>6</b>
3.1 Entwässerung Privatgrundstücke.....	6
3.2 Regenrückhaltebecken (RRB) .....	6
3.3 Drosselbauwerk.....	7
<b>4. Landschaftspflegerischer Beitrag .....</b>	<b>7</b>

## 1. Allgemeines

Die Gemeinde Rhede (Ems) beabsichtigt mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 35 „Baugebiet Mühlenacker“ die Festsetzung eines neuen Baugebietes.

Das anfallende Oberflächenwasser der Straßenflächen wird über einen Regenwasserkanal in der geplanten Erschließungsstraße gesammelt und im nordwestlichen Bereich des Bebauungsplangebietes zur Rückhaltung in ein Regenrückhaltebecken geleitet und anschließend gedrosselt in den westlich des Baugebietes gelegenen Fellender Graben (Gew. II. Ordn.) geleitet.

Das auf den einzelnen Baugrundstücken anfallende Niederschlagswasser soll durch die jeweiligen Grundstückseigentümer direkt in den Untergrund versickert werden.

Für die geplanten Maßnahmen zur Sicherstellung der Oberflächenentwässerung im Plangebiet beantragt die Gemeinde Rhede (Ems) die Erlaubnis und Plangenehmigung nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG).

## 2. Gegenwärtiger Zustand

Das Bebauungsplangebiet Nr. 35 „Baugebiet Mühlenacker“ liegt nordöstlich des Ortskerns der Gemeinde Rhede (Ems), Landkreis Emsland. Es umfasst eine Gesamtgröße von rd. 10,43 ha und ist unbebaut. Die unbebaute Fläche stellt sich im Bestand als Ackerland dar.

Das Plangebiet wird nördlich von der „Zollstraße“ eingegrenzt, im Westen von der Straße „Am Mühlenacker“ und im Osten von der Straße „Im Dorfe II“. Südliche des Plangebietes befinden sich landwirtschaftlich genutzte Flächen und einzelne bebaute Flächen.

Das vorhandene Geländenniveau im Plangebiet liegt derzeit zwischen ca. NHN +3,10 m und NHN +3,50 m.

Westlich der anliegenden Straße „Am Mühlenacker“ verläuft der Fellender Graben (Gew. II. Ordn.) von südlicher in nördlicher Richtung.

### 3. Geplante Entwässerungsmaßnahmen

Das anfallende Oberflächenwasser im Plangebiet wird über Straßenabläufe in den geplanten Erschließungsstraßen und den Geh- und Radwegen in den geplanten Regenwasserkanal in den Erschließungsstraßen geleitet. Der Regenwasserkanal leitet das Oberflächenwasser im nordwestlichen Bereich des Bebauungsplans geplantes Regenrückhaltebecken geleitet und anschließend gedrosselt in den westlich der Straße „Am Mühlenacker“ gelegenen Fellender Graben (Gew. II. Ordn.) geleitet.

Das auf den Baugebietsflächen anfallende Oberflächenwasser soll von den jeweiligen Grundstückseigentümern in den Untergrund versickert werden. Eine Einleitung in die öffentliche Regenwasserkanalisation ist nicht geplant.

#### 3.1 Entwässerung Privatgrundstücke

Die Beseitigung des Oberflächenwassers auf den einzelnen Privatgrundstücken erfolgt durch die jeweiligen Grundstückseigentümer durch eine Versickerung in den Untergrund auf ihren Privatgrundstücken. Im März 2023 wurde eine Baugrunduntersuchung durch das Büro Ulpts Geotechnik durchgeführt, um Aufschlüsse über die vorhandenen Bodenverhältnisse zu erlangen (s. Anlage 6). Die unterhalb des Mutterbodens anstehenden Sande sind bezüglich ihrer Wasserdurchlässigkeit gem. DWA-A 138 für eine Versickerung als geeignet zu bewerten. Grundwasser wurde in Teufen zwischen ca. 2,00 m und 2,50 m unter GOK angetroffen. Jahreszeitliche oder niederschlagsbedingte Grundwasserstandschwankungen sind hierbei nicht auszuschließen. Der mittlere Grundwasserhöchststand (MHGW) liegt im Baugebiet somit ca. zwischen >0,80 m bis 1,60 m u. GOK. Eine Versickerung des Niederschlagswassers auf den Privatgrundstücken ist somit unter Berücksichtigung eines Mindestabstandes von 1,00 m zwischen dem mittleren Grundwasserhöchststand (MHGW) und der Unterkante der Versickerungsanlage möglich.

Das auf den einzelnen Baugebietsflächen anfallende Oberflächenwasser soll von den jeweiligen Grundstückseigentümern direkt in den Untergrund versickert werden. Eine Einleitung in die öffentliche Regenwasserkanalisation ist nicht geplant.

#### 3.2 Regenrückhaltebecken (RRB)

Die Zwischenspeicherung des Oberflächenabflusses erfolgt in einem Regenrückhaltebecken (RRB) im nordwestlichen Bereich des Plangebietes. Über das geplante RRB wird sichergestellt, dass der Oberflächenabfluss der befestigten Flächen aus dem Einzugsgebiet des RRBs nicht verschärft wird. Bei Niederschlagsereignissen wird das anfallende Oberflächenwasser im RRB zwischengespeichert und anschließend über ein Drosselbauwerk gedrosselt in den westlich gelegenen Fellender Graben (Gew. II. Ordn.) eingeleitet. Die Staulamelle des geplanten RRBs liegt mit einer Einstauhöhe von ca. 1,10 m

zwischen der Sohlhöhe des RRBs bei ca. NHN +1,70 m und der maximalen Einstauhöhe bei ca. NHN +2,80 m.

Aus der angenommen Geländehöhe bei ca. NHN +3,40 m und der maximalen Stauhöhe im RRB von ca. NHN +2,80 m ergibt sich ein Freibord von >0,50 m.

Die Ein- und Auslaufbereiche der Zu- und Ablaufleitungen in bzw. aus dem RRB werden durch Schüttsteine in Betonverklammerung gegen Ausspülungen gesichert. Zur Unterhaltung wird ein Räumstreifen in einer Breite von ca. 5,0 m entlang des RRBs vorgehalten. Die Böschung des RRBs wird mit einer Neigung von ca. 1:1,5 vorgesehen.

Die erforderlichen Abmessungen des RRBs ergeben sich aus der hydraulischen Berechnung in Anlage 2.

### **3.3 Drosselbauwerk**

Zur Begrenzung der Einleitmenge in den westlich des Baugebietes gelegenen Fellender Graben (Gew. II. Ordn.) ist die Herstellung eines Drosselbauwerkes vorgesehen. Das Drosselbauwerk wird über eine integrierte Tauchwand verfügen, welche das Bauwerk in zwei gleichgroße Kammern aufteilt. Die Oberkante der Tauchwand liegt bei ca. NHN+2,80 m und damit auf Höhe des maximalen Einstaues im RRB. Die Stauwand hat neben der gedrosselten Ableitung des Oberflächenwassers im RRB weiterhin die Funktion eines Notüberlaufes.

Die Drosselöffnung zur Begrenzung der Abflussmenge befindet sich mittig in der Tauchwand auf einer Höhe von ca. NHN +1,70 m. Sie wird als Drosselöffnung mit einem Durchmesser DN 100 hergestellt und verbindet die beiden Bauteilkammern miteinander.

Die Stauhöhe des Entwässerungssystems auf die Drosselöffnung ergibt sich aus der Differenz der maximalen Stauhöhe bei NHN +2,80 m und der Sohlhöhe der Drosselöffnung bei NHN +1,70 m. Die Stauhöhe beträgt demnach  $h_s = 1,10$  m.

## **4. Landschaftspflegerischer Beitrag**

Die geplanten Maßnahmen zur Sicherstellung der Oberflächenentwässerung finden im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 35 „Baugebiet Mühlenacker“ statt. Im Zuge der Eingriffsregelung dieses Bebauungsplanes wird der Eingriff berücksichtigt.

# Hydraulischer Nachweis

zum

## Antrag

auf Erlaubnis und Plangenehmigung  
nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

für die Regelung der Oberflächenentwässerung  
im Zuge der Erschließung des Plangebietes zum Bebauungsplan Nr. 35

### **„Baugebiet Mühlenacker“**

in der Gemeinde Rhede (Ems), Landkreis Emsland

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Allgemeines .....</b>	<b>3</b>
1.1 Veranlassung.....	3
1.2 Regenspenden und Regenhöhen .....	3
1.3 Ermittlung der undurchlässigen Einzugsgebietsfläche $A_u$ .....	6
1.3.1 Abflussbeiwerte.....	6
1.3.2 Berechnung von $A_u$ .....	7
<b>2. Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens .....</b>	<b>8</b>
2.1 Ermittlung des natürlichen vorhandenen Oberflächenabflusses.....	8
2.2 Ermittlung des Drosselabflusses .....	8
2.3 Erforderliches Stauvolumen $V_{s,erf}$ .....	10
2.4 Vorhandenes Stauvolumen $V_{(s)}$ .....	13

## **1. Allgemeines**

### **1.1 Veranlassung**

Die Gemeinde Rhede (Ems) beabsichtigt mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 35 „Baugebiet Mühlenacker“ die Festsetzung eines neuen Baugebietes.

Das anfallende Oberflächenwasser der Straßenflächen wird über einen Regenwasserkanal in der geplanten Erschließungsstraße gesammelt und zur Rückhaltung in ein Regenrückhaltebecken geleitet und anschließend gedrosselt in den westlich des Baugebietes gelegenen Fellender Graben (Gew. II. Ordn.) geleitet.

Das auf den einzelnen Baugrundstücken anfallende Niederschlagswasser soll direkt in den Untergrund versickert werden.

### **1.2 Regenspenden und Regenhöhen**

Die für die Berechnung der Regenwasserabflüsse maßgebenden Regenspenden  $r_{(D;n)}$  werden aus dem Atlas des DWD „Starkniederschlagshöhen für Deutschland – KOSTRA“ (itwh KOSTRA-DWD 2020) entnommen. Die Toleranzwerte für Niederschlagshöhen und -spenden werden ebenfalls nach KOSTRA-DWD 2020 berücksichtigt.



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach  
KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 107, Zeile 93  
Ortsname : Rhede (Ems) (NI)  
Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s-ha)] je Wiederkehrintervall T [a]									
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a	
5 min	233,3	290,0	323,3	370,0	433,3	500,0	543,3	603,3	683,3	
10 min	148,3	183,3	205,0	233,3	275,0	316,7	345,0	381,7	433,3	
15 min	112,2	137,8	154,4	175,6	206,7	238,9	260,0	286,7	326,7	
20 min	90,8	112,5	125,8	143,3	168,3	194,2	211,7	234,2	265,8	
30 min	67,8	83,9	93,9	106,7	125,6	145,0	157,8	173,9	197,8	
45 min	50,4	62,2	69,6	79,3	93,0	107,4	117,0	129,3	146,7	
60 min	40,6	50,3	56,1	63,9	75,3	86,7	94,4	104,4	118,6	
90 min	30,0	37,0	41,5	47,2	55,6	64,1	69,8	77,0	87,6	
2 h	24,2	29,9	33,5	38,1	44,7	51,7	56,3	62,1	70,6	
3 h	17,9	22,0	24,6	28,1	33,0	38,1	41,4	45,7	52,0	
4 h	14,4	17,8	19,9	22,6	26,6	30,7	33,3	36,9	41,9	
6 h	10,6	13,1	14,6	16,6	19,6	22,6	24,5	27,1	30,8	
9 h	7,8	9,6	10,7	12,3	14,4	16,6	18,1	20,0	22,7	
12 h	6,3	7,7	8,7	9,9	11,6	13,4	14,5	16,1	18,3	
18 h	4,6	5,7	6,4	7,3	8,5	9,8	10,7	11,8	13,4	
24 h	3,7	4,6	5,1	5,8	6,9	7,9	8,6	9,5	10,8	
48 h	2,2	2,7	3,0	3,4	4,1	4,7	5,1	5,6	6,4	
72 h	1,6	2,0	2,2	2,5	3,0	3,4	3,7	4,1	4,7	
4 d	1,3	1,6	1,8	2,0	2,4	2,8	3,0	3,3	3,8	
5 d	1,1	1,4	1,5	1,7	2,0	2,3	2,5	2,8	3,2	
6 d	1,0	1,2	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	2,4	2,8	
7 d	0,8	1,0	1,2	1,3	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- rN Niederschlagsspende in [l/(s-ha)]



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden  
nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 107, Zeile 93  
Ortsname : Rhede (Ems) (NI)  
Bemerkung :

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%]									
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a	
5 min	15	16	17	18	19	19	20	20	21	
10 min	16	18	19	21	22	23	23	24	24	
15 min	17	19	21	22	23	24	24	25	26	
20 min	18	20	21	22	23	24	25	26	26	
30 min	18	20	21	22	24	25	25	26	26	
45 min	17	19	21	22	23	24	25	25	26	
60 min	16	19	20	21	23	24	24	25	26	
90 min	16	18	19	20	22	23	23	24	25	
2 h	15	17	18	19	21	22	22	23	24	
3 h	14	16	17	18	20	21	21	22	22	
4 h	14	15	16	18	19	20	20	21	21	
6 h	13	15	16	17	18	19	19	20	20	
9 h	13	15	15	16	17	18	18	19	19	
12 h	14	15	15	16	17	18	18	18	19	
18 h	15	15	16	16	17	17	18	18	19	
24 h	16	16	16	17	17	18	18	18	19	
48 h	19	19	18	19	19	19	19	19	20	
72 h	21	20	20	20	20	20	20	20	21	
4 d	23	22	22	21	21	21	21	21	22	
5 d	24	23	23	23	22	22	22	22	22	
6 d	25	24	24	24	23	23	23	23	23	
7 d	26	25	25	24	24	24	24	24	24	

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]

### 1.3 Ermittlung der undurchlässigen Einzugsgebietsfläche $A_u$

Bei der Ermittlung des undurchlässigen Flächenanteils werden die befestigten Verkehrsflächen im Einzugsgebiet des Regenrückhaltebeckens berücksichtigt. Diese Gesamtfläche wurde mit dem Programm „AutoCAD“ zu rd. 2,02 ha ermittelt. Davon sind ca. 1,78 ha als geplante Verkehrsfläche und ca. 0,24 ha als Rad- und Fußwege festgelegt.

Die Verkehrsfläche wird wie beim Baugebiet „Nördlich Spiekweg“ zu ca. 50 % als befestigt und zu ca. 50 % als unbefestigt angenommen.

$$A_{\text{Verkehr}} = 0,85 \text{ ha}$$

$$50 \% \text{ von } 0,85 \text{ ha} = 0,43 \text{ ha (entspricht dem befestigten Flächenanteil)}$$

$$50 \% \text{ von } 0,85 \text{ ha} = 0,43 \text{ ha (entspricht dem unbefestigten Flächenanteil)}$$

Die Fläche der Geh- und Radwege wird zu 80 % als befestigt und zu 20 % als unbefestigt berücksichtigt.

$$A_{\text{Geh-/Radweg}} = 0,24 \text{ ha}$$

$$80 \% \text{ von } 0,24 \text{ ha} = 0,19 \text{ ha (entspricht dem befestigten Flächenanteil)}$$

$$20 \% \text{ von } 0,24 \text{ ha} = 0,05 \text{ ha (entspricht dem unbefestigten Flächenanteil)}$$

Das auf den Baugebietsflächen anfallende Regenwasser soll von den jeweiligen Grundstücksbesitzern in den versickerungsfähigen Untergrund abgeleitet werden.

#### 1.3.1 Abflussbeiwerte

Folgende Abflussbeiwerte werden nach dem Arbeitsblatt DWA-A 117 (Ausgabe 2013) bei der Berechnung der anfallenden Einleitungsmengen und der Dimensionierung der erforderlichen Entwässerungsmaßnahmen für die unterschiedlichen Flächentypen berücksichtigt:

$$\text{Abflussbeiwert für Asphaltflächen (befestigte Fläche)} \quad \Psi_m = 0,90$$

$$\text{Abflussbeiwert für Pflasterflächen (befestigte Fläche)} \quad \Psi_m = 0,75$$

$$\text{Abflussbeiwert für unbefestigte Flächen} \quad \Psi_m = 0,10$$

**1.3.2 Berechnung von  $A_u$** 

Einzugsgebietsflächen		Flächengröße	Abflussbeiwert	"undurchlässige" Fläche
		$A_E$	$\psi_m$	$A_u$
Nr.	Flächentyp	[ha]	[-]	[ha]
1	Verkehrsfläche befestigt	0,43	0,9	0,38
2	Verkehrsfläche unbefestigt	0,43	0,1	0,04
3	Rad- / Fußweg befestigt	0,19	0,75	0,14
4	Rad- / Fußweg unbefestigt	0,05	0,1	0,005
<b>Summe</b>		<b>1,09</b>		<b>0,57</b>

Der mittlere Abflussbeiwert ergibt sich zu:

$$\Psi(m) = \frac{\sum A(u)}{\sum A(E)}$$

$\Psi_m$  = [-] mittlerer Abflussbeiwert

$A_u$  = [ha] undurchlässige Fläche

$A_E$  = [ha] Einzugsgebietsfläche

$\Psi_m$  = 1,47 ha / 2,02 ha

$\Psi_m$  = 0,53

## 2. Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens

### 2.1 Ermittlung des natürlichen vorhandenen Oberflächenabflusses

Als Richtwert für die Festlegung der Abflussbegrenzung gilt der natürliche Oberflächenabfluss des Einzugsgebietes. Dieser liegt bei 2,5 l/(s\*ha). Bei der Bemessung der Drosselöffnung wird eine Mindestdrosselöffnung von DN 100 eingehalten.

#### Ermittlung des Oberflächenabflusses gem. DWA-A 118, Ausgabe März 2006

Einfaches Verfahren für  $A_E = 200$  ha oder  $t_f = 15$  min

$$q_{\text{nat}} \quad [l/(s*ha)] \quad \text{natürliche Abflussspende}$$

$$q_{\text{nat}} = 2,5 \text{ l/s*ha}$$

$$A_E \quad [ha] \quad \text{Einzugsgebietsfläche}$$

$$A_E = 1,09 \text{ ha}$$

$$Q_{\text{nat}} = A_E * q_{\text{nat}}$$

$$Q_{\text{nat}} = 1,09 \text{ ha} * 2,5 \text{ l/(s*ha)}$$

$$Q_{\text{nat}} = 2,73 \text{ l/s}$$

Der zukünftige maximale Oberflächenwasserabfluss ( $Q_{\text{dr,max}}$ ) in die Vorflut ist auf den natürlichen Abfluss von 2,73 l/s bzw. auf den maximalen Abfluss einer Mindestdrossel DN 100 zu begrenzen.

### 2.2 Ermittlung des Drosselabflusses

Die Auslaufhöhe der Drosselleitung ist bei NHN +1,70 m geplant.

Die Druckhöhe ergibt sich aus der Differenz des Wasserspiegels beim Stauziel und der Sohlhöhe im Regenrückhaltebecken.

NHN +2,80 m	max. Einstauhöhe	
-	NHN +1,70 m	untere Einstauhöhe
=	1,10 m	Höhenunterschied für Drosselberechnung

Die Stauhöhe beträgt somit  $H_{s,max} = \underline{1,10 \text{ m}}$ .

Der **maximale Abfluss**  $Q_{dr,max}$  ergibt sich, wenn das Stauziel erreicht und die Leitung eingestaut ist. Die Begrenzung des Abflusses vom Regenrückhaltegraben erfolgt über eine **Drosselöffnung DN 100**.

Die Berechnung der zulässigen Abflussleistung bei Vollfüllung  $Q_{dr,max}$  erfolgt mit der Formel nach Schneider „Vollkommener Ausfluss aus kleiner Öffnung“.

**Vollkommener Ausfluss aus kleiner Öffnung**

nach Schneider, 19. Auflage, Seite 13.35

$$Q = \mu * A * \sqrt{2 * g * h_s}$$

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{1 + \Sigma \xi}} = \frac{1}{\sqrt{1 + 0,5}} = 0,816$$

$h_s$  = Stauhöhe - Radius<sub>Drosselöffnung</sub>

$\xi \approx 0,5$  (Nicht erweiterter Einlauf mit rechtwinkligen Kanten)

$$A = \frac{Q}{\mu * \sqrt{2 * g * h_s}} \quad d = \sqrt{\frac{4 * A}{\pi}} \quad Q = \mu * A * \sqrt{2 * g * h_s}$$

**Regenrückhaltebecken**

Stauhöhe (m)	zul. Durchfluss Q (l/s)	Drosselradius (m)	zul. Querschnittsfläche A (m²)	zul. Durchmesser d (m)	gewählter Durchmesser (m)	tatsächlicher Durchfluss Q (l/s)
1,10	2,73	0,015	0,0007	0,030	0,100	29,09

$Q_{DN100} = 29,09 \text{ l/s} > Q_{nat} = 2,73 \text{ l/s}$

Der **Abfluss**  $Q_{dr}$  ergibt sich im Mittel zwischen dem Abfluss bei Speicherbeginn ( $Q_{dr,min}$ ) und bei Vollfüllung ( $Q_{dr,max}$ ). Der minimale Abfluss entspricht 0 l/s.

$$Q_{(dr)} = 0,5 * (Q_{(dr,min)} + Q_{(dr,max)})$$

$$Q_{(dr)} = 0,5 * (0 \text{ l/s} + 29,09 \text{ l/s})$$

$$Q_{(dr)} = 14,55 \text{ l/s}$$

Der zur Bemessung des Regenrückhalteraumes erforderliche Wert des **Regenanteils der Drosselabflussspende bezogen auf  $A_u$**  ergibt sich dann folgendermaßen:

$$q(dr, r, u) = \frac{Q(dr) - Q(r24)}{A(u)}$$

$$q_{dr,r,u} = (14,55 \text{ l/s} - 0 \text{ l/s}) / 0,57 \text{ ha}$$

$$q_{dr,r,u} = 25,53 \text{ l/(s*ha)}$$

Das Merkblatt DWA-A 117 fordert für die Bemessung eines Regenrückhalteraumes nach dem „einfachen Verfahren“, dass  **$q_{dr,r,u} \geq 2 \text{ l/(s*ha)}$** . Die Anforderung wird unter Berücksichtigung einer Drosselöffnung mit DN 100 eingehalten.

### 2.3 Erforderliches Stauvolumen $V_{s,erf}$

Die Berechnung erfolgt in der folgenden Tabelle nach dem sogenannten „einfachen Verfahren“, das in dem Arbeitsblatt DWA-A 117 dargestellt ist.

Folgende Bemessungswerte werden in der Berechnung berücksichtigt:

- **an die Rückhaltung angeschlossenes Einzugsgebiet**

$A_u$  [ha] undurchlässige Einzugsgebietsfläche  
 $A_u = 0,57 \text{ ha}$

- **Bemessungsregen**

T [a] Wiederkehrzeit

$$\underline{T = 5 \text{ a}}$$

n [a-1] Überschreitungshäufigkeit

$$\underline{n = 0,2 \text{ a}^{-1}}$$

D [min] Niederschlagsdauer bzw. Dauerstufe

$r_{D;n}$  [l/(s\*ha)] Niederschlagsspende

(siehe Abschnitt 1.2: „Regenspenden und Regenhöhen“)

Die Starkniederschlagsspenden  $r(D;n)$  werden aus dem Atlas des DWD „Starkniederschlagshöhen für Deutschland – KOSTRA“ (itwh KOSTRA-DWD 2020) entnommen. Die Toleranzbeträge werden ebenfalls nach KOSTRA-DWD 2020 berücksichtigt.

- **Vorstehendes Kanalnetz**

- $t_f$  [min] rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Vollfüllung  
(Fließzeit im Kanalnetz wird vernachlässigt und gleich Null gesetzt)  
 $t_{(f)} = 0 \text{ min}$
- $Q_{t24}$  [l/s] Trockenwetterabfluss des Einzugsgebietes im Tagesmittel  
 $Q_{t24} = 0 \text{ l/s}$

- **Berechnungsfaktoren**

- $f_A$  [-] Abminderungsfaktor  
Der Abminderungsfaktor wird in Abhängigkeit von  $t_f$ ,  $q_{dr,r,u}$  und  $n$  bestimmt. Die Bestimmung erfolgt entsprechend DWA-A 117, Anhang B
- $f_Z$  [-] Zuschlagsfaktor für Risikomaß  
gewählt:  $f_Z = 1,20$

- **Abfluss aus der Rückhaltung**

- $Q_{dr}$  [l/s] Drosselabfluss der Regenrückhaltung  
 $Q_{dr} = 14,55 \text{ l/s}$  (siehe Kapitel 2.2)
- $q_{dr,r,u}$  [l/(s\*ha)] Regenanteil der Drosselabflussspende bezogen auf  $A_u$   
 $q_{dr,r,u} = 25,53 \text{ l/s*ha}$  (siehe Kapitel 2.2)

- **Spezifisches Speichervolumen der Rückhaltung**

- $V_{s,u}$  [m<sup>3</sup>/ha] spezifisches Speichervolumen bezogen auf  $A(u)$   
 $V(s, u) = (r(D, n) - q(dr, r, u) * D * f(Z) * f(A) * 0,06$

**Erforderliches Speichervolumen der Regenrückhaltung**

Undurchlässige Fläche:	$A(u)$ in [ha]:	0,57
Häufigkeit:	$n$ in [1/a]:	0,2
Zuschlagsfaktor:	$f(z)$ :	1,20
Fließzeit:	$t(f)$ in [min]:	0
Drosselabflussspende:	$q_{(dr,r,u)}$ in [l/(s*ha)]:	25,53

Abminderungsfaktor:

$$f(A) = (0,6134 * n + 0,3866) * f(1) - (0,6134 * n - 0,6134)$$

Hilfsfunktion  $f_{(1)}$  entsprechend ATV-DVWK-A 117

$f_{(1)} =$	1,000
$f_{(A)} =$	1,000

Regendauer	Regenspende	Differenz zwischen Regenspende und Drosselabflussspende	spezifisches Speichervolumen
D	$r_{(D;n)} * UC$		$V_{(s,u)}$
[min]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m³/ha]
Vorgabe	aus "KOSTRA"	$r_{(D;n)} - q_{(dr,r,u)}$	$(r_{(D;n)} - q_{(dr,r,u)}) * D * f_{(z)} * f_{(A)} * 0,06$
5	436,6	411,1	148
10	282,3	256,8	185
15	214,2	188,7	204
20	174,8	149,3	215
30	130,2	104,6	226
<b>45</b>	<b>96,7</b>	<b>71,2</b>	<b>231</b>
60	77,3	51,8	224
90	56,6	31,1	202
120	45,3	19,8	171
180	33,2	7,6	99
240	26,7	1,1	20
360	19,4	-6,1	-158
540	14,3	-11,3	-438
720	11,5	-14,0	-728
1080	8,3	-17,1	-1327
1440	6,8	-18,7	-1943
2880	4,0	-21,5	-4455
4320	3,0	-22,5	-7008

Spezifisches Volumen:	$V_{(s,u)}$ in [m³/ha]:	231
Größtwert bei:	D in [min]:	45

Speichervolumen:  $V_S = V(s,u) * A(u)$

$V_{(s)}$  in [m³]: **132**

Das erforderliche Speichervolumen beträgt somit rd.  $V_{(s,erf.)} = 132 \text{ m}^3$ .

## 2.4 Vorhandenes Stauvolumen $V_{(s)}$

Das Stauvolumen des Regenrückhaltebeckens wird über die mittlere Staufläche der Staulamelle ermittelt.

Die mittlere Staufläche  $A_{(s,m)}$  liegt bei:

$$h_{(s,m)} = h_{(s,UK)} + h_{(s)} / 2$$

$$h_{(s,m)} = \text{NHN} + 1,70 \text{ m} + (1,10 \text{ m} / 2)$$

$$h_{(s,m)} = \text{NHN} + 2,25 \text{ m}$$

Stauhöhe  $h_{(s)}$ :

$$h_{(s)} = \text{NHN} + 2,80 \text{ m} - \text{NHN} + 1,70 \text{ m}$$

$$h_{(s)} = 1,10 \text{ m}$$

Anhand der EDV lässt sich die mittlere Staufläche des Regenrückhaltebeckens zu  $A_{(s,m)} = \text{rd. } 130 \text{ m}^2$  ermitteln.

Das Stauvolumen im Regenrückhaltebecken ergibt sich zu:

$$V_{(s,vorh.)} = A_{(s,m)} * h_{(s)}$$

$$V_{(s,vorh.)} = 130 \text{ m}^2 * 1,10 \text{ m}$$

$$\underline{V_{(s,vorh.)} = 143 \text{ m}^3} > V_{s,erf} = 132 \text{ m}^3$$

Das erforderliche Stauvolumen wird im Regenrückhaltebecken bereitgestellt.

# **Bewertung des Regenwasserabflusses nach DWA-A 102**

zum

## **Antrag**

auf Erlaubnis und Plangenehmigung  
nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

für die Regelung der Oberflächenentwässerung  
im Zuge der Erschließung des Plangebietes zum Bebauungsplan Nr. 35

### **„Baugebiet Mühlenacker“**

in der Gemeinde Rhede (Ems), Landkreis Emsland

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Allgemeines</b> .....	<b>3</b>
1.1 Bewertung des Regenwasserabflusses nach DWA-A 102 .....	3

## 1. Allgemeines

Die geplante Einleitung des anfallenden Niederschlagswassers in ein Gewässer muss gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 102 durch ein Bewertungsverfahren dahingehend geprüft werden, ob zusätzliche Behandlungsmaßnahmen vor der Einleitung notwendig sind.

Das nachfolgende Bewertungsverfahren des Regenwasserabflusses wird für die Verkehrsflächen und Fuß- und Radwege im Einzugsbereich durchgeführt. Das auf den Flächen der Privatgrundstücke anfallende Regenwasser soll in den Untergrund versickert werden.

Die Bewertung des Regenwasserabflusses erfolgt gem. Arbeitsblatt DWA-A 102 auf Basis der beigefügten Plangrundlage (siehe Anlage 5).

### 1.1 Bewertung des Regenwasserabflusses nach DWA-A 102

#### **Zuordnung von Belastungskategorien für Niederschlagswasser von bebauten oder befestigten Flächen nach Flächentypen und Flächennutzung nach Tabelle A.1:**

Bei der Bewertung des Regenwasserabflusses nach DWA-A 102 werden lediglich die befestigten Verkehrsflächen betrachtet. Das auf den Privatgrundstücken anfallende Oberflächenwasser wird durch den jeweiligen Eigentümer auf seinem Grundstück in den Untergrund versickert. Nachfolgend ist die Zuordnung der Verkehrsflächen zu den Flächentypen und Belastungskategorien dargestellt:

**Flächentyp:** Verkehrsflächen

**Flächenart:** Verkehrsflächen (V)

**Flächenspezifizierung:** Verkehrsflächen in Wohngebieten + Fuß- und Radwege

**Flächengruppe (Kurzzeichen):** V1 + VW1

**Belastungskategorie:** I → Einleitung ohne Behandlung

Die Verkehrsflächen sind aufgrund des geringen Verkehrsaufkommens der Flächengruppe V1 zugeordnet. Die Fuß- und Radwege sind der Flächengruppe VW1 zugeordnet. Daraus ergibt sich für beide Flächen die Belastungskategorie I. Das auf den Verkehrsflächen und den Fuß- und Radwegen anfallende Niederschlagswasser kann somit ohne Behandlung in die Vorflut eingeleitet werden.



Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen 2022



Projekt-Nr.: 2016

**rot** BERATER INGENIEUR ING-BÜRO FÜR HOCH-, TIEF- UND ANLAGENBAU BERATUNG - PLANUNG - BAULEITUNG

Ing.-Büro W. Grote GmbH Bahnhofstraße 6-10 D-26871 Papenburg  
 Telefon: (04961)9443-0 Telefax: (04961)9443-50 mail@ing-buero-grote.de

bearbeitet: Gr gezeichnet: Eic DIN A 4

Suchpfad: P:\Rhede\2016 WHG Antrag Baugebiet Mühlenacker\07 Genehmigungsanträge\WHG-Antrag\04 Zeichnungen CAD\2016\_Übersichtskarte.dwg



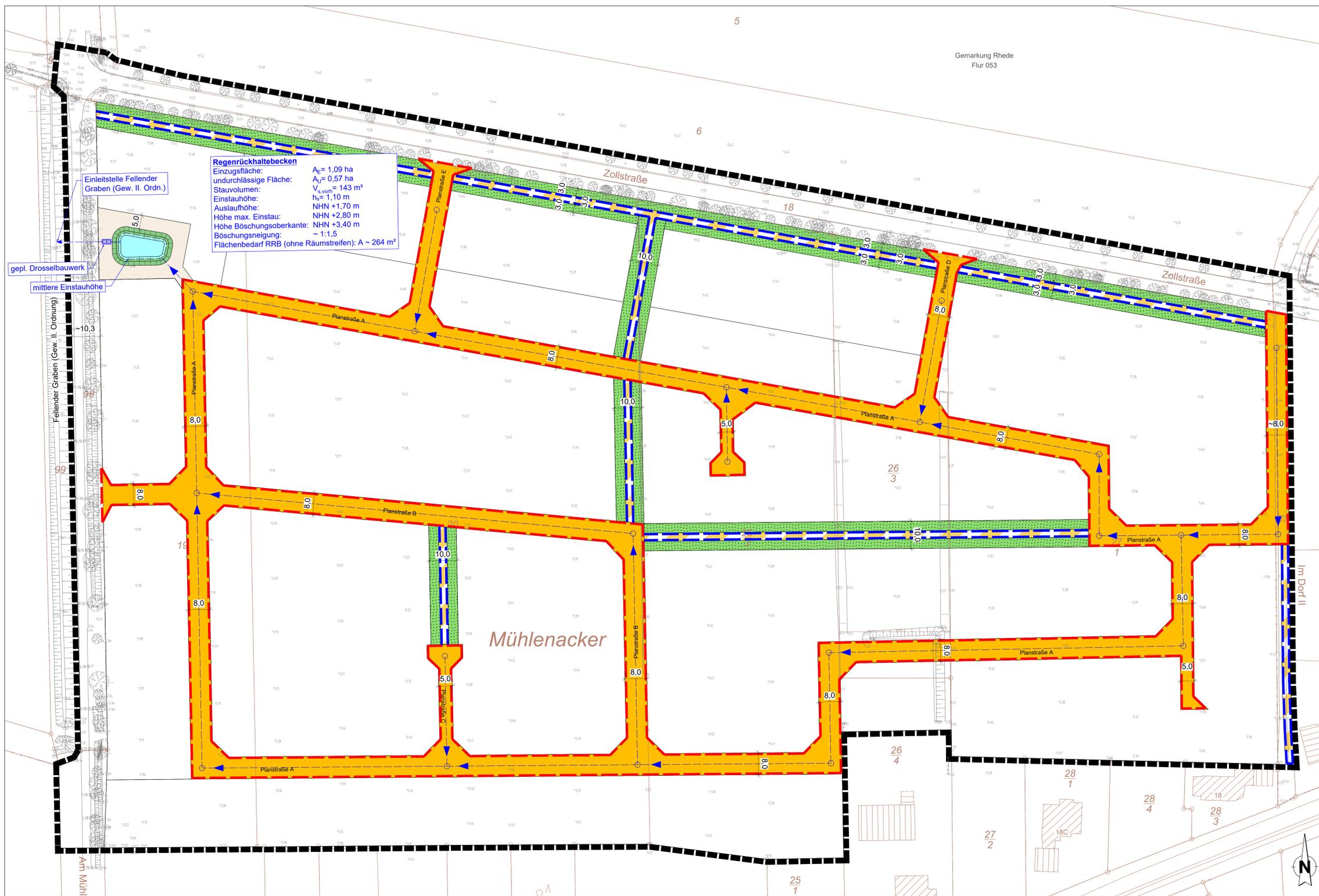
**Gemeinde Rhede (Ems)**  
 Landkreis Emsland

Anlage : 4  
 Blatt Nr.:

**Bebauungsplan Nr. 35**  
**"Baugebiet Mühlenacker"**

Übersichtskarte  
 M. 1:25000

WHG-Antrag



**Regenrückhaltebecken**  
 Einzugsfläche:  $A_z = 1,09$  ha  
 undurchlässige Fläche:  $A_u = 0,57$  ha  
 Stauvolumen:  $V_{stau} = 143$  m<sup>3</sup>  
 Einstauhöhe:  $h_{st} = 1,10$  m  
 Auslaufhöhe: NHN +1,70 m  
 Höhe max. Einstau: NHN +2,80 m  
 Höhe Böschungsoberkante: NHN +3,40 m  
 Böschungsneigung: ~ 1:1,5  
 Flächenbedarf RRB (ohne Räumstreifen):  $A \sim 264$  m<sup>2</sup>

- Legende**
- Grenze des räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplanes (A<sub>Bebauungsplan</sub> = 10,43 ha)
  - Verkehrsfläche  
A<sub>V</sub> = 0,86 ha, A<sub>z</sub> = 0,42 ha
  - Rad- und Fußweg  
A<sub>R</sub> = 0,24 ha, A<sub>z</sub> = 0,15 ha
  - Grünflächen
  - gepl. Regenwasserleitung
  - Räumstreifen

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesmessung Niedersachsen  
 441461-002

Projekt-Nr.: 2016

Bohrmaß: 1:1000  
 CAD-System: AutoCAD

Papierformat: A3 (594 x 841 mm)

**INGENIEURBÜRO GROTE**  
 BERATUNGS- UND ANLAGENBAU  
 INGENIEURBEREICH: BERATUNG, PLANUNG, BAUABSTIMMUNG  
 Ing.-Büro W. Grote GmbH  
 Bahnhofstraße 6-10 D-26871 Papenburg  
 Telefon: (04961) 9443-0 Telefax: (04961) 9443-50 mail@ing-buero-grote.de

bestellt: Gr. geschichtl. B. Datum: 21.03.2023

**Gemeinde Rhede (Ems)**  
 Landkreis Emsland

Baugebiet Mühlenacker

Hydraulischer Lageplan  
 M. 1:500

Anlage: 5  
 Blatt Nr.:  
 Index:

Aufgestellt:  
 Rhede, 21.03.2023

WHG-Antrag

# Baugrundgutachten

zum

## Antrag

auf Erlaubnis und Plangenehmigung  
nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

für die Regelung der Oberflächenentwässerung  
im Zuge der Erschließung des Plangebietes zum Bebauungsplan Nr. 35

### **„Baugebiet Mühlenacker“**

in der Gemeinde Rhede (Ems), Landkreis Emsland



ULPTS GEOTECHNIK Jansenweg 9 26897 Bockhorst

Gemeinde Rhede

Gerhardyweg 1

**26899 Rhede (Ems)**

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**

### **B-Plan Nr. 35 „Baugebiet Mühlenacker“**

**Gemeinde Rhede (Ems)**

**Projekt-Nr.: 6187**

erstellt im Auftrage der:

#### **Gemeinde Rhede**

Gerhardyweg 1

26899 Rhede (Ems)

durch

#### **ULPTS GEOTECHNIK**

Jansenweg 9

26897 Bockhorst

am 10. 03.2023

~ 1 ~

## Inhaltsverzeichnis

		<b>Seite</b>
<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	Kleinrammbohrungen .....	4
4.2	Grundwasser .....	4
4.3	Rammsondierungen .....	5
4.4	Nivellement / Geländehöhen.....	5
<b>5</b>	<b>Bodenkennwerte / Homogenbereiche.....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Empfehlungen zum Straßenbau .....</b>	<b>7</b>
6.1	Frostempfindlichkeit.....	7
6.2	Verformungsmodul .....	7
6.3	Gründungsmaßnahmen (Straßenbau).....	8
6.4	Gründungsmaßnahmen (Wohnbebauung) .....	8
6.5	Gründungsmaßnahmen (Kanalbau) .....	9
6.6	Wasserhaltung.....	9
6.7	Versickerung von Oberflächenwasser .....	9
<b>7</b>	<b>Sonstige Hinweise und Empfehlungen.....</b>	<b>10</b>
	<b>Anlagenverzeichnis .....</b>	<b>11</b>

## **1 Anlass und Zielsetzung**

Im Rahmen der Erschließungsplanung im B-Plangebiet Nr. 35 „Baugebiet Mühlenacker“, wurde unser Büro von der Gemeinde Rhede (Ems) beauftragt, eine Baugrunduntersuchung zur Ermittlung der geologischen und hydrogeologischen Gegebenheiten durchzuführen.

Grundlage der Baugrundbeurteilung im Rahmen der o.g. Aspekte sind Feldversuche mit anschließender Ermittlung der bodenspezifischen Kennwerte und Parameter.

## **2 Lage und Ort des Baugeländes**

Das Untersuchungsgelände liegt in westlicher Ortsrandlage von Rhede, zwischen den Straßenzügen „Zollstraße“ und der K 166 „Neurheder Straße“. Der Bereich wird landwirtschaftlich genutzt und liegt derzeit als Ackerfläche vor.

Die Lage des Untersuchungsgeländes ist dem Übersichtsplan (Anlage 1) und dem Lageplan (Anlage 2) zu entnehmen.

## **3 Allgemeine Baugrundbeschreibung**

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

## 4 Felduntersuchungen

### 4.1 Kleinrammbohrungen

Um ein genaues Bild über den Baugrund- bzw. Schichtaufbau des Untersuchungsgebietes zu erhalten, wurden auftragsgemäß 13 Kleinrammbohrungen (KRB) gem. DIN EN ISO 22475-1 bis max. 6,00 m Tiefe niedergebracht (siehe Anlage 2, Lageplan). Bei den Sondierungen wurde im Wesentlichen ein Schichtaufbau aus zwei Horizonten angetroffen:

**1. Horizont:** organische Deckschicht (Mutterboden)  
(Homogenbereich A)

**2. Horizont:** Feinsande  
(Homogenbereich B)

Den obersten Bodenhorizont bildet eine Mutterbodenauflage aus humosen Fein- und Mittelsanden. Bei den Sondierungen wurden Mächtigkeiten des Mutterbodens bzw. der organischen Böden zwischen ca. 0,40 m und 0,60 m festgestellt. Nachfolgend lagern durchgehend mittelsandige Feinsande bis zur jeweils erreichten Endtiefe von 6,00 m unter GOK.

Die Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse der Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 13 sind der Anlage 3 und 4 zu entnehmen.

### 4.2 Grundwasser

Grundwasser wurde in Teufen zwischen ca. 2,00 m und 2,50 m unter GOK angeschnitten (Stand 28.02.2023). Jahreszeitliche oder niederschlagsbedingte Grundwasserstandschwankungen sind hierbei nicht auszuschließen. Nach Auswertung uns zur Verfügung stehender Daten ist innerhalb des Baugebietes mit einem mittleren Grundwasserhöchststand (MHGW) von >0,80 m bis 1,60 u. GOK zu rechnen.

### 4.3 Rammsondierungen

Zur Einschätzung der Lagerungsdichte des Baugrundes wurden drei schwere Rammsondierungen (DPH) gem. DIN EN ISO 22476-2 in unmittelbarer Nähe der Bohrungen KRB1, KRB 5 und KRB 13 niedergebracht.

Die Beurteilung der Lagerungsdichte / Konsistenz der unterschiedlichen Bodenhorizonte erfolgt nach den empirisch ermittelten Beziehungen nach DIN 4094 (Verhältnis der Lagerungsdichte zur Schlagzahl  $N_{10}$ ) und stellt sich wie folgt dar:

Lagerung (nicht bindiger Boden)	Schlagzahl $N_{10}$	Konsistenz (bindiger Boden)	Schlagzahl $N_{10}$
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  $N_{10}$

Die an der Basis des Mutterbodens anstehenden Sande weisen eine lockere bis mitteldichte Lagerung und entsprechend tendenziell mäßige bis gute Tragfähigkeit auf. Mit zunehmender Teufe (ab ca. 4,00 m unter GOK), liegen die Sande größtenteils dicht gelagert vor.

### 4.4 Nivellement / Geländehöhen

Die Höhen der Ansatzpunkte wurden auf m NHN eingemessen. Die einzelnen Höhen sind jeweils in den Bohrprofilen (Anlage 3) eingetragen. Das Geländeniveau der Untersuchungsfläche liegt bei ca. + 3,40 m NHN.

## 5 Bodenkennwerte / Homogenbereiche

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

<b>Mutterboden 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 - 60
Durchlässigkeit	kf [m/s]	$5 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-6}$

Tabelle 2.2: Bodenkennwerte Homogenbereich B

## 6. Empfehlungen zum Straßenbau

### 6.1 Frostempfindlichkeit

Die ZTVE-StB 09 untergliedert die Bodenarten des Untergrundes oder Unterbaus in 3 Frostempfindlichkeitsklassen.

In Abhängigkeit davon ist für den Straßenoberbau (einschl. Frostschutzschicht) die entsprechende Mindestdicke (D) zu wählen. Für Böden der Frostklasse F1 wird keine Mindestdicke vorgegeben.

Die Mutterbodenauflage ist unterhalb von baulichen Anlagen vollständig auszuheben und wird entsprechend bezüglich der bodenmechanischen Eigenschaften hier nicht bewertet. Die unterhalb des Mutterbodens 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: Frostschutzschicht*

### 6.2 Verformungsmodul

Für das Erdplanum muss gemäß ZTVE StB 94 ein erforderliches Verformungsmodul erreicht werden, welches am sichersten mit Plattendruckversuchen zu überprüfen ist.

Die geplanten Verkehrswege werden voraussichtlich nach RSTO 12 Tafel 3 Zeile 3 als Pflasterbauweise auf einer 30 cm Schottertragschicht über einer frostsicheren Füllsandschicht ausgeführt. Hierbei ist auf dem gewachsenen Sandplanum ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen. Auf der Schottertragschicht ist ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$  zu erreichen und durch statische Plattendruckversuche nachzuweisen.

### **6.3 Gründungsmaßnahmen (Straßenbau)**

Im Bereich des Untersuchungsgeländes lagert oberflächlich Mutterboden, der im Rahmen der Gründungsarbeiten für den Straßenbau vollständig auszukoffern und gegebenenfalls gegen Füllsand oder anderes geeignetes Material zu ersetzen ist.

Nachfolgend lagern im Wesentlichen 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 Bettungsmodul vor Ort durch Lastplattenversuche zu überprüfen (siehe Pkt.6.2).

### **6.4 Gründungsmaßnahmen (Wohnbebauung)**

Die geplanten Gebäude (Einfamilienhäuser) können voraussichtlich im gesamten Untersuchungsbereich flach gegründet werden. Hierzu können biegesteife Fundamentplatten als auch Streifenfundamente für die jeweilige Gründung eingesetzt werden. Der Mutterboden ist hierbei vollständig auszukoffern und ggf. gegen Füllsand zu ersetzen. Das bei den Aushubarbeiten anfallende nichtbindige Bodenmaterial kann für die Hinterfüllung von Kellerwänden wieder eingesetzt werden.

Bei Gebäuden, die mit einer Unterkellerung geplant werden, sind Maßnahmen zur Wasserhaltung einzuplanen. Kellerwände und Sohlen sind gegen drückendes Wasser zu dimensionieren.

Die o.g. Angaben ersetzen keine detaillierten Gründungsgutachten.

## 6.5 Gründungsmaßnahmen (Kanalbau)

Kanalrohre können im Bereich des Untersuchungsgeländes auf den anstehenden Sanden gegründet werden. Die Rohrbettung kann hierbei innerhalb der Sande ohne weitere Unterfüllung erfolgen.

## 6.6 Wasserhaltung

Entsprechend der gemessenen Wasserstände ab ca. 2,00 m unter GOK, sind für den Rohrleitungs- und Kanalbau Maßnahmen zur Wasserhaltung vorzusehen. Art und Umfang der Haltung ist hierbei abhängig vom aktuellen Wasserandrang sowie der geplanten Verlegetiefe. Entsprechend der anstehenden, wasserdurchlässigen Sandböden, sollten aber geschlossene Haltungen für die Grundwasserabsenkung eingeplant werden (z.B. Vakuumlansen oder Horizontaldränagen). Eine Kontrolle der Grundwassersituation unmittelbar vor Baubeginn wird daher empfohlen.

## 6.7 Versickerung von Oberflächenwasser

Die unterhalb des Mutterbodens anstehenden Sande sind bezüglich ihrer Wasserdurchlässigkeit gem. DWA-A 138 für eine Versickerung als geeignet zu bewerten.

Durch Siebung wurde der kf-Wert rechnerisch nach *Hazen* bestimmt (siehe Anlage 5). Unter Berücksichtigung des Korrekturfaktors für Siebanalysen zur Festlegung des Bemessungs-kf-Wertes von 0,2 ergibt sich ein Wert von  $1,6 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ , der für weitere Planungen zugrunde zu legen ist.

Zusätzlich zu einer ausreichenden Durchlässigkeit des Baugrundes, ist für eine Versickerung von Niederschlags- und Oberflächenwasser ein Mindestabstand von 1,00 m zwischen dem mittleren Grundwasserhöchststand (MHGW) und der Unterkante der Anlagen zur Versickerung einzuhalten.

## 7 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.

Bockhorst, 10.03.2023

**ULPTS GEOTECHNIK**



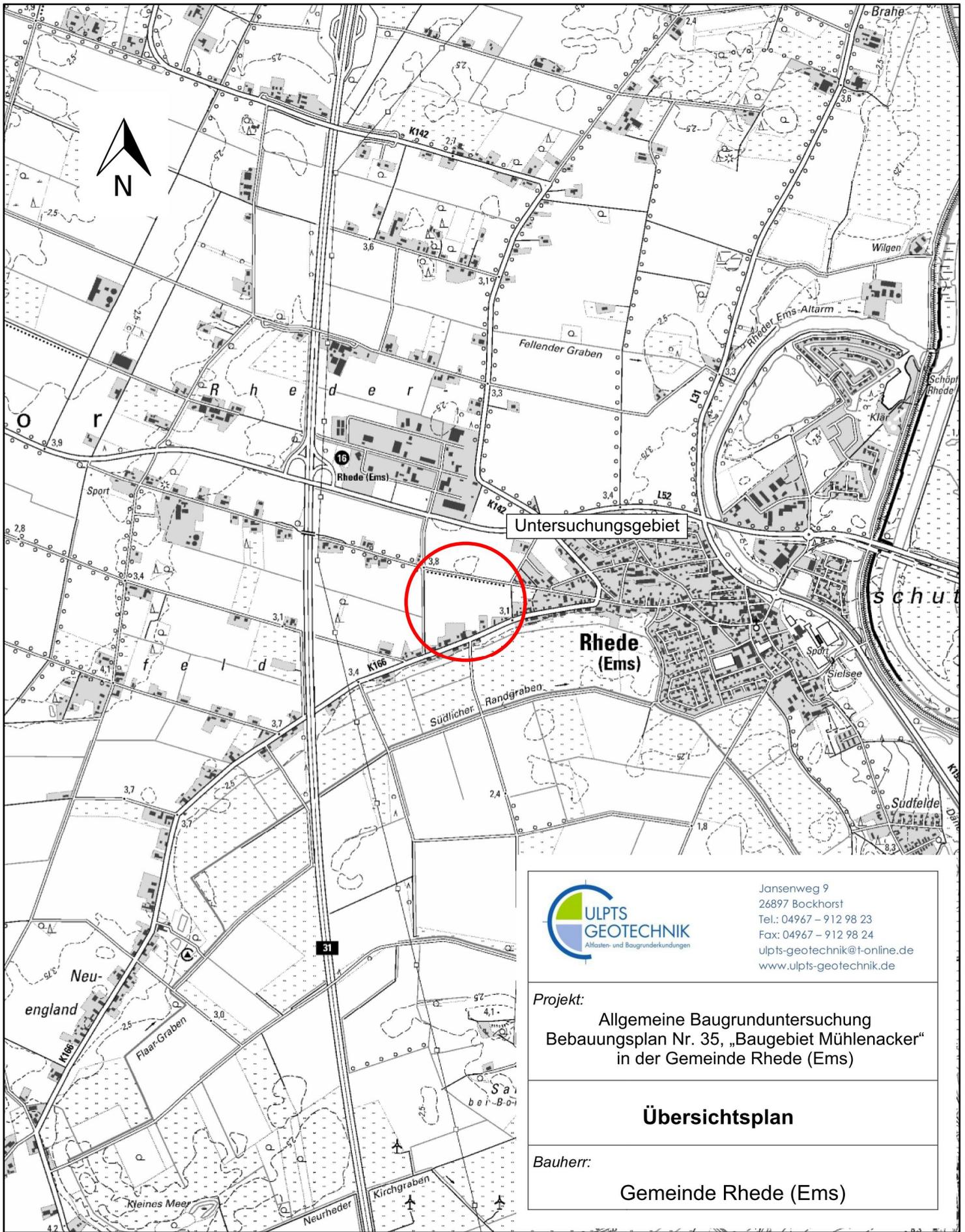
(H. Ulpts)



(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 / Rammdiagramme</b>
<b>4</b>	<b>Schichtenverzeichnisse</b>
<b>5</b>	<b>Sieblinie</b>




Jansenweg 9  
 26897 Bockhorst  
 Tel.: 04967 – 912 98 23  
 Fax: 04967 – 912 98 24  
 ulpts-geotechnik@t-online.de  
 www.ulpts-geotechnik.de

**Projekt:**  
 Allgemeine Baugrunduntersuchung  
 Bebauungsplan Nr. 35, „Baugebiet Mühlenacker“  
 in der Gemeinde Rhede (Ems)

## Übersichtsplan

**Bauherr:**  
 Gemeinde Rhede (Ems)

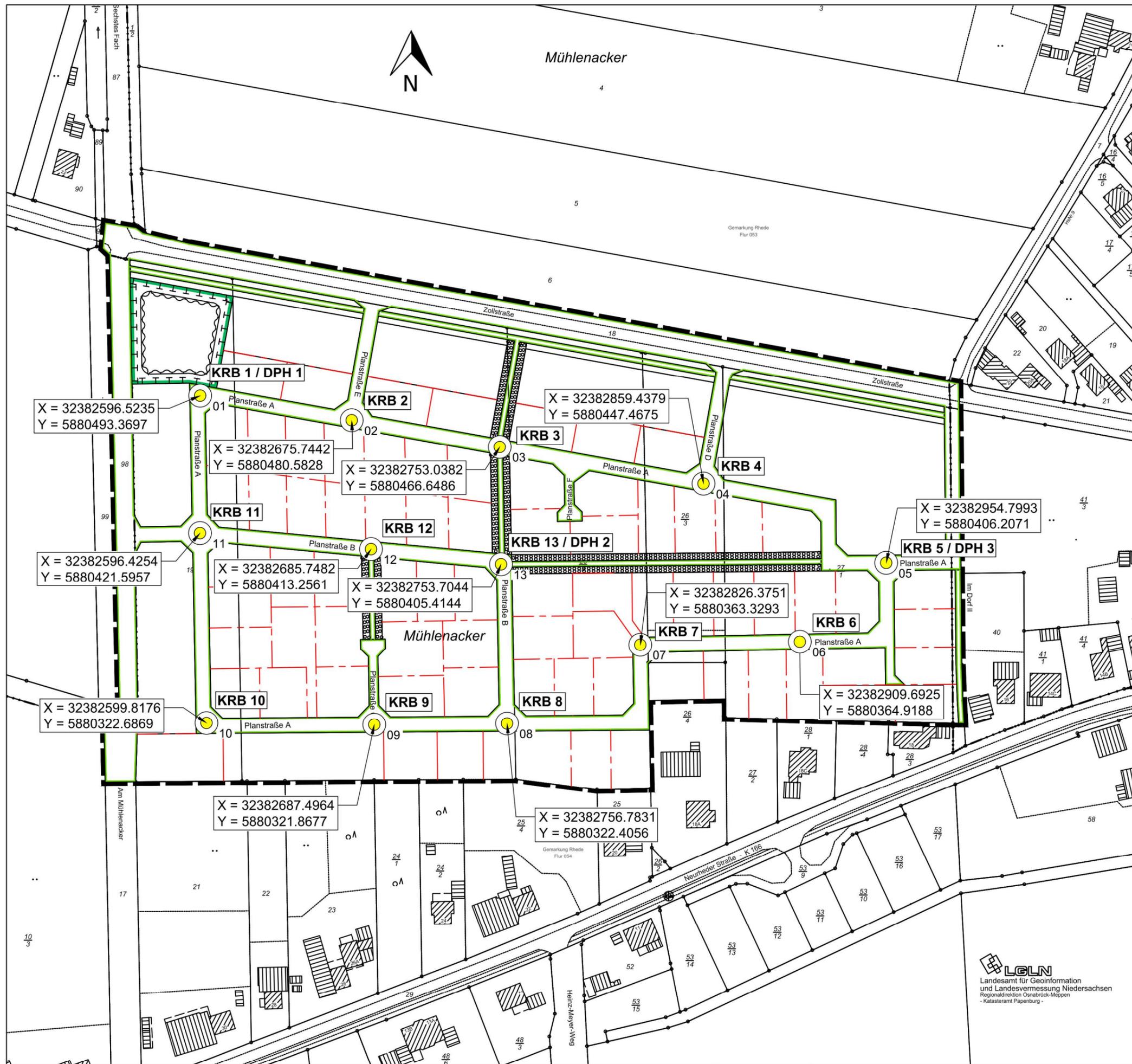
Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen.



© 2023



**Maßstab: 1:25.000**



### Legende

- Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 35
- Untersuchungspunkt (mit Koordinaten)

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung L4-71/2022 ©2022 **LGLN** Projekt-Nr.: 1996

**rote** BERATENDER INGENIEUR - BÜRO FÜR HOCH-, TIEF- UND ANLAGENBAU  
 ING.-BÜRO W. GROTE GMBH INGENIEUR BERATUNG - PLANUNG - BAULEITUNG  
 Ing.-Büro W. Grote GmbH Bahnhofstraße 6-10 D-26871 Papenburg  
 Telefon: (04961)9443-0 Telefax: (04961)9443-50 mail@ing-buero-grote.de

bearbeitet: br gezeichnet: tu DIN A 3

Suchpfad: P:\Rhede\1996 BLP Baugebiet Mühlenacker\11 Baugrunduntersuchung\1996 Lageplan Baugrund.dwg

**Gemeinde Rhede (Ems)**  
 Landkreis Emsland

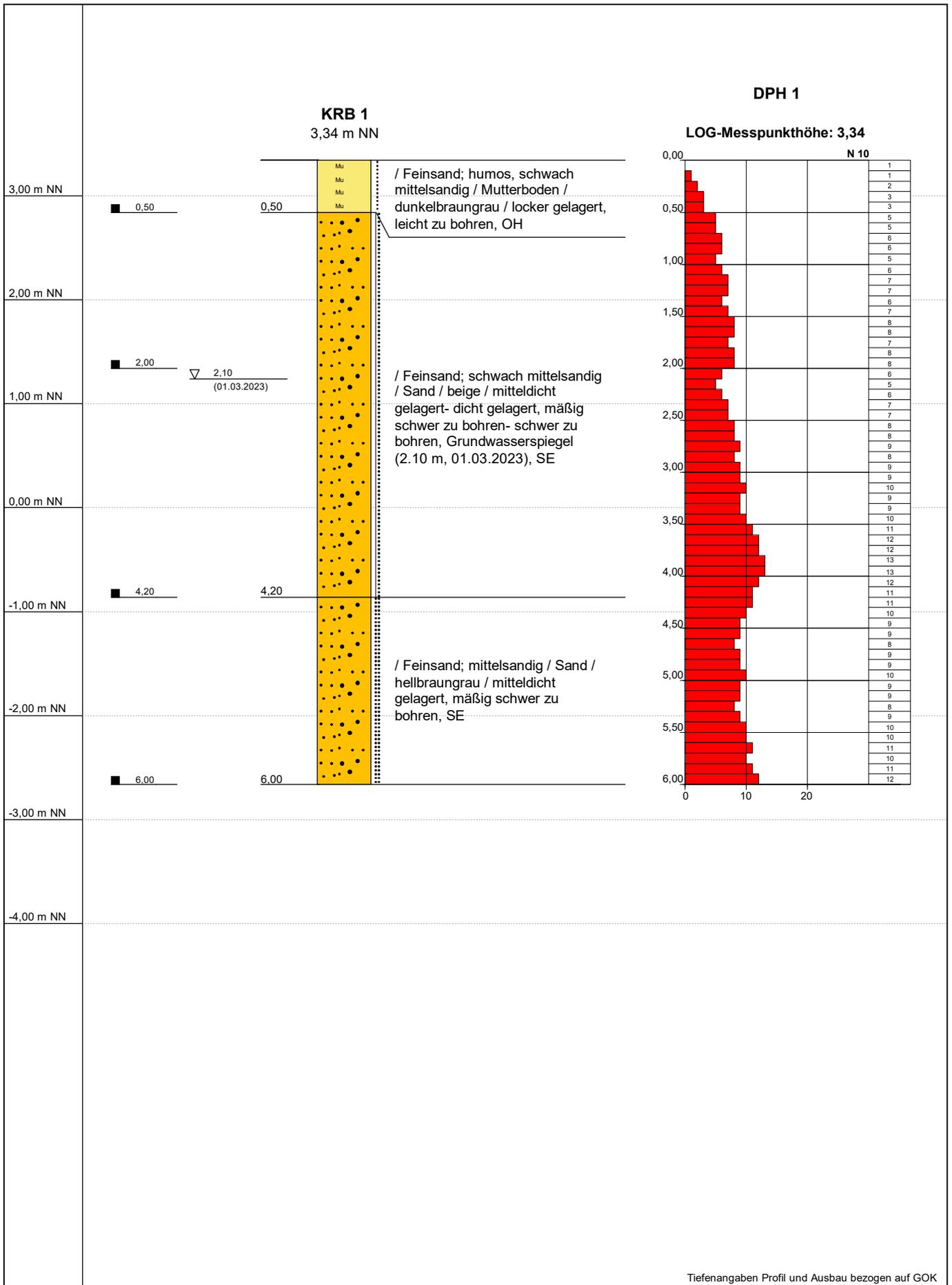
Anlage :  
 Blatt Nr.:

**Bebauungsplans Nr. 35**  
**"Baugebiet Mühlenacker"**

Baugrunduntersuchung  
 M. 1:2000

22.11.2022 Entwurfsplanung

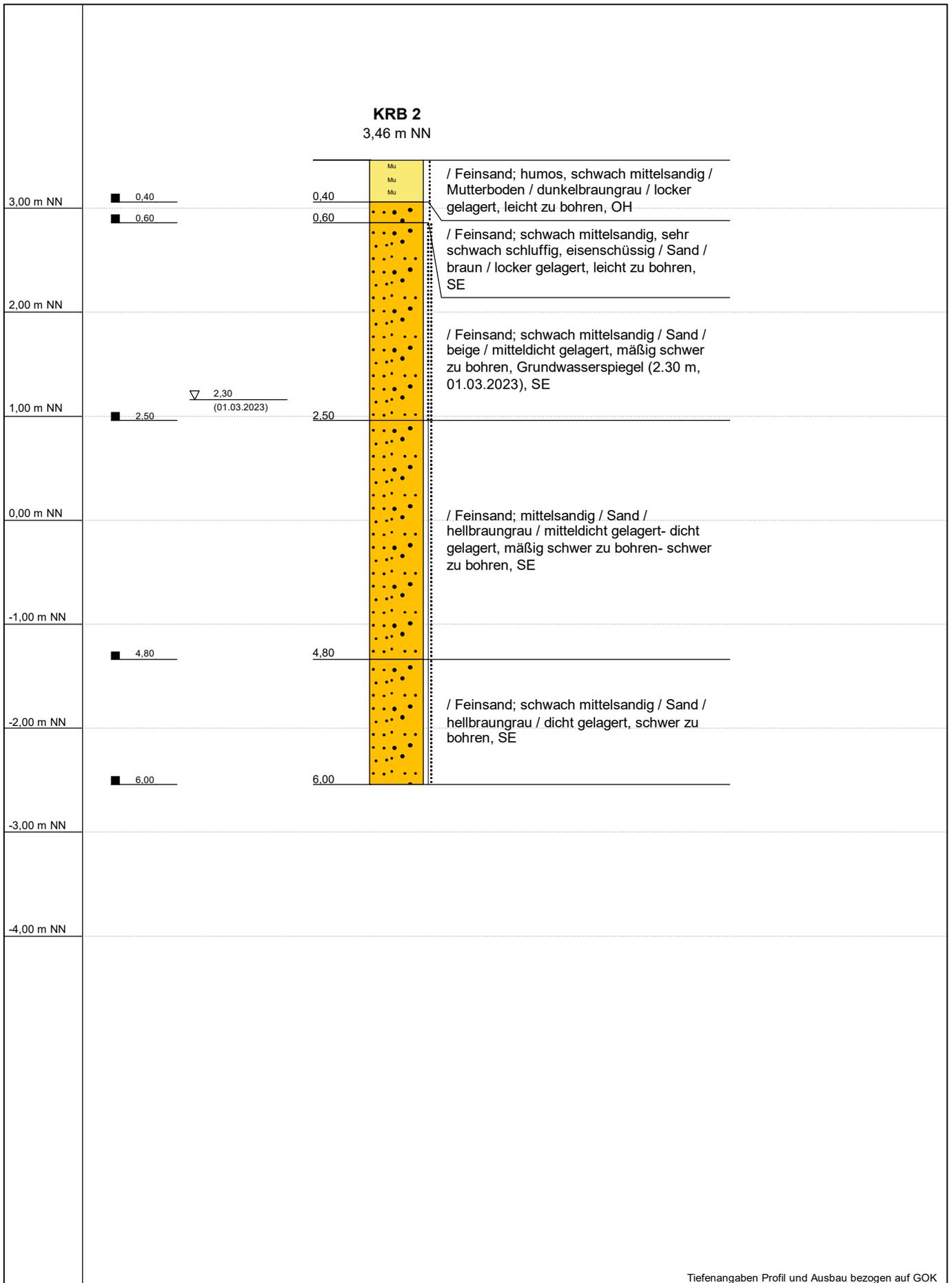
**LGLN**  
 Landesamt für Geoinformation  
 und Landesvermessung Niedersachsen  
 Regionaldirektion Osnabrück-Meppen  
 - Katasteramt Papenburg -



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

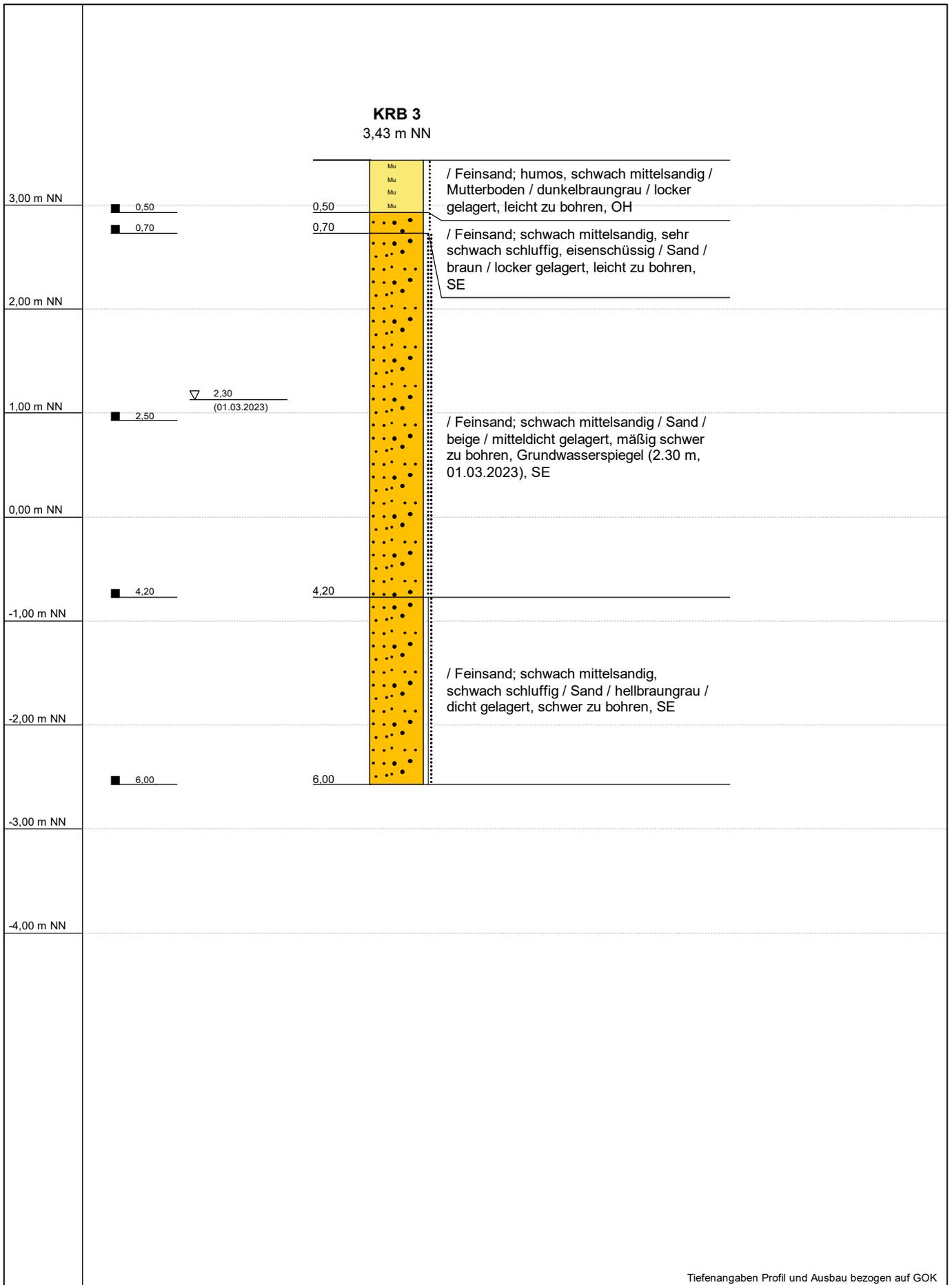
Name d. Bhrg.	KRB 1	RW: 32382596,52
Ort der Bhrg.	26899 Rhede (Ems), Am Mühlenacker	HW: 5880493,37
Projekt	B-Plan Nr.35 Mühlenacker	Höhe NN: 3,34
Auftraggeber	Gemeinde Rhede (Ems)	Datum: 01.03.2023
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50





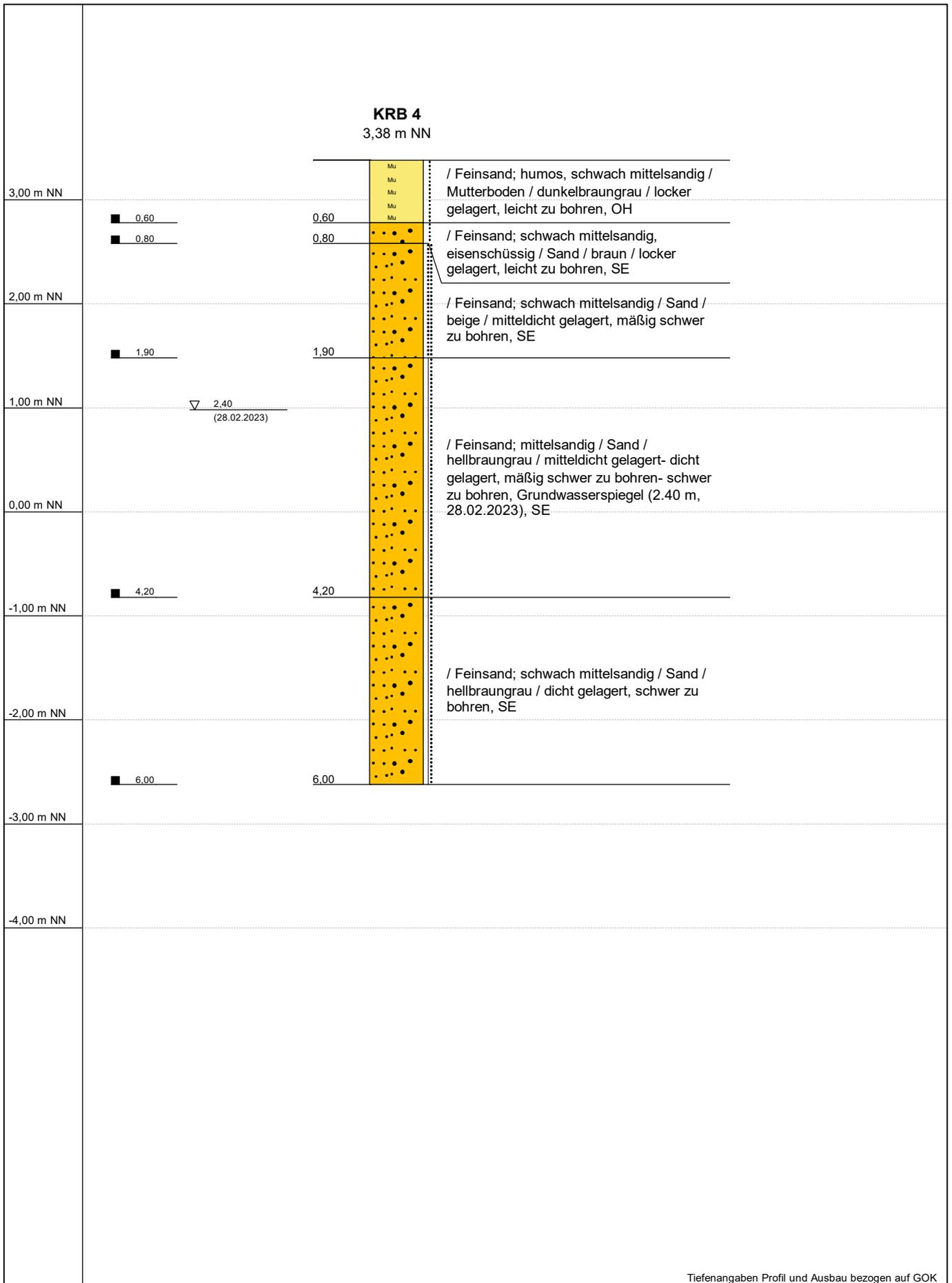
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	KRB 2	RW: 32382675,74	 <p>ULPTS GEOTECHNIK Alltlasten- und Baugrunderkundungen</p>
Ort der Bhrg.	26899 Rhede (Ems), Am Mühlenacker	HW: 5880480,58	
Projekt	B-Plan Nr.35 Mühlenacker	Höhe NN: 3,46	
Auftraggeber	Gemeinde Rhede (Ems)	Datum: 01.03.2023	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	

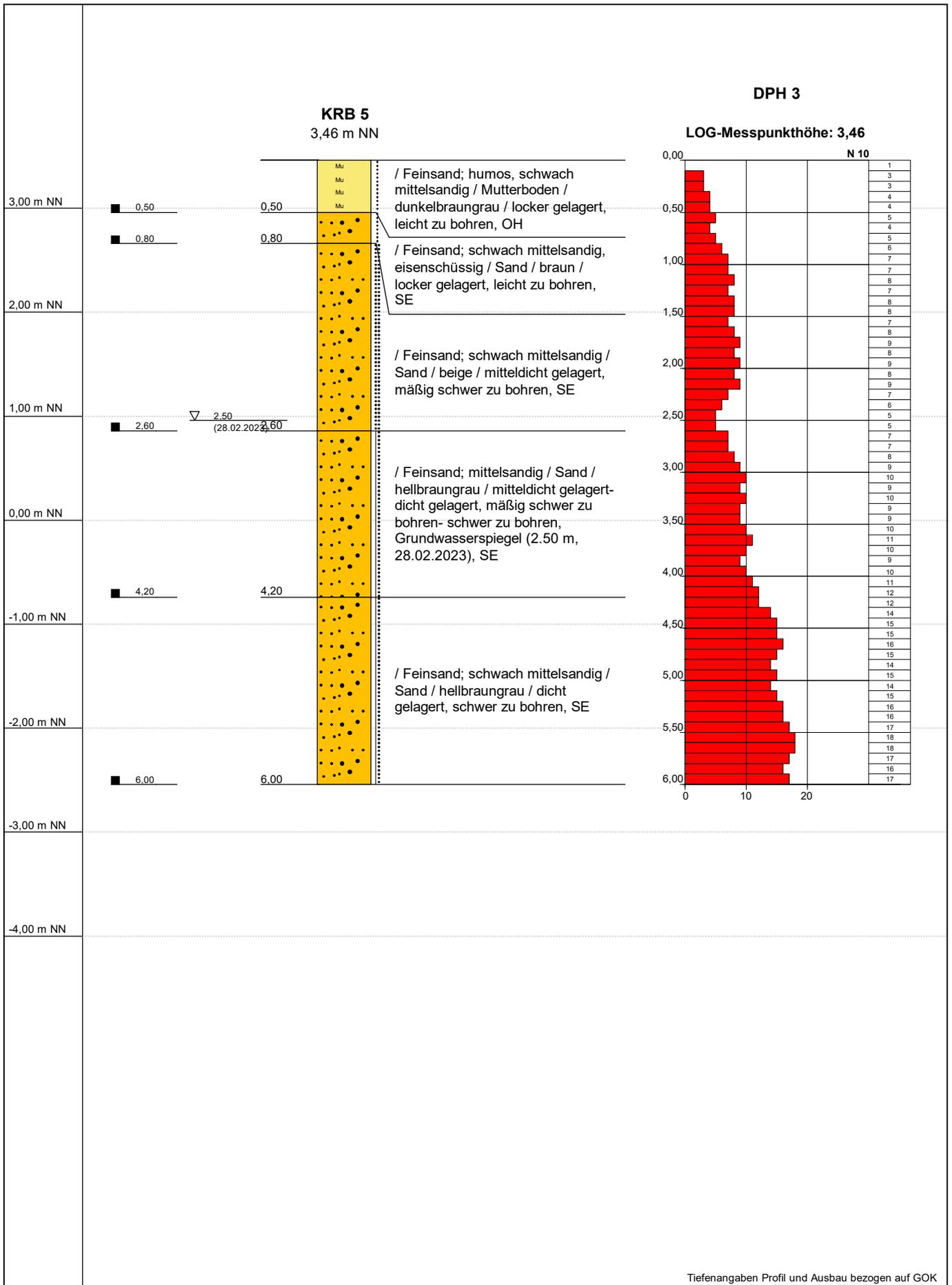


Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	KRB 3	RW: 32382753,04	 <p>ULPTS GEOTECHNIK Alllasten- und Baugrunderkundungen</p>
Ort der Bhrg.	26899 Rhede (Ems), Am Mühlenacker	HW: 5880466,65	
Projekt	B-Plan Nr.35 Mühlenacker	Höhe NN: 3,43	
Auftraggeber	Gemeinde Rhede (Ems)	Datum: 01.03.2023	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	



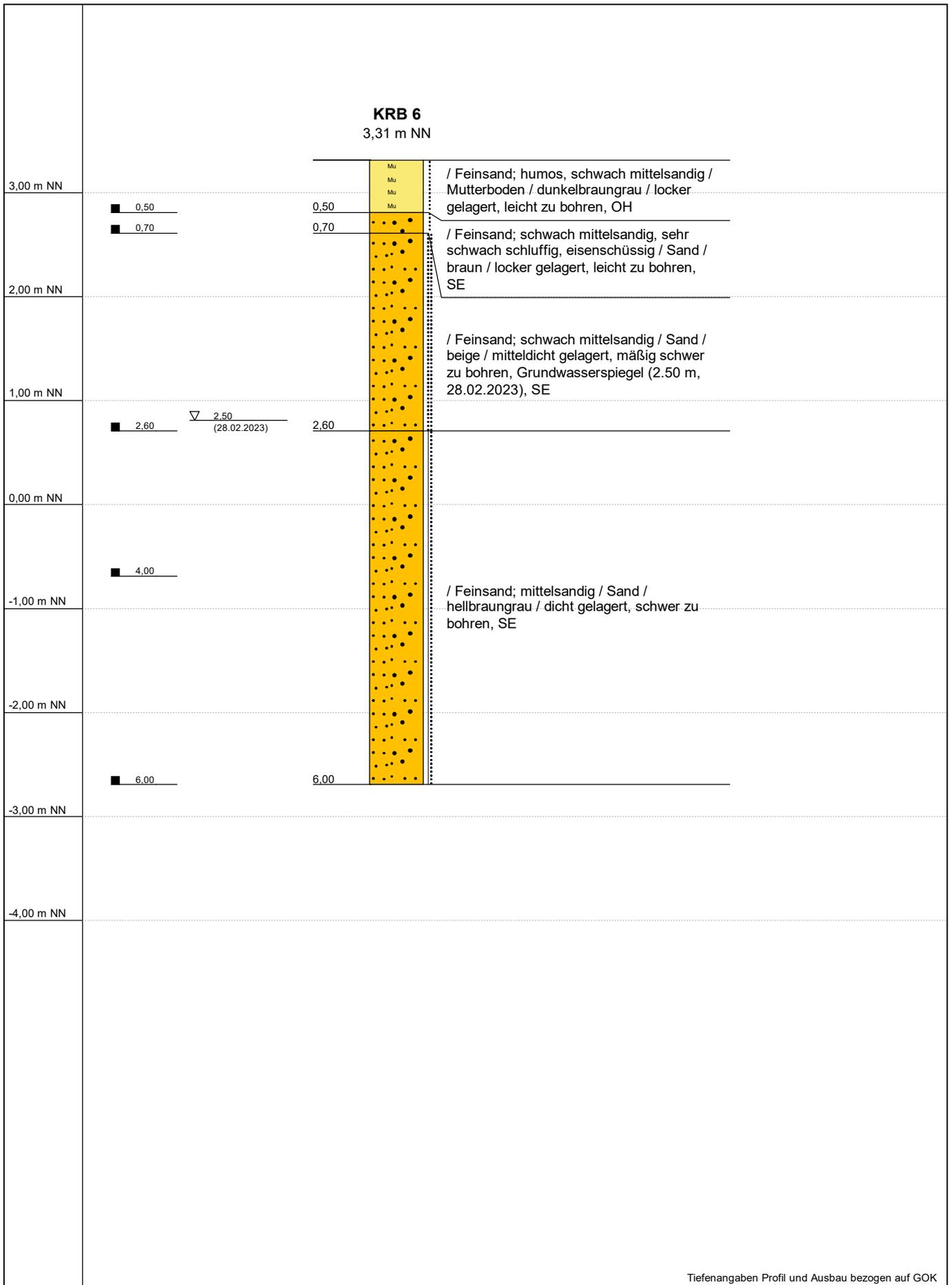
Name d. Bhrng.	KRB 4	RW: 32382859,44	 <p>ULPTS GEOTECHNIK Alltlasten- und Baugrunderkundungen</p>
Ort der Bhrng.	26899 Rhede (Ems), Am Mühlenacker	HW: 5880447,47	
Projekt	B-Plan Nr.35 Mühlenacker	Höhe NN: 3,38	
Auftraggeber	Gemeinde Rhede (Ems)	Datum: 28.02.2023	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

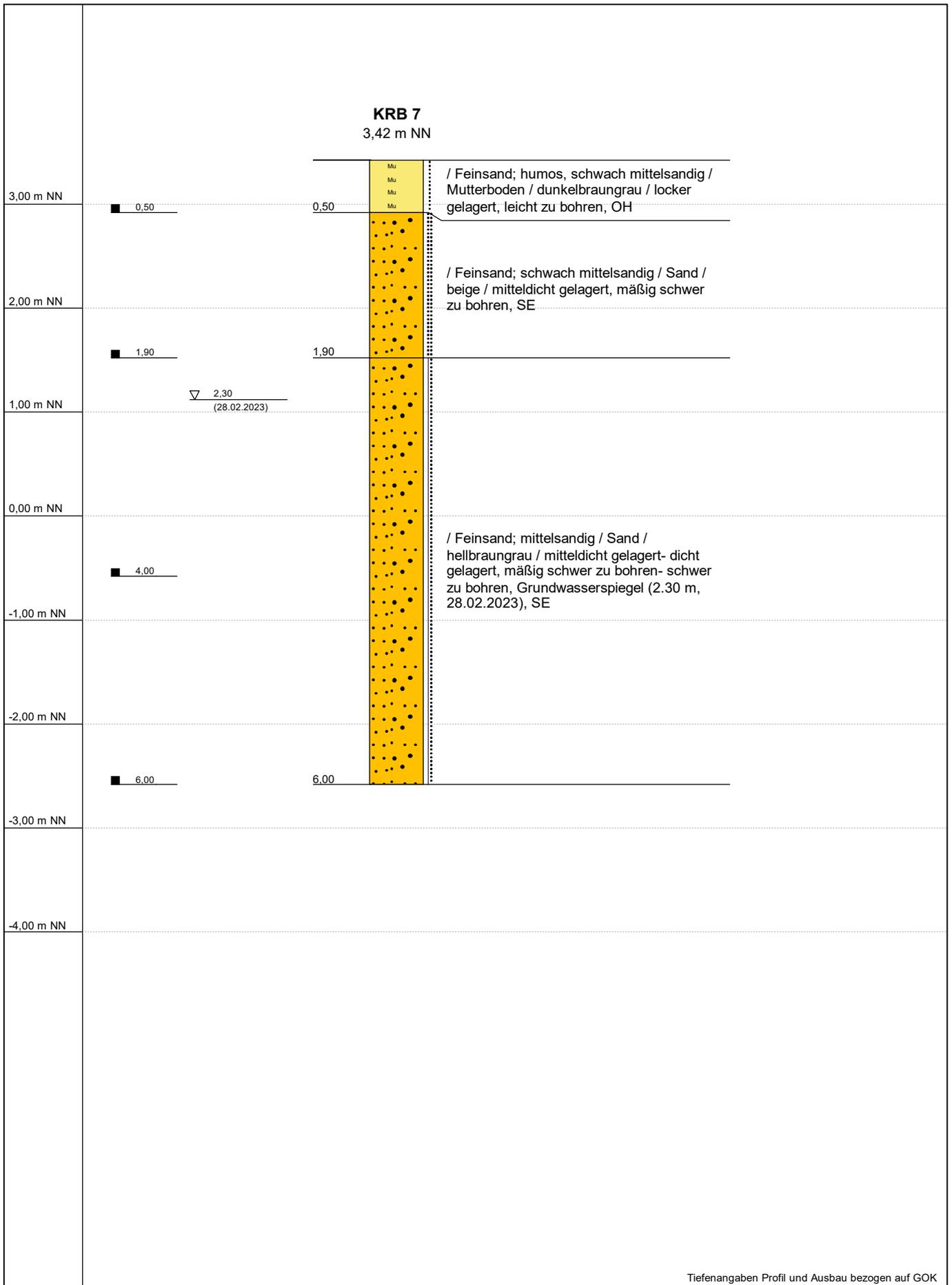
Name d. Bhrg.	KRB 5	RW: 32382954,80
Ort der Bhrg.	26899 Rhede (Ems), Am Mühlenacker	HW: 5880406,21
Projekt	B-Plan Nr.35 Mühlenacker	Höhe NN: 3,46
Auftraggeber	Gemeinde Rhede (Ems)	Datum: 28.02.2023
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50





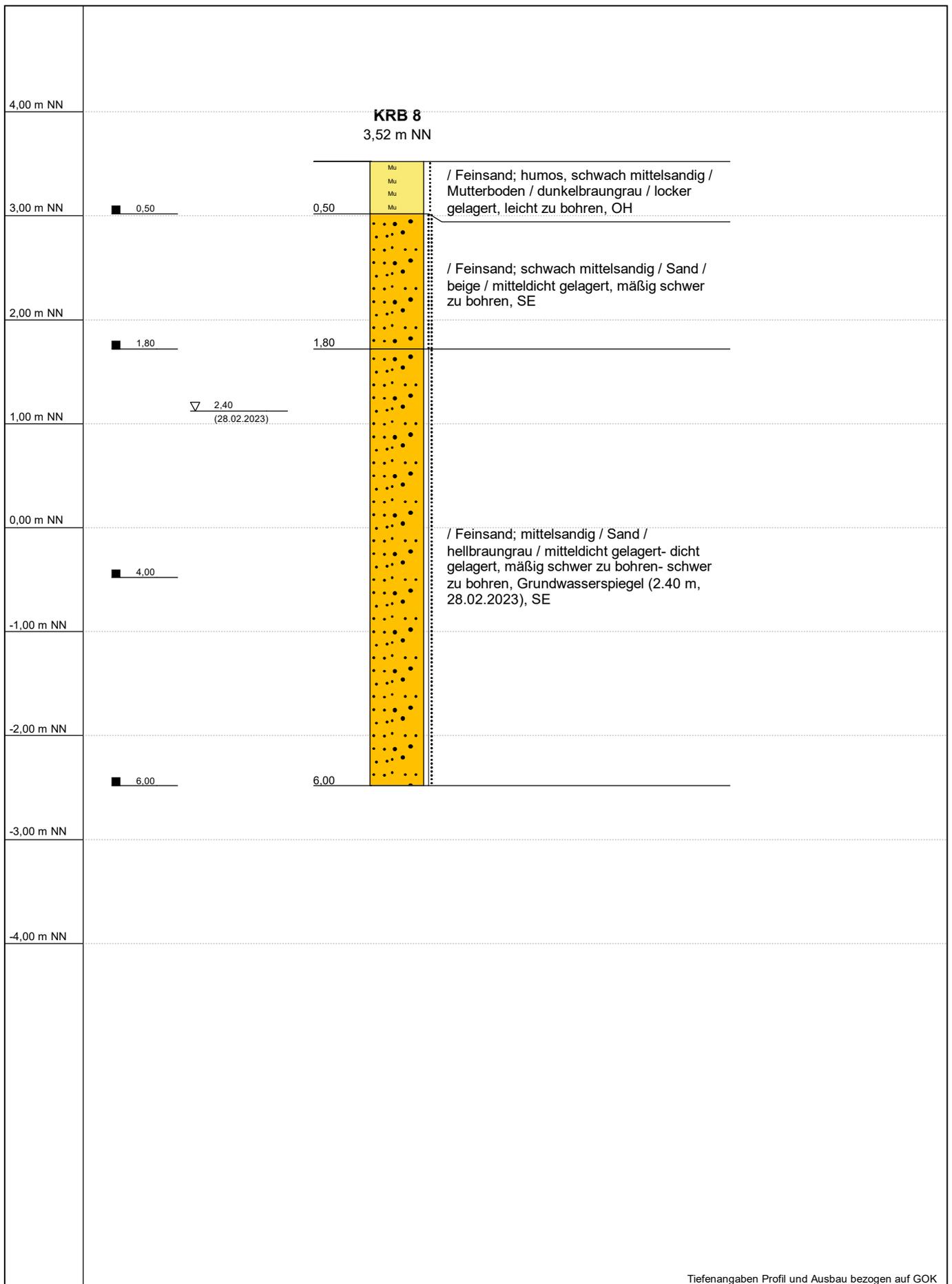
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	KRB 6	RW: 32382909,70	 <p>ULPTS GEOTECHNIK Alltlasten- und Baugrunderkundungen</p>
Ort der Bhrg.	26899 Rhede (Ems), Am Mühlenacker	HW: 5880364,92	
Projekt	B-Plan Nr.35 Mühlenacker	Höhe NN: 3,31	
Auftraggeber	Gemeinde Rhede (Ems)	Datum: 28.02.2023	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	



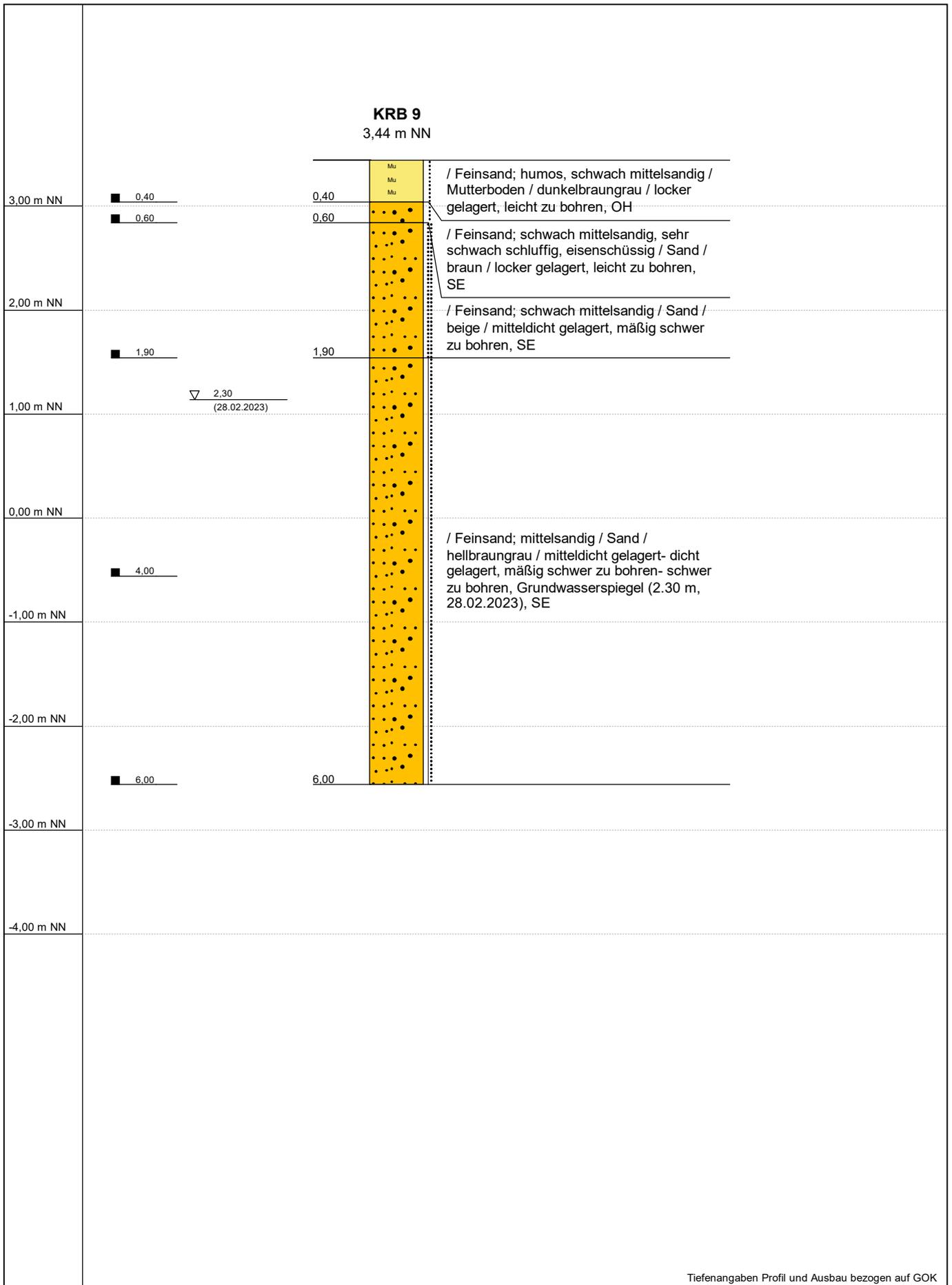
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	KRB 7	RW: 32382826,38	 <p>ULPTS GEOTECHNIK Alllasten- und Baugrunderkundungen</p>
Ort der Bhrg.	26899 Rhede (Ems), Am Mühlenacker	HW: 5880363,33	
Projekt	B-Plan Nr.35 Mühlenacker	Höhe NN: 3,42	
Auftraggeber	Gemeinde Rhede (Ems)	Datum: 28.02.2023	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	



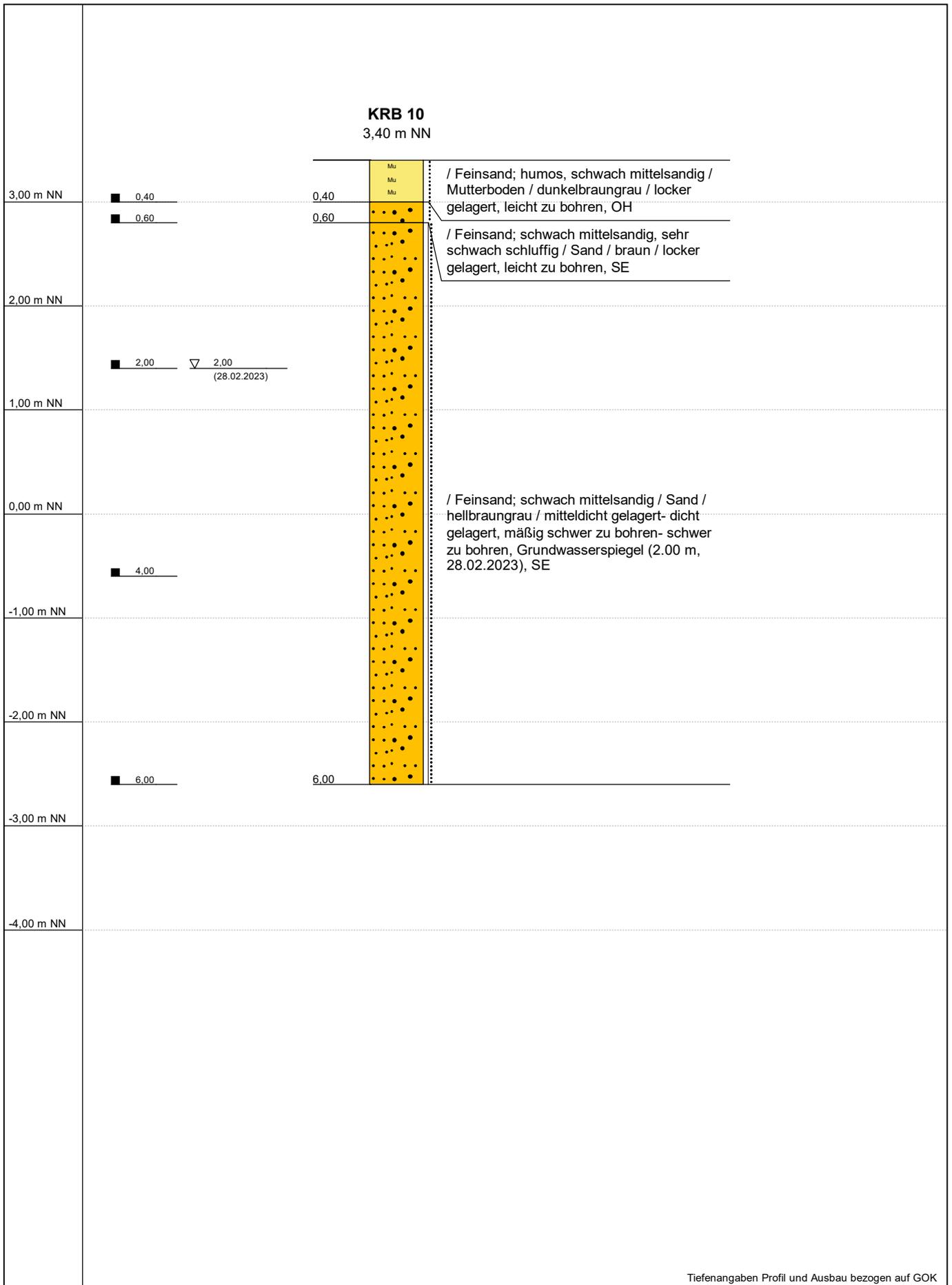
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	KRB 8	RW: 32382756,78	 <p>ULPTS GEOTECHNIK Alllasten- und Baugrunderkundungen</p>
Ort der Bhrng.	26899 Rhede (Ems), Am Mühlenacker	HW: 5880322,41	
Projekt	B-Plan Nr.35 Mühlenacker	Höhe NN: 3,52	
Auftraggeber	Gemeinde Rhede (Ems)	Datum: 28.02.2023	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	



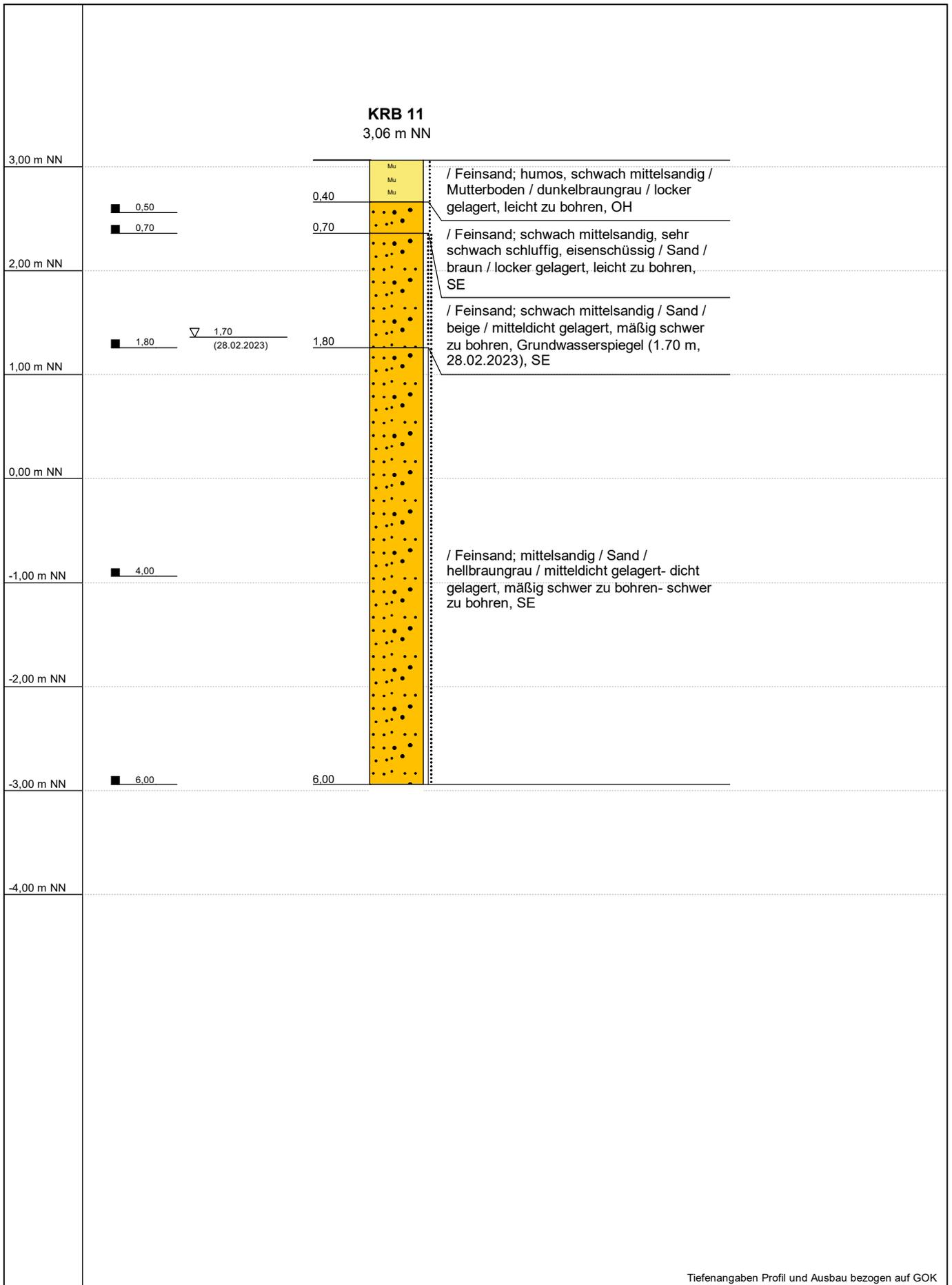
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	KRB 9	RW: 32382687,50	 <p>ULPTS GEOTECHNIK Alltlasten- und Baugrunderkundungen</p>
Ort der Bhrng.	26899 Rhede (Ems), Am Mühlenacker	HW: 5880321,87	
Projekt	B-Plan Nr.35 Mühlenacker	Höhe NN: 3,44	
Auftraggeber	Gemeinde Rhede (Ems)	Datum: 28.02.2023	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	

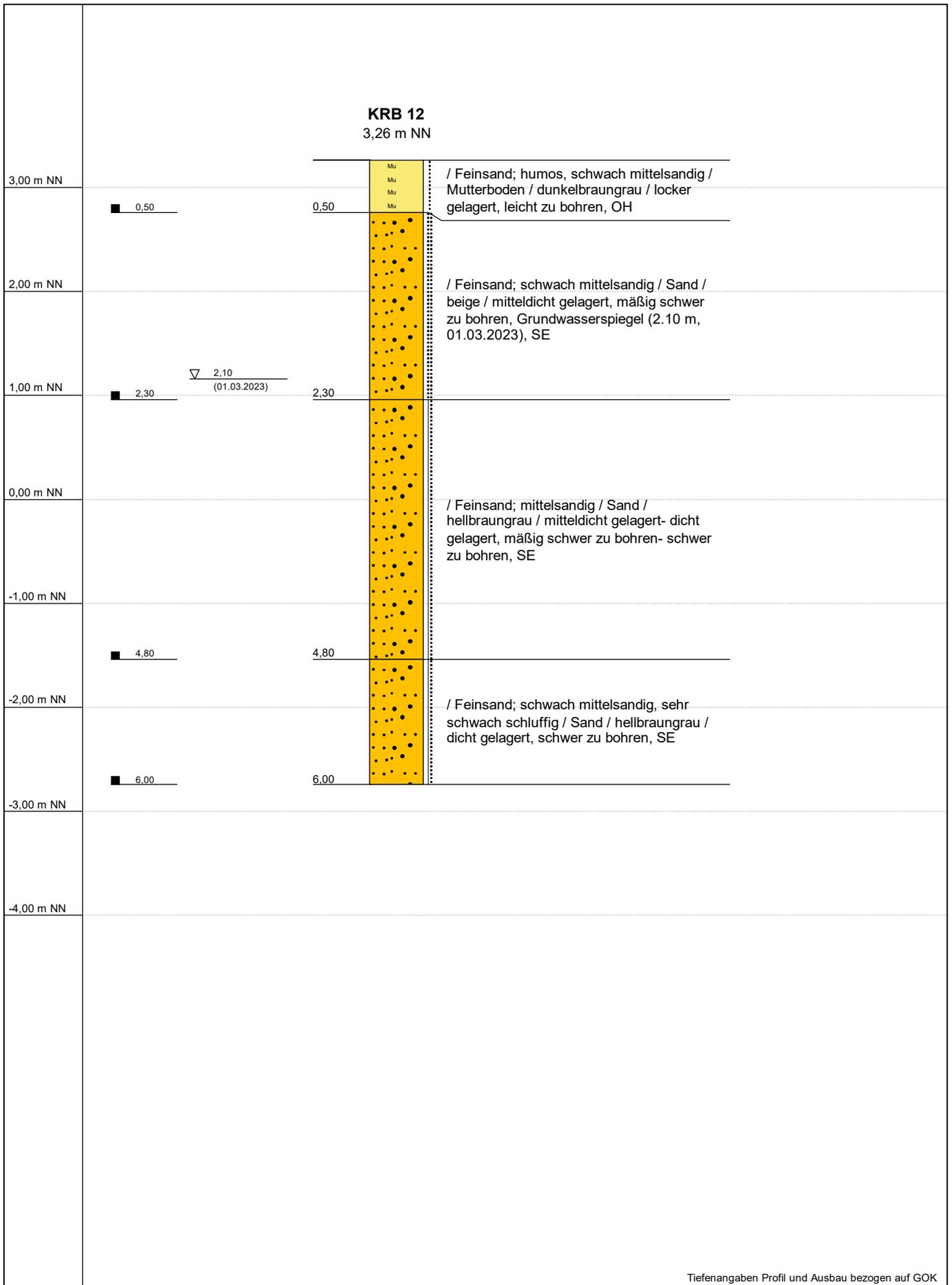


Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	KRB 10	RW: 32382599,82	
Ort der Bhrng.	26899 Rhede (Ems), Am Mühlenacker	HW: 5880322,69	
Projekt	B-Plan Nr.35 Mühlenacker	Höhe NN: 3,4	
Auftraggeber	Gemeinde Rhede (Ems)	Datum: 28.02.2023	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	

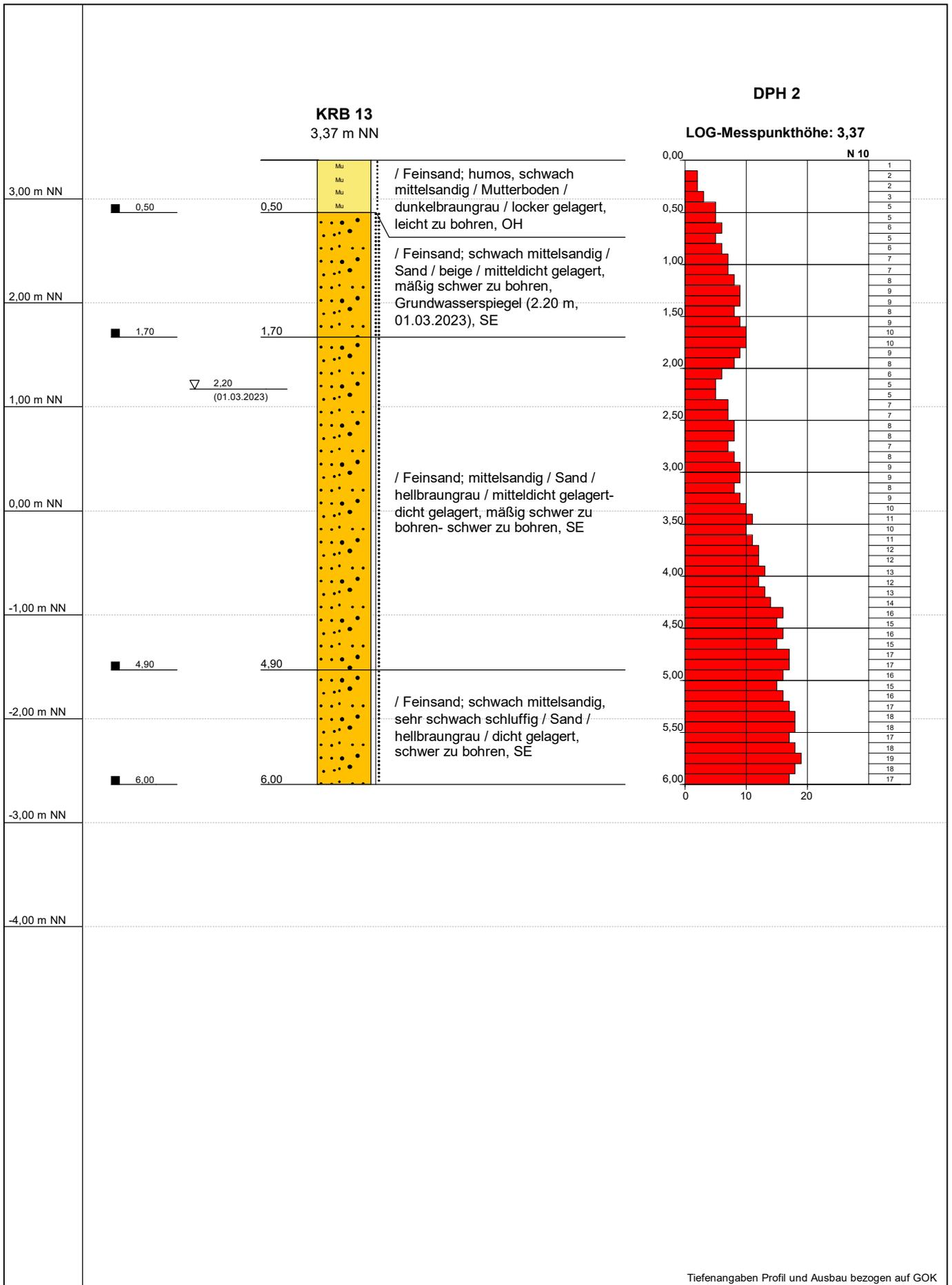


Name d. Bhrng.	KRB 11	RW: 32382596,43	 <p>ULPTS GEOTECHNIK Alltlasten- und Baugrunderkundungen</p>
Ort der Bhrng.	26899 Rhede (Ems), Am Mühlenacker	HW: 5880421,60	
Projekt	B-Plan Nr.35 Mühlenacker	Höhe NN: 3,06	
Auftraggeber	Gemeinde Rhede (Ems)	Datum: 28.02.2023	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	KRB 12	RW: 32382685,75	 <p>ULPTS GEOTECHNIK Alllasten- und Baugrunderkundungen</p>
Ort der Bhrg.	26899 Rhede (Ems), Am Mühlenacker	HW: 5880413,26	
Projekt	B-Plan Nr.35 Mühlenacker	Höhe NN: 3,26	
Auftraggeber	Gemeinde Rhede (Ems)	Datum: 01.03.2023	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	



Name d. Bhrg.		KRB 13	RW: 32382753,70	<p><b>ULPTS GEOTECHNIK</b> <small>Alllasten- und Baugrunderkundungen</small></p>
Ort der Bhrg.		26899 Rhede (Ems), Am Mühlenacker	HW: 5880405,41	
Projekt		B-Plan Nr.35 Mühlenacker	Höhe NN: 3,37	
Auftraggeber		Gemeinde Rhede (Ems)	Datum: 01.03.2023	
Bohrfirma		ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



**Bohrung:** KRB 1 **RW:** 0  
**Projekt:** B-Plan Nr.35 Mühlenacker **HW:** 0  
**ID:** 1000 **Seite:** 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatzpunkt	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) Kalkgehalt				
0,50	a) Feinsand; humos, schwach mittelsandig, Mutterboden +						0,00	0,50
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraungrau					
	f)	g)	h) OH	i)				
4,20	a) Feinsand; schwach mittelsandig +				Grundwasserspiegel I (2.10 m, 01.03.2023)		0,50 2,00	2,00 4,20
	b)							
	c) mitteldicht gelagert-dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu	e) beige					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
6,00	a) Feinsand; mittelsandig +						4,20	6,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraungrau					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



**Bohrung:** KRB 2      **RW:** 0  
**Projekt:** B-Plan Nr.35 Mühlenacker      **HW:** 0

**ID:** 1001      **Seite:** 1

1	2				3	4	5	6			
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben					
	b)		c) Beschaffenheit nach Bohrgut			d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt							
0,40	a) Feinsand; humos, schwach mittelsandig, Mutterboden +							0,00	0,40		
	b)		c) locker gelagert							d) leicht zu bohren	e) dunkelbraungrau
	f)		g)							h) OH	i)
0,60	a) Feinsand; schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig, eisenschüssig +							0,40	0,60		
	b)		c) locker gelagert							d) leicht zu bohren	e) braun
	f) Sand		g)							h) SE	i)
2,50	a) Feinsand; schwach mittelsandig +				Grundwasserspiegel (2.30 m, 01.03.2023)			0,60	2,50		
	b)		c) mitteldicht gelagert							d) mäßig schwer zu bohren	e) beige
	f) Sand		g)							h) SE	i)
4,80	a) Feinsand; mittelsandig +							2,50	4,80		
	b)		c) mitteldicht gelagert-dicht gelagert							d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu	e) hellbraungrau
	f) Sand		g)							h) SE	i)
6,00	a) Feinsand; schwach mittelsandig +							4,80	6,00		
	b)		c) dicht gelagert							d) schwer zu bohren	e) hellbraungrau
	f) Sand		g)							h) SE	i)



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



**Bohrung:** KRB 4      **RW:** 0  
**Projekt:** B-Plan Nr.35 Mühlenacker      **HW:** 0

**ID:** 1003      **Seite:** 1

1	2				3	4	5	6				
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben						
	b)		c) Beschaffenheit nach Bohrgut			d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe				
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe		i) Kalkgehalt					
	Art		Tiefe in m OK		Tiefe in m UK							
<b>0,60</b>	a) Feinsand; humos, schwach mittelsandig, Mutterboden +						0,00	0,60				
	b)		c) locker gelagert						d) leicht zu bohren		e) dunkelbraungrau	
	f)		g)						h) OH		i)	
<b>0,80</b>	a) Feinsand; schwach mittelsandig, eisenschüssig +						0,60	0,80				
	b)		c) locker gelagert						d) leicht zu bohren		e) braun	
	f) Sand		g)						h) SE		i)	
<b>1,90</b>	a) Feinsand; schwach mittelsandig +						0,80	1,90				
	b)		c) mitteldicht gelagert						d) mäßig schwer zu bohren		e) beige	
	f) Sand		g)						h) SE		i)	
<b>4,20</b>	a) Feinsand; mittelsandig +				Grundwasserspiegel I ( 2.40 m, 28.02.2023)		1,90	4,20				
	b)		c) mitteldicht gelagert-dicht gelagert						d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu		e) hellbraungrau	
	f) Sand		g)						h) SE		i)	
<b>6,00</b>	a) Feinsand; schwach mittelsandig +						4,20	6,00				
	b)		c) dicht gelagert						d) schwer zu bohren		e) hellbraungrau	
	f) Sand		g)						h) SE		i)	

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



**Bohrung:** KRB 5      **RW:** 0  
**Projekt:** B-Plan Nr.35 Mühlenacker      **HW:** 0

**ID:** 1004      **Seite:** 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatzpunkt	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) Kalkgehalt				
0,50	a) Feinsand; humos, schwach mittelsandig, Mutterboden +						0,00	0,50
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraungrau					
	f)	g)	h) OH	i)				
0,80	a) Feinsand; schwach mittelsandig, eisenschüssig +						0,50	0,80
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
2,60	a) Feinsand; schwach mittelsandig +						0,80	2,60
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) beige					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
4,20	a) Feinsand; mittelsandig +				Grundwasserspiegel I ( 2.50 m, 28.02.2023)		2,60	4,20
	b)							
	c) mitteldicht gelagert-dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu	e) hellbraungrau					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
6,00	a) Feinsand; schwach mittelsandig +						4,20	6,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) hellbraungrau					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



**Bohrung:** KRB 6      **RW:** 0  
**Projekt:** B-Plan Nr.35 Mühlenacker      **HW:** 0

**ID:** 1005      **Seite:** 1

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				
0,50	a) Feinsand; humos, schwach mittelsandig, Mutterboden +						0,00	0,50
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraungrau					
	f)	g)	h) OH	i)				
0,70	a) Feinsand; schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig, eisenschüssig +						0,50	0,70
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
2,60	a) Feinsand; schwach mittelsandig +				Grundwasserspiege l( 2.50 m, 28.02.2023)		0,70	2,60
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) beige					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
6,00	a) Feinsand; mittelsandig +						2,60 4,00	4,00 6,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) hellbraungrau					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



<b>Bohrung:</b> KRB 7	RW:	0	ID:	1006	Seite:	1
<b>Projekt:</b> B-Plan Nr.35 Mühlenacker	HW:	0				

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatzpunkt	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) Kalkgehalt				
0,50	a) Feinsand; humos, schwach mittelsandig, Mutterboden +						0,00	0,50
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraungrau					
	f)	g)	h) OH	i)				
1,90	a) Feinsand; schwach mittelsandig +						0,50	1,90
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) beige					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
6,00	a) Feinsand; mittelsandig +				Grundwasserspiegel (2.30 m, 28.02.2023)		1,90 4,00	4,00 6,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert-dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu	e) hellbraungrau					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



<b>Bohrung:</b> KRB 10		<b>RW:</b> 0		<b>ID:</b> 1009		<b>Seite:</b> 1	
<b>Projekt:</b> B-Plan Nr.35 Mühlenacker		<b>HW:</b> 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		
<b>0,40</b>	a) Feinsand; humos, schwach mittelsandig, Mutterboden +					0,00	0,40
	b)						
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraungrau				
	f)	g)	h) OH				
<b>0,60</b>	a) Feinsand; schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig +					0,40	0,60
	b)						
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f) Sand	g)	h) SE				
<b>6,00</b>	a) Feinsand; schwach mittelsandig +			Grundwasserspiege l( 2.00 m, 28.02.2023)		0,60 2,00 4,00	2,00 4,00 6,00
	b)						
	c) mitteldicht gelagert- dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu	e) hellbraungrau				
	f) Sand	g)	h) SE				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



**Bohrung:** KRB 11      **RW:** 0  
**Projekt:** B-Plan Nr.35 Mühlenacker      **HW:** 0

**ID:** 1010      **Seite:** 1

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				
0,40	a) Feinsand; humos, schwach mittelsandig, Mutterboden +						0,00	0,50
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraungrau					
	f)	g)	h) OH	i)				
0,70	a) Feinsand; schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig, eisenschüssig +						0,50	0,70
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
1,80	a) Feinsand; schwach mittelsandig +				Grundwasserspiege l( 1.70 m, 28.02.2023)		0,70	1,80
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) beige					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
6,00	a) Feinsand; mittelsandig +						1,80 4,00	4,00 6,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert- dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu	e) hellbraungrau					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

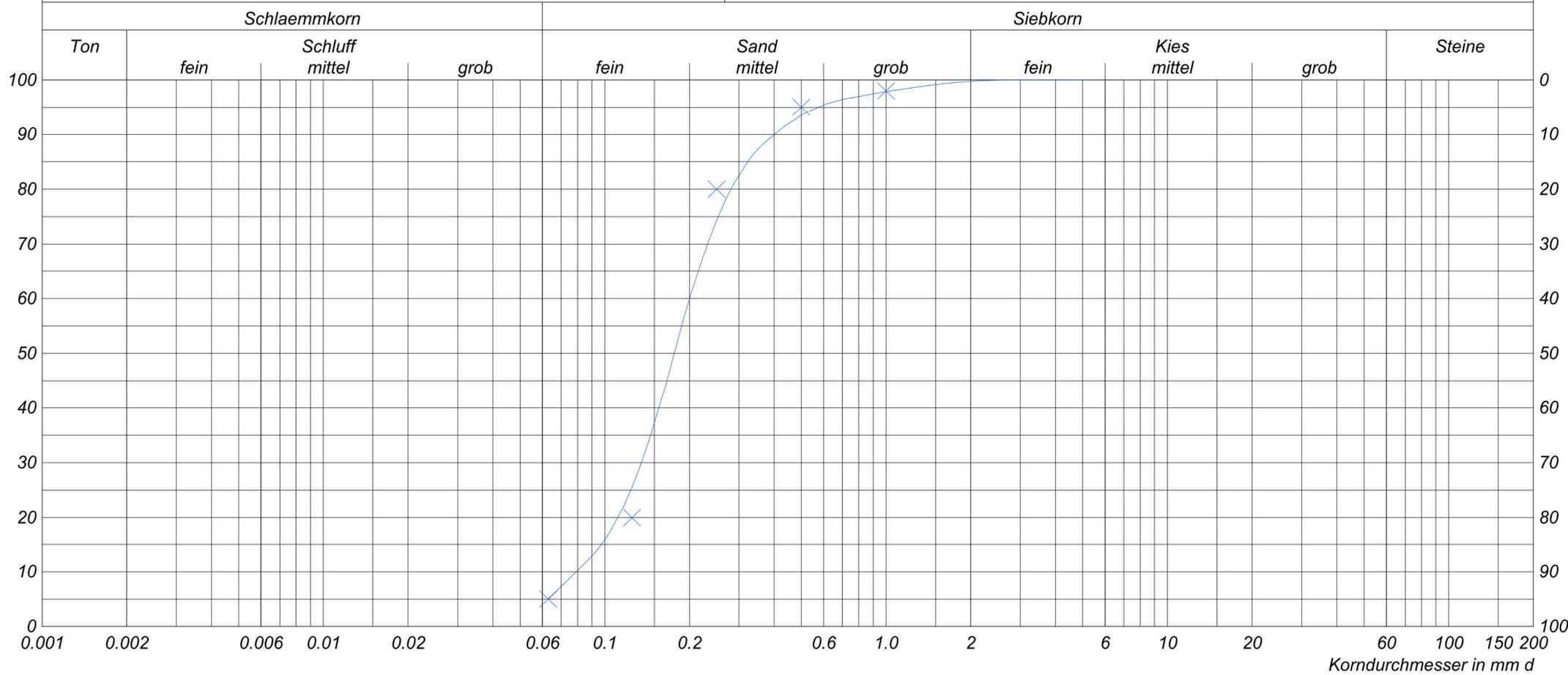


Bohrung: KRB 13		RW: 0		ID: 1012		Seite: 1	
Projekt: B-Plan Nr.35 Mühlenacker		HW: 0					
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	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) Kalkgehalt		
0,50	a) Feinsand; humos, schwach mittelsandig, Mutterboden +					0,00	0,50
	b)						
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraungrau				
	f)	g)	h) OH				
1,70	a) Feinsand; schwach mittelsandig +			Grundwasserspiegel I ( 2.20 m, 01.03.2023)		0,50	1,70
	b)						
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) beige				
	f) Sand	g)	h) SE				
4,90	a) Feinsand; mittelsandig +					1,70	4,90
	b)						
	c) mitteldicht gelagert-dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu	e) hellbraungrau				
	f) Sand	g)	h) SE				
6,00	a) Feinsand; schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig +					4,90	6,00
	b)						
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) hellbraungrau				
	f) Sand	g)	h) SE				



ULPTS GEOTECHNIK  
 Jansenweg 9 26897 Bockhorst

# Kornverteilung



Projekt Nr. 6187  
 Aufschluss  
 KRB13 0,5-1,7m

Auftraggeber  
 Gem. Rhede

Messpunkt	KRB13
Bodentyp nach DIN	fS, +ms
d10	0.0837
d30	0.1458
<b>d50</b>	0.1875
d60	0.2083
U=d60/d10	2.490
C=d30 <sup>2</sup> /(d10*d60)	1.220
KF nach Hazen	8.1E-5(m/sec)
KF nach Kozeny	--
KF nach Beyer	7.0E-5(m/sec)